

# revista Higiene Alimentar

Janeiro/fevereiro 2009

volume 23 - nº 168/169



ISSN 0101-9171

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

Afiliada à  
Associação Brasileira de  
Editores Científicos e

**ANATEC**  
Associação Nacional de Editores Científicos e Técnicos

**QUALIDADE DO  
AMBIENTE E DOS  
ALIMENTOS:  
A INTERAÇÃO  
INDISPENSÁVEL.**

A preocupação com o ambiente é necessária, hoje, em todos os segmentos da atividade humana. No de alimentos, entretanto, é vital, tendo em vista a multiplicidade dos fatores ambientais que interferem diretamente com a segurança sanitária dos produtos e serviços oferecidos.

**LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.**

- |                                                                      |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E O CONSUMIDOR.                  | ❖ BACTÉRIAS FECAIS EM OSTRAS DE MANGUE.                       |
| CUSTOS DA IMPLANTAÇÃO DE HACCP EM INDÚSTRIA DE ADITIVOS ALIMENTARES. | ❖ CARNE MOÍDA: DESCONTAMINAÇÃO POR RADIAÇÃO GAMA.             |
| RESÍDUOS SÓLIDOS EM UAN.                                             | ❖ TEOR DE ÁGUA EM FRANGOS CONGELADOS.                         |
| AÇÚCAR: ESTUDOS DA CADEIA DE COMERCIALIZAÇÃO.                        | ❖ FOSFATASE E CONTAGEM BACTERIANA EM LEITE HUMANO.            |
| UTILIZAÇÃO DE CEREAIS NA ELABORAÇÃO DE PÃES DE FORMA.                | ❖ GELO COMERCIALIZADO EM EMBALAGENS PLÁSTICAS: BACTERIOLOGIA. |
| MICROBIOLOGIA DE PRODUTOS CARNÊOS EM RESTAURANTE DE HOSPITAL.        | ❖ OCHRATOXINA EM CAFÉ TORRADO E MOÍDO.                        |



catálogo

# ABERC 2009

14ª edição

CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇO DE REFEIÇÕES

*Alimentação*  
*Saúde*  
*Qualidade de vida*

ABERC  
25  
anos

Somente fornecedores selecionados pelos associados

# ALIMENTOS EM 2009: EXIGÊNCIAS SANTÁRIAS AUMENTARÃO.

Os últimos três anos, no Brasil e no mundo, foram surpreendentes, para a empresa de alimentos, em termos das exigências crescentes em torno da segurança sanitária. O foco se manteve imutável, cada vez mais rigoroso em relação às variáveis que podem determinar vulnerabilidades dos alimentos às contaminações de ordem física, química ou microbiológica. E tudo indica, ainda mais em tempos de crise, que a situação não se modificará, continuando a ênfase na higiene, nas boas práticas, na sanidade dos produtos alimentares.

Notícias de 2006 e 2007, ainda impregnadas da "boa economia", são revistas e, já em 2008, os índices se tornaram preocupantes. Para as diversas áreas, industrial, civil, de serviços, alimentícia, o mercado 2009 se restringiu e, atualmente, cresce conforme a notícia do dia. Continua, sim, a demanda por especialistas em qualidade, pela qualificação de fornecedores e prestadores de serviço. São cada vez mais requeridas as auditorias e certificações em HACCP, em gestão integrada, em marcas próprias. São ações verdadeiramente "mandatórias". 2009 começa cobrando, portanto a ordem é continuar inovando, progredindo, aperfeiçoando, particularmente no que se conceituou chamar de alimento sanitariamente seguro.

A arquitetura do momento atual mostra, apesar da crise econômica originada pelos americanos, uma convergência positiva para quem atua no segmento de qualidade e higiene dos alimentos. Qualidade, que deve ser tomada no sentido mais amplo do termo, en-

volvendo, a um tempo, sanidade, rastreabilidade, sustentabilidade, respeito ao ambiente e ao consumidor.

Em julho de 2006, por exemplo, entrou em vigor no Brasil a NBR ISO 22.000, norma internacional de Gestão de Segurança de Alimentos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Ampla e extensa, exige uma leitura detalhada em Food Safety. Com 2 anos de maturação, reflete no mercado uma mudança que busca profissionalismo e competência em tudo e todos que tangenciam nesse setor, o qual "alimenta" e alavanca o Brasil.

## CONTROLE DE VETORES E PRAGAS URBANAS.

Paralela a essa visão de trabalho bem feito, outra faceta importante foi sendo lapidada no segmento de prestação de serviços. Iniciando em maio de 2005, uma Comissão de Estudo Especial (CEET 00:001.59) desenvolveu na ABNT-SP a norma brasileira ABNT-NBR 15.584, cujo escopo é o controle de vetores e pragas urbanas, item imprescindível para as boas práticas de fabricação. Este trabalho dedicado, envolvendo dezenas de especialistas de áreas técnicas, entidades legislativas, pesquisadores, associações, laboratórios, universidades e empresas, concretizou-se em maio de 2008. Após 3 anos desse trabalho sinérgico, a norma brasileira foi publicada, contendo três partes:

- 1 - NBR 15.584-1 Terminologia
- 2 - NBR 15.584-2 Manejo Integrado
- 3 - NBR 15.584-3 Sistema de Gestão da Qualidade - requisitos de aplicação

da norma ISO 9001 para empresas controladoras de pragas.

A primeira parte (15.584-1) definiu 34 termos técnicos, em cinco páginas, dando a nomenclatura básica para os textos subsequentes. É um rico glossário, que orienta a linguagem do documento.

A segunda parte (15.584-2) descreve, em duas páginas, as etapas do Manejo de Vetores e Pragas, explicitando o planejamento e a execução. Apesar de ser concisa, é parte vital, pois realça a importância da Inspeção e Identificação das espécies infestantes, bem como registra as necessidades de controle, monitoramento e avaliação dos resultados. Seguem as estratégias, normalmente adotadas no mundo todo, com o IPM - Integrated Pest Management. Seja na alusão ao controle integrado, Inovador ou Inteligente, reúne etapas macro do trabalho de desinfestação e abre ativa participação de biólogos, entomologistas e outros profissionais.

Nas discussões iniciais em 2005 surgiram detalhamentos das pragas e controles, porém com a sequência dos controles, o consenso do Comitê Coordenador acabou levando a não aprofundar essa importante visão. Não foram citadas as Boas Práticas como ênfase preventiva ou os recursos de Higiene, aspectos bastante reforçados nos guidelines internacionais.

Com o advento da NBR ISO 22.000, que exige a aplicação do HACCP, há um efeito de "cobrança em cascata" pois esse sistema pré-requisita GMP / BPF, que, por consequência, usa ferramentas como 5 S's



que integra Procedimentos Operacionais. A própria RDC 275 da ANVISA pede detalhamento desse POP de controle de pragas em setores alimentícios e afins. Na verdade, na visão sistêmica de aplicação desta norma de controle de pragas urbanas nas chamadas áreas sensíveis, quais sejam, farmacêutica, alimentícia, rações e cosméticas, passou-se à distância do Manual 14/5 da FAO / OMS de Inspeção alimentícia que, já em 1984, determinava: "Devera siempre tenerse em cuenta, que los insecticidas constituyem un complemento, peno nuca podrán substituir a unas Buenas Praticas de Higiene em los establecimientos.

Em termos de legislação brasileira, a Portaria do Ministério da Saúde de nº 326, de 30/07/97, estipula: "Só devem ser empregados praguicidas caso não se possa aplicar com eficácia outras medidas de prevenção". Grandes empresas, que vivem no ambiente das ISO 9001, 14.001, SA 8000, ou versões integradas, já exigem de seus prestadores de serviço adequação à NBR 15.584, no intuito de uniformizar a linguagem normativa dos trabalhos que tangenciam

qualidade, atendendo itens regulatórios. É, sim, a sobrevivência de mercado! O engenheiro de alimentos, a nutricionista, o químico, o médico veterinário, o farmacêutico, o biólogo e outros profissionais que atuam na área de alimentos, precisam forçosamente conhecer.

A terceira parte (15.584-3) vem com peso: 20 páginas. Planifica como implantar o sistema ISO 9001:2000 nas empresas prestadoras de serviço. É um aprimoramento, com certeza. O capítulo direciona trabalho organizado e estruturado, dando 5 vezes mais conteúdo ao processo de certificação do que as premissas do CIP das 2 partes anteriores. A abordagem integra a gestão das ECP (Empresas Controladoras de Pragmas), orientando no caminho técnico normativo. A ferramenta PDCA nessa norma é resgatada, assim como ocorre na NBR ISO 22.000. A aderência do mercado controlador de pragas a essas normativas retrata evolução e upgrade constante.

O objetivo da certificação 9001 nas empresas é comprovar sua capacidade em prover produtos e serviços que atendam às necessidades dos

clientes, demonstrando o comprometimento da administração com a qualidade. É sinal de maturidade e intenção de fazer bem feito o que deve ser feito.

Quais as vantagens, afinal, da consolidação dessa NBR 15.584, partes 1, 2 e 3? Além do aprimoramento de todo o sistema de prestação de serviços para o controle de pragas urbanas, são evidentes as melhorias na validação da qualidade, tendo em vista que: 1 - o trabalho fica mais organizado e menos sujeito a erros; 2 - incrementa redução de custos e riscos; 3 - demonstra quem administra com qualidade e, portanto, garante a qualidade de seus produtos e serviços; 4 - desenvolve benefícios para os colaboradores e empregados; 5 - facilita as relações comerciais e agrega maior confiança do cliente; 6 - abre portas para um mais amplo mercado de serviços; 7 - documenta procedimentos e instruções de trabalho; 8 - gera um Manual da Qualidade e controle de registros; 9 - cria indicadores de performance, dando evidências objetivas do desempenho.

Como é norma técnica importante, regida não só na esfera usual dos especialistas em food safety, sempre atentos às discussões dos Ministérios da Saúde, Agricultura, ANVISA, FDA, Codex Alimentarius, etc., é imperioso conhecer, interpretar, aplicar. Ocorrências de Infestações, contaminações, presença de insetos / roedores em áreas (e, pior: em produtos) alimentícias, é não conformidade gravíssima e a existência de um serviço técnico, sério e profissional de controle de vetores é item de sobrevivência. Atualmente, portanto, no setor de controle de pragas urbanas é "ISO aí". Vamos pensar nisso!!

**José Carlos Giordano,**  
março de 2009

JCG Assessoria em Higiene e Qualidade – Consultor em Food Safety

# PÓS-GRADUAÇÃO

Especialização *lato sensu*

MBA | Aperfeiçoamento | Atualização

Instituto Qualittas, qualificado  
para fazer o melhor por você.



*Médico Veterinário  
você faz parte da nossa História  
O Instituto Qualittas  
o parabeniza pelo seu dia.*



## Confira nossos cursos na Área da Saúde Pública

Higiene e Inspeção de Produtos  
de Origem Animal

Vigilância Sanitária e Controle de  
Qualidade dos Alimentos

Vigilância Epidemiológica  
em Saúde Coletiva **NOVO**

Defesa e Vigilância Sanitária Animal

MBA Administração Hospitalar  
(Ênfase em Auditoria)

MBA Saúde Pública  
(Ênfase em Saúde da Família)

Farmacologia  
(Ênfase em Saúde da Família)

Perícia Forense em Medicina  
Veterinária na Área Civil  
(Atualização)

Alimento Seguro  
(Aperfeiçoamento)



# Qualittas

Instituto de Pós-Graduação

PORQUE A QUALIDADE FAZ DIFERENÇA!!!

INSCREVA-SE JÁ  
**0800 725 6300**  
[www.qualittas.com.br](http://www.qualittas.com.br)

**A COZINHEIRA NÔMADE: AS MÃOS QUE BALANÇAM O GRAMA.**

**Gelza Reis Cristo, 1ª.edição, São Paulo: EDICON, 2008.**

O livro, de culinária, vem com uma proposta diferente: no dizer da autora, é um romance com receitas e auto-ajuda culinária. Conta a saga da decepção amorosa de Raíssa, jovem nordestina, que resolveu fugir para a cidade grande depois que sofreu maus tratos do marido. Tor-na-se cozinheira e salva a dona Sophia de uma depressão. Apresenta e explica várias receitas, intercaladas com a história.

A segunda parte é o resultado de uma profissão da autora na área de quitutes e triviais. Contém mais de 140 receitas testadas e aprovada pela cozinheira e seus clientes.

João Barcellos, escritor e consultor cultural, que prefacia o livro, assim se expressa: "Acerca da Culinária Brasileira já li vários livros (e, eu mesmo, transcrevi 'algos' gastronômicos no romance "Gente da Terra"), mas é a aprimeira vez que me deixo navegar nos sabores tropicais através de um romance. Assim mesmo. Gelza Reis Cristo resolveu trazer-nos a Arte Culinária Brasileira a bordo de um livro cujo enredo leva a minha (e a sua, leitor/a) imaginação diretamente para a mesa... As atribuições cotidianas de uma jovem nordestina, que vem a conhecer a Sampa, a mais "nordestina" das cidades brasileiras, são o tempero social com que a autora nos conta a inspiração gastronômica - ou, digamos melhor, o "prato".

(Mais informações: [www.gelza.cristo.nom.br](http://www.gelza.cristo.nom.br); [gelza@gelza.cristo.nom.br](mailto:gelza@gelza.cristo.nom.br))



**RESTAURANTE POR QUILO; UMA ÁREA A SER ABORDADA.**

**Dalton Roberto De Donato, São Paulo: Editora Metha, 2009.**

As nutricionistas Elisabete Milani e Carla Ferreira Sanches, ao prefaciarem o livro, lembram que, atualmente, a maioria da população ativa realiza pelo menos uma de suas refeições fora de seu domicílio, motivada pela neces-



sidade socioeconômica, corporativa e cultural dos grandes centros urbanos. Essa tendência evidencia a busca por alimentos variados e de custo acessível, oferecidos principalmente nos restaurantes por quilo. Assim, faz-se necessário o aprimoramento das ações gerenciais, visando a qualidade dos serviços oferecidos e a economia de recursos humanos e financeiros.

O livro Restaurante por Quilo - uma área a ser abordada, traz a padronização dessas ações e conceitos de qualidade gestão, com o objetivo de otimizar o trabalho, evitando desgastes e perdas financeiras. Nesse contexto, os profissionais da párea de nutrição trazem diferenciais no controle dos serviços e na manutenção da saúde da população atendida nesses estabelecimentos.

O autor, por sua vez, entende que os restaurantes por quilo se espalharam para satisfazer a um público que deseja pagar exatamente a quantidade que come. Essa é a chave da questão. Seu prato vale quanto pesa. O bufê por preço fixo não favorece aqueles que comem pouco, pois eles pagam como quem come muito. Ao cobrar por quilo, o restaurante confronta os gulosos com a realidade do que consomem. Pode até premiar as boas maneiras, já que não compensa encher o prato. Desperdiçou, pagou.

Por outro lado, com a profissionalização e as exigências dos órgãos da Vigilância Sanitária e do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), além das mudanças de hábitos dos clientes, os donos desses restaurantes comerciais estão começando a procurar a ajuda de nutricionistas e consultores técnicos para ajustar seus estabelecimentos às normas sanitárias e às exigências dos clientes.

(Informações: Editora Metha, [www.editorametha.com.br](http://www.editorametha.com.br))

**SUSTENTABILIDADE.**

**Conselho Nacional da Pecuária de Corte, (Informativo CNPC), São Paulo, 2009.**

Por solicitação da Câmara Setorial da Carne Bovina, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em outubro do ano passado, o Conselho Nacional da Pecuária de Corte foi encarregado de promover reunião entre cientistas e pesquisadores envolvidos no tema da sustentabilidade, com destaque para os gases do efeito estufa (gee), com representantes da cadeia da carne bovina. A reunião foi apoiada pelo Fórum Nacional Permanente da Pecuária de Corte (FNPPC) e pelo Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Saúde Animal (SINDAN) e constituiu-se em ótima oportunidade para a troca de informações, esclarecimen-

tos e o planejamento de ações futuras neste tema que cresce exponencialmente na opinião pública global.

O grupo de pesquisadores demonstrou, em primeiro lugar, que existem hoje quatro linhas básicas de pesquisa, desenvolvidas no país (principalmente nas seguintes instituições: EMBRAPA, APTA/IZ, ESALQ-USP, ASSOCON, CENA, UESBa, FMV/UNESP/Botucatu, FMVZ/USP/Pirassununga, FCAV/UNESP/Jaboticabal): 1 - mensuração da emissão de metano por bovinos de corte e de leite; 2 - modelagem sobre nutrição animal, produção de metano e balanço de carbono; 3 - avaliação de emissões de óxido nitroso e estoques de carbono em pastagens; 4 - inventário nacional de emissão de metano e óxido nitroso pela pecuária.

A leitura do documento é essencial para todos os especialistas das áreas agroalimentares. sendo fundamental uma análise crítica das conclusões do grupo de trabalho, que se reuniu nos últimos dias 8 e 9 de dezembro de 2008. A seguir, algumas considerações e conclusões do grupo.

Diariamente, os meios de comunicação têm nos bombardeado com informações sobre os alimentos que consumimos. Mais recentemente, o enfoque dado pela imprensa tem sido o impacto da pecuária sobre o aquecimento global, através dos gases geradores de efeito estufa, que são produzidos pelos herbívoros (equinos, bovinos, etc.), especialmente os ruminantes (bovinos, caprinos e ovinos). Uma parcela representativa dessas repor-



tagens é tendenciosa e acaba mais por confundir do que esclarecer o leitor. Alega-se, por exemplo, que ao consumir um bife ou um copo de leite, o consumidor seguramente estará contribuindo para o aquecimento global. Isto ocorre porque, ao se produzir esses alimentos, promove-se também a produção de gás metano que, juntamente com outros gases (dióxido de carbono, óxido nitroso e outros), é um dos responsáveis por reter calor na atmosfera terrestre. Sem esses gases, nosso planeta seria por volta de 30°C mais frio.

Continuamente, o gás metano está sendo produzido e destruído por vários processos naturais. Por algum motivo, muito possivelmente relacionado ao forte crescimento das atividades humanas, esse equilíbrio se quebrou. Ou seja, a produção passou a ser maior que a destruição, fazendo com que o metano se acumule na atmosfera, promovendo maior retenção do calor no globo terrestre.

A comunidade científica entende que a proposta para a solução total ou pelo menos parcial para a problema dos gases de efeito estufa envolve o trabalho de educação realizado pelos ambientalistas, especialmente aqueles responsáveis e comprometidos em solucionar o problema ambiental, mas sem causar outro problema social. Envolve o trabalho conjunto dos pesquisadores para propor soluções economicamente viáveis e, por último, mas não menos importante, envolve também a real implementação das propostas pelos produtores rurais nas fazendas.

(Mais detalhes: [www.cnpcc.org.br](http://www.cnpcc.org.br); [cnpcc@cnpcc.org.br](mailto:cnpcc@cnpcc.org.br)) ❖

## Compêndio da Legislação de Alimentos - Revisão 11 atualizado até 31.07.2008

O *Compêndio da Legislação de Alimentos - Atos do Ministério da Saúde*, idealizado por Léo F. Bick, é uma publicação que reúne a legislação de alimentos emanada do Ministério da Saúde em três volumes.

A LEGALI Assessoria Ltda. em parceria com a LB Serviços de Editoração Ltda. está dando continuidade a esta obra e disponibilizando a Revisão 11 que atualiza o Compêndio até 31.07.08. A novidade é que o Compêndio é atualizado a cada 6 meses mantendo seu usuário atualizado quanto à legislação.



Para informações contate: [legali@legaliassessoria.com.br](mailto:legali@legaliassessoria.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)  
**Simplício 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 Gardênias, 36  
(bairro de Mirandópolis)  
04047-010 - São Paulo - SP  
Fone: 11-5589.5732  
Fax: 11-5583.1016  
E-mail:  
redação@higienealimentar.com.br  
Site: www.higienealimentar.com.br

EDITORIAL .....	3
ATUALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA .....	6
GUIA PROFISSIONAL .....	10
CARTAS .....	12
AGENDA .....	16
ARTIGOS	
Alimentos geneticamente modificados e o consumidor. ....	20
Avaliação da implementação do manual de boas práticas e procedimentos operacionais padronizados em serviços de alimentação – 2ª parte. ....	24
Custos de implantação do sistema APPCC: um caso da indústria de aditivos alimentares. ....	28
Utilização de um banco de dados na implantação e monitoramento das boas práticas de fabricação, em indústrias de alimentos para cães e gatos. ....	34
Educação ambiental: enfatizando a problemática do lixo e do desperdício de alimentos, em Unidade de Alimentação e Nutrição. ....	40
A produção de resíduos sólidos em serviços de alimentação e nutrição e a educação ambiental: uma abordagem sobre a percepção, atuação e formação do nutricionista1. ....	44
Determinação da atividade antibacteriana de romã ( <i>Punica granatum</i> L.). ....	54
Desenvolvimento e avaliação microbiológica do molho condimentado da biomassa de banana verde. ....	57
Estudo da cadeia de comercialização do açaí nos municípios de Macapá, Santana, Mazagão e Laranjal do Jari, AP. ....	60
Avaliação da qualidade do pão francês fabricado no município de Marabá, PA. ....	65
Utilização de diferentes tipos de cereais na elaboração de pães de forma. ....	72
Caracterização física e sensorial de biscoitos. ....	79
Contagem de <i>Lactobacillus</i> sp. em kefir de leite. ....	85
Avaliação microbiológica de produtos cárneos distribuídos aos pacientes, em um hospital particular de Volta Redonda, RJ. ....	89
Utilização de fauna acompanhante da pesca do camarão, para produção de linguíça e hambúrguer. ....	93
PESQUISAS	
Enterobactérias em pescado oriundo da Lagoa da Fazenda, Sobral, CE. ....	102
Variação da concentração de bactérias fecais na carne de ostras do mangue, ( <i>Crassostrea rhizophorae</i> ) GUILDING, 1828, coletadas em bancos naturais da Baía de Guaratuba, PR. ....	106
Avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos de origem animal sob inspeção municipal, no período de janeiro/2000 a setembro/2006, no município de Uberlândia, MG. ....	111
Irradiação gama para eliminação de bactérias do gênero <i>Listeria</i> presentes naturalmente em carne bovina moída. ....	118
Avaliação do crescimento de <i>Staphylococcus aureus</i> em músculo bovino sob diferentes formas de descongelamento e tempos de congelamento. ....	124
Condições higiênico-sanitárias de produtos cárneos e de salas frigoríficas de supermercados do município de Umuarama, PR. ....	129
Composição centesimal e mineral da carne de cabritos mestiços. ....	134
Avaliação do teor de água em frangos congelados comercializados no rio de janeiro, pelo método de gotejamento (drip test). ....	138
Avaliação da qualidade dos produtos e do processo de produção das agroindústrias de laticínios da região do Codemau, RS. ....	146
Teste da fosfatase alcalina e contagem de bactérias totais e em leite humano ordenhado. ....	156
Determinação da qualidade microbiológica de sorvetes comercializados na cidade de Alfenas, MG. ....	161
Avaliação da temperatura dos equipamentos de exposição de produtos refrigerados e congelados, em estabelecimentos que comercializam alimentos nos municípios de Balneário Camboriú e Itajaí, SC. ....	166
Avaliação bacteriológica do gelo em pacote comercializado em Recife, PE. ....	172
Ação antioxidante de extratos da casca da batata inglesa ( <i>Solanum tuberosum</i> ). ....	176
Ocratoxina A em café torrado e moído comercializado em Minas Gerais - 2006. ....	180
Qualidade microbiológica do melão minimamente processado, armazenado sob atmosfera modificada. ....	184
Avaliação da contaminação parasitológica de vegetais orgânicos da Região Metropolitana de Curitiba-PR, Brasil. ....	188
NOTÍCIAS .....	195

**NOSSA CAPA**

Arte: Paulo Pacheco



VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL  
WWW.DELLT.COM.BR  
(11) 4975-3244

EQUIPAMENTOS QUE CONTRIBUEM PARA UMA VIDA SAUDÁVEL

**DELTT**

CONHEÇA TAMBÉM EQUIPAMENTOS PARA:

- Umidade
- Pressão
- pH
- Condutividade
- Nível sonoro
- Oxigenio Dissolvido

**TERMÔMETROS PARA ALIMENTOS**

 <p><b>DT-F5</b> TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA MEDIÇÃO - 30 A 300 °C</p>	 <p><b>DT-650</b> TERMOMETRO DIGITAL PARA MEDIÇÃO - 0 A 300 °C</p>
 <p><b>DT-625</b> TERMOMETRO PARA MEDIÇÃO - 0 A 100 °C</p>	 <p><b>DT-250</b> TERMOMETRO PARA MEDIÇÃO - 0 A 100 °C</p>
 <p><b>DT-700</b> TERMOMETRO PARA MEDIÇÃO - 0 A 100 °C</p>	 <p><b>HD-2307</b> TERMOMETRO PARA MEDIÇÃO - 0 A 100 °C</p>

**INCADEP**  
*Semeando Conhecimento*

**INSTITUTO DE CAPACITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL**

O Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional – INCADEP é uma instituição criada com a missão de contribuir para a valorização do ser humano, tendo como base o ensino, a pesquisa e a aplicação de métodos e técnicas que resultem na capacitação e no desenvolvimento profissional.



**Assessoria Consultoria**  
Cursos de: Aperfeiçoamento, Atualização, Especialização, Reciclagem e outros treinamentos  
Organização e promoções de eventos  
Pesquisa

**Coordenação**  
**Professor Homero Rogério Arruda Vieira**  
incadep@terra.com.br

**CONHECER MAIS PARA FAZER MELHOR!**

Sede: Rua Anita Ribas n.º 352, Jardim Social - CEP 82.520-610  
Fone/Fax: (41) 33621856 Curitiba - PR.

**CIP – Controle Integrado de Pragas**

Versão em DVD com capítulos separados facilitando o treinamento em blocos de assunto. Ideal para treinamento de equipes de colaboradores. Solicite o seu DVD pelo email: pedidos@eccocontrol.com.br ou telefone 11 4330-6664

Lucia Schuller  
Bióloga CRB 26.197/01-D  
ABC Expurgo Serviços Especializados S/C Ltda

**SÓ Coleção PRAGAS**

UM PASSO A FRENTE NO CONTROLE DE PRAGAS PROTEGENDO A SUA SAÚDE E O MEIO AMBIENTE



TEL.:55-11-4330-6644  
FAX :55-11-4330-6599 –  
www.abcexpurgo.com.br

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

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

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

**PALMITO SEGURO**

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



*Respeito Pela Sua Saúde!*

**QUALIDADE ALIMENTA**

Consultoria em Gestão da Qualidade  
 Cadeia Produtiva do Palmito

Móvel: (55)(13) 9707-5649  
 Khalil@qualidadealimenta.com



**SOAP** UNESP - Serviço de Orientação à Alimentação Pública

**Análise de Alimentos para Indústrias Hipermercados e Restaurantes**

- ✓ Rapidez
- ✓ Métodos Oficiais
- ✓ Conclusão dos Resultados
- ✓ Orientação Técnica
- ✓ Monitoramento
- ✓ Padrões Microbiológicos
- ✓ GMP - HACCP

**SOAP - o controle de qualidade que falta em seu alimento.**

Cx.P. 572 - CEP 18618-000 - Rubião Júnior - SP  
 Fone: 14-3811-6273 - Fone/fax: 14-3815-6024  
 E-mail: soap@fmvz.unesp.br

**Praça de Alimentação**  
 + de 2.500 Receitas com Custo e Cardápios com Lista de Compras

**Portal Profissional da Área de alimentação**

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

**CozinhaneT.com.br**

**QUER ABRIR UM RESTAURANTE?**

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

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

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

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

## CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2006-2009)

**Nota da Redação.** Tendo em vista o interesse inusitado dos assinantes para participarem do Conselho Editorial, resolveu-se estender o número de Conselheiros Efetivos para 30 membros, assim como o número de Conselheiros Adjuntos para 45 membros, devendo-se ressaltar que ainda se encontram cadastrados perto de 50 membros, que manterão funções *ad hoc*. Esta situação, honrosa para todos, vem de encontro ao objetivo mais nobre que sempre norteou a vida da revista, qual seja o de divulgar a produção científica da área alimentar e, sobretudo, constituir-se num polo aglutinador capaz de, não somente, divulgar mas, também, analisar criticamente a pesquisa produzida, tudo em prol da evolução tecnológica do segmento.

### CONSELHEIROS TITULARES:

Alex Augusto Gonçalves (UFRGS/I.Ciênc.Tecnol.Alim., Porto Alegre, RS)  
 Álvaro Bisol Serafini (Univ.Fed.Goiás, Goiânia, GO)  
 Ângela Maria Soares Cordonha (Univ.Fed.Rio Grande do Norte, Natal, RN)  
 Aristides Cunha Rudge (UNESP/Fac.Méd.Vet.Zootec., Botucatu, SP)  
 Carlos Augusto F. de Oliveira (USP, Pirassununga, SP)  
 Cleube Andrade Boari (UFLA, Lavras, MG)  
 Eliana Pinheiro de Carvalho (UFLA, Lavras, MG)  
 Elmo Rampini de Souza (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)  
 Eneo Alves da Silva Jr. (Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP)  
 Ernani Porto (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)  
 Evelise Oliveira Telles (USP/Fac.Med.Vet.Zootec., São Paulo, SP)  
 Fernando Leite Hoffmann (UNESP/Dep.Eng.Tecnol.Alimentos, S.José Rio Preto,SP)  
 Flávio Buratti (Univ. Metodista de SP)  
 Glênio Cavalcanti de Barros (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)  
 Iacir Francisco dos Santos (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)  
 Jacqueline Tanuny Macruz Peresi (I.Adolfo Lutz, S.José do Rio Preto, SP)  
 Jorge Fernando Fuentes Zapata (Univ.Fed.Ceará, Fortaleza, CE)  
 José Christovam Santos (GMC/General Meat Control, São Paulo, SP)  
 José Paes de Almeida Nogueira Pinto (UNESP, Botucatu, SP)  
 Luiz Francisco Prata (UNESP/Fac.Ciências Agrárias e Vet., Jaboticabal, SP)  
 Marise Aparecida Rodrigues Pollonio (UNICAMP/Fac.Eng.Alim., Campinas, SP)  
 Massami Shimokomaki (Univ.Est.Londrina, PR)  
 Natal Jataí de Camargo (Secretaria da Saúde do Paraná, Curitiba, PR)  
 Nelcindo Nascimento Terra (Univ.Federal de Santa Maria, RS)  
 Paulo Sérgio de Arruda Pinto (Univ.Fed.Viçosa, MG)  
 Pedro Eduardo de Felício (UNICAMP/FEA/Dep. Tecnol. Alimentos, Campinas, SP)  
 Ricardo Moreira Calil (MAPA, FMU, São Paulo, SP).  
 Roberta Hilsdorf Piccoli do Valle (UFLA/Dep.Ciência Alimentos, Lavras, MG)  
 Romeu Cantusio Neto (UNICAMP, SANASA, Campinas, SP)  
 Rogério Manuel Lemes de Campos (Universidade Complutense de Madri, Espanha)  
 Teófilo José Pimentel da Silva (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)  
 Victor Augustus Marin (FIOCRUZ/INCQS/DM, Rio de Janeiro, RJ)  
 Zander Barreto Miranda (UFF/Col.Bras.Hig.Alimentos, Niterói, RJ)

### CONSELHEIROS ADJUNTOS:

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

Círcia Capibaribe Leite (Univ.Fed.Bahia, Salvador, BA)  
 Consuelo Lúcia Souza de Lima (Univ.Federal do Pará, Inst. Química, Belém, PA)  
 Crispim Humberto G. Cruz (UNESP/Dep.Eng.Tec.Alim., S.José Rio Preto, SP)  
 Dalva Maria de Nóbrega Furtunato (Univ.Federal da Bahia, Salvador, BA)  
 Edleide Freitas Pires (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)  
 Glicia Maria Torres Calazanas (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)  
 Henrique Silva Pardi (UFF, Niterói, RJ)  
 Homero Rogério Arruda Vieira (UFPR/Fac.Saúde Pública, Curitiba, PR)  
 Irene Popper (Univ.Est.Londrina, PR)  
 Ivany Rodrigues de Moraes (Pref.Mun.Sorocaba/UNISA, São Paulo, SP)  
 João Rui Oppermann Muniz (UNICAMP/Fac.Medicina, Campinas, SP)  
 José de Arimatéa Freitas (Fac.Ciênc.Agrárias do Pará, Belém, PA)  
 Judith Regina Hajdenwurcel (Esc.Fed.Quím./R&D Latin América,Rio de Janeiro, RJ)  
 Lys Mary Bileski Candido (Univ. Fed. do Paraná, Curitiba, PR)  
 Manuela Guerra (Esc.Sup.Hotelaria e Turismo do Estoril, Portugal)  
 Maria da Graça Fichel Nascimento (EMBRAPA, Rio de Janeiro, RJ)  
 Maria Lima Garbelotti (I.Adolfo Lutz, São Paulo, SP)  
 Marina Vieira da Silva (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)  
 Oswaldo Durival Rossi Jr. (UNESP/Fac.Ciências Agrárias e Vet., Jaboticabal, SP)  
 Pedro M.L. Germano (USP/Fac.Saúde Pública, São Paulo, SP)  
 Pedro Marinho de Carvalho Neto (Univ.Fed.Rural de Pernambuco, Recife, PE)  
 Regine Helena S.F. Vieira (UFCE/Lab.Ciência do Mar, Fortaleza, CE)  
 Rejane Maria de Souza Alves (Min.Saúde/Sistema VETA, Brasília, DF)  
 Renata Tiekio Nassu (EMBRAPA Agroindústria Trop., Fortaleza, CE)  
 Renato João S. de Freitas (Univ.Fed.Paraná, Curitiba, PR)  
 Roberto de Oliveira Roça (UNESP/Fac.Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP)  
 Robson Maia Franco (Univ.Federal Fluminense/Escola de Veterinária, Niterói, RJ)  
 Rubens Toshio Fukuda (Min.Agricultura/SIF, Barretos, SP)  
 Sérgio Borges Mano (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)  
 Sérgio Coube Bogado (MAPA/Acad.Bras.Med.Vet., Rio de Janeiro, RJ)  
 Shirley de Mello P. Abrantes (FIOCRUZ/Lab.Cont.Aliment., Rio de Janeiro, RJ)  
 Simplicio Alves de Lima (Min.Agricultura/SIF, Fortaleza, CE)  
 Suely Stringari de Sousa (Pref.Mun.S.Paulo/Vigilância Sanitária, SP)  
 Tânia Lúcia Montenegro Stamford (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)  
 Urgel de Almeida Lima (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)  
 Vera Regina M. de Barros (MAPA/SFA, São Paulo, SP)  
 Victor Augustus Marin (Instituto Oswaldo Cruz/DM/INCQS, Rio de Janeiro, RJ)  
 Zelyta Pinheiro de Faro (UFPE/Dep.Nutrição, Jaboatão dos Guararapes, PE)



## FEDERAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS.

Para o segmento de refeições coletivas, é bastante alvissareira a notícia da homologação, pelo Ministério do Trabalho e Emprego, da FENERC, Federação Nacional das Empresas de Refeições Coletivas, segundo ato publicado no Diário Oficial da União, na seção 1, página 351. O novo organismo permitirá uma representação mais ágil junto aos poderes executivo, legislativo e judiciário. Também em 27 de janeiro, o Ministério concedeu o registro sindical à CNTur, Confederação Nacional do Turismo, órgão de instância superior às federações e da qual a FENERC é fundadora, fato que será um reforço às reivindicações do segmento.

**Antonio Guimarães,**

ABERC, Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas, superintendente, São Paulo



## CÓDIGO ELETRÔNICO DE PRODUTO É EFICAZ PARA RASTREAMENTO.

O EPC, código eletrônico de produto, é uma tecnologia de radiofrequência que permite efetuar um rastreamento total e confiável, que abrange toda a cadeia de suprimentos. O número EPC é global e único. Disponível no Brasil desde 2002, ele acomoda as informações do Identificador Global de Item Comercial (GTIN), que identifica os produtos no Sistema GSI.

Em 2008, a GSI Brasil validou o uso da identificação por radiofrequência (RFID) para ambientes úmidos e congelados. Seu funcionamento consiste na emissão de ondas magnéticas que acionam a etiqueta RFID, permitindo que esta transmita de volta a informação armazenada no microchip. Ela decodifica, verifica, armazena os dados e se comunica com o computador. Seu desempenho é um sucesso: 100% de leitura mesmo em ambientes úmidos e gelados, o que abre novas perspectivas para a inserção de produtos brasileiros no mercado externo.

Nos testes que antecederam a validação do Código, a GSI Brasil constatou um impressionante ganho de eficiência. Houve melhora significativa nos processos de expedição, recebimento e integração de sistemas. Para se ter uma idéia, enquanto um processo automatizado com código de barras comum (ou seja, sem tecnologia RFID) demanda em torno de 2 minutos e 10 segundos para identificar 50 caixas de um palet, a tecnologia EPC/RFID reduz o tempo necessário à conclusão desse processo para menos de um segundo.

Entre os setores mais beneficiados por essa inovação, sobressai o da cadeia produtiva da carne, cujos produtos são necessariamente congelados para exportação. Com base na tecno-

logia RFID, está sendo possível desenvolver novos mecanismos de controle e rastreabilidade, que tendem a aumentar a competitividade para os produtos brasileiros no exterior: a carne de origem e trajetória conhecidas estará a salvo das barreiras técnicas impostas por muitos países. Um exemplo de ganho tecnológico proporcionado pelo RFID é o desenvolvimento de um chip que reúne todas as informações possíveis acerca da carne comercializada. Ele inclui o nome do criador, as vacinas e os cuidados veterinários ministrados ao rebanho, o DNA do animal e o local e a data do abate. (Outras informações: [www.gsi1brasil.org.br](http://www.gsi1brasil.org.br))

**Ricardo Viveiros**

Oficina de Comunicação - GSI Brasil - Associação Brasileira de Automação São Paulo.



## IDEC FAZ BALANÇO DE 2008.

Encerramos 2008 com novidades promissoras. Uma delas é a regulamentação dos SACs (Serviços de Atendimento ao Consumidor), com a qual o IDEC (Instituto de Defesa do Consumidor) contribuiu. Se observada por empresas e autoridades, vai poupar tempo do cidadão ao telefone e pode facilitar provas em ações judiciais movidas pelo consumidor.

A pesquisa com panetones mostra que muitos produtos suprimiram a gordura trans, mas carregam nas gorduras saturadas. Muito bem nas fotos, continuam a fazer mal à saúde.

Já a pesquisa com produtos que contêm proteína de soja mostrou que, em geral, os fabricantes não estão utilizando soja transgênica nos alimentos, e que muitos separam a soja convencional da geneticamente modificada. Isso se deve a um decreto que obriga a rotular alimentos compostos por transgênicos. Como ninguém quer rotular seu produto, temendo a rejeição do consumidor, não usa soja transgênica. Só que, agora, ao invés de aceitar esse direito do consumidor, o setor quer acabar com a obrigatoriedade de rotulagem. Temos muito trabalho, pois em 2009 o Brasil precisa escolher entre o passado e o futuro.

**Marilena Lazzarini**

Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor,  
Assessora de Relações Institucionais, São Paulo.



## SÃO PAULO IMPLEMENTA PROGRAMA RISCO SANITÁRIO ZERO.

Desde 2007, o Estado de São Paulo privilegia a qualidade dos produtos agrícolas produzidos e consumidos em suas fronteiras. O Programa Risco Sanitário Zero está assentado em três pilares: 1 - adequação e consolidação da legislação relativa à

segurança dos produtos alimentares e da ração animal; 2 - elaboração de pareceres científicos fundamentados para basear as decisões da autoridade de defesa sanitária do Estado (Coordenação de Defesa Agropecuária); 3 - agilidade na execução das tarefas de controle, por intermédio de uma alta capacidade de diagnósticos e de procedimentos informatizados.

Por outro lado, o governo modernizou e certificou os laboratórios de pós-colheita e de sementes em Jundiá, de Fitossanidade para Citricultura em Cordeirópolis, de Tecnologia do Pescado em Santos, do Centro Cereal Chocotec e de Sanidade Aviária em Descalvado, na região central do Estado. Foi inaugurado o Laboratório de Anatomia Patológica, para centralização de diagnósticos da área animal, e ampliada a produção de imunobiológicos, atendendo sete Estados com fornecimento de tuberculina aviária.

**Governo do Estado de São Paulo**  
Secretaria Estadual de Comunicação.

A edição 2009 do catálogo ABERC conta com cerca de 1.830 empresas, desde fornecedoras de alimentos e serviços até uniformes, equipamentos e material de higiene e limpeza. Para facilitar a busca do leitor, a compilação está dividida em 82 categorias e contém empresas da maioria dos estados brasileiros. Considerando este volume de empresas catalogadas, o anuário Aberc dirige-se para um mercado consumidor estimado em 10 milhões de toneladas/ano.

Para obter um exemplar do Catálogo ABERC de Fornecedores para Serviço de Refeições basta o comprador entrar em contato por meio do telefone (11) 5572-9070 ou pelo e-mail [aberc@aberc.com.br](mailto:aberc@aberc.com.br). A publicação ainda pode ser consultada por meio do website: [www.catalogoaberc.com.br](http://www.catalogoaberc.com.br) (Mais informações: Mecânica de Comunicação, 11-3259.6688, [meccanica@meccanica.com.br](mailto:meccanica@meccanica.com.br))

**Antonio Guimarães**  
Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas,  
superintendente, São Paulo.



### ABERC PUBLICA 14ª EDIÇÃO DO CATÁLOGO DE FORNECEDORES.

A Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (Aberc) começa a distribuir, gratuitamente, a 14ª edição do Catálogo ABERC de Fornecedores para Serviço de Refeições, com o objetivo de oferecer informações sobre os mais diversos serviços e produtos ligados ao setor de food service. Ano passado, as empresas de refeições coletivas totalizaram compras superiores a 1 milhão de toneladas de alimentos e bebidas, além de máquinas, equipamentos, serviços, acessórios, uniformes, descartáveis e outros produtos de consumo.

Com uma tiragem de 6 mil exemplares, a publicação tornou-se referência para as compras dos restaurantes coletivos e comerciais, hotéis, hospitais, escolas, entidades de ação social e demais integrantes das redes de alimentação coletiva, uma vez que é baseada em um detalhado levantamento feito pela entidade, juntamente com suas associadas, no qual são selecionadas empresas que possuam produtos e serviços com qualidade comprovada. O estudo levou cerca de nove meses até os dados finais.



### CNPC TRADUZ CÓDIGO SANITÁRIO DA OIE.

A tradução para o português do Código Sanitário para Animais Terrestres, elaborado pela Organização Mundial de Saúde Animal - OIE, uma antiga reivindicação das autoridades brasileiras de defesa pecuária, é peça essencial para consultas, orientação, análise e interpretação epidemiológicas das diferentes doenças infecciosas que acometem os animais de importância econômica. Não podemos ignorar que a OIE é o organismo de arbitragem para questões de saúde animal junto à Organização Mundial do Comércio (OMC ou WTO) e, portanto, conhecer e ter acesso ao código significa contar com um valioso instrumento de apoio para todos aqueles que trabalham nas cadeias produtivas de alimentos de origem animal. (Detalhes: [www.cnpc.org.br](http://www.cnpc.org.br))

**Sebastião Costa Guedes**  
Conselho Nacional da Pecuária de Corte, presidente, SP. ❖



**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.

# Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício  
devem adequar seus produtos às novas  
resoluções da ANVISA.

31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se  
adequarem ao Regulamento Técnico sobre  
Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados  
(RDC nº 360), o qual revogou  
as seguintes resoluções:

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

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

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

# Biblioteca das Ciências Alimentares

revista  
**Higiene Alimentar**



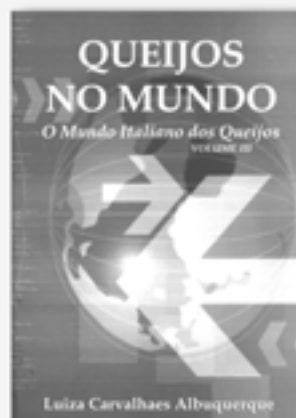
R\$ 100,00



R\$ 90,00



R\$ 48,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 32,00

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO  
FALE CONOSCO

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

# AGENDA

## MARÇO

Março a Dezembro de 2009

Catanduva - SP

VII CURSO NACIONAL DE NUTROLOGIA

Informações: Associação Brasileira de Nutrologia, 17-3523.9732; [www.abran.org.br/cnnutro](http://www.abran.org.br/cnnutro)

17/03/2009

Buenos Aires - ARGENTINA

PRIMERA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE LA OIE SOBRE IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD DE LOS

ANIMALES. Informações: Organização Mundial de Saúde Animal, [www.oie.int](http://www.oie.int)

19/03/2009

Piracicaba - SP

III SIMPÓSIO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTOS FUNCIONAIS - ALIMENTOS FUNCIONAIS NA REDUÇÃO DO RISCO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES. Informações: [http://www.abia.org.br/anexos/Programa\\_III\\_Simpósio\\_Nacional\\_Alimentos\\_Funcionais\\_SBAF\\_2009.pdf](http://www.abia.org.br/anexos/Programa_III_Simpósio_Nacional_Alimentos_Funcionais_SBAF_2009.pdf)

23 A 25/03/2009

São Paulo - SP

XXX CONGRESSO INTERNACIONAL DE GASTRONOMIA - III FISTIR/ABRESI.

Informações: <http://www.anhembicom.br/anhembicom/bin/view/Resultadocal/>

[WebHome?mesini=3&anoini=2009&evento=&local=&area=&x=22&y=7](http://WebHome?mesini=3&anoini=2009&evento=&local=&area=&x=22&y=7)

## ABRIL

01 a 03/04/2009

Montreal - CANADÁ

SIAL - MONTREAL (Feira Internacional de Alimentos da América do Norte)

Informações: [www.sialmontreal.com](http://www.sialmontreal.com); [www.ccbc.org.br](http://www.ccbc.org.br)

21 a 24/04/2009

Florianópolis - SC

IV CONGRESSO LATINOAMERICANO E X BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS. II ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.

III ENCONTRO NACIONAL DE CENTROS DE CONTROLE DE ZONÓSES.

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

23 a 25/04/2009+

Rio Claro - SP

IV SIMPÓSIO DE MECROBIOLOGIA APLICADA

Informações: [www.rc.unesp.br/ib/simposiomicro/](http://www.rc.unesp.br/ib/simposiomicro/)

## MAIO

04 a 07/05/2009

São Paulo - SP

III FISPIZZA & PASTA

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

05 a 07/05/2009

São Paulo - SP



## TECNOLÁCTEA & SORVETES

Informações: Brazil TradeShow,  
[www.btsp.com.br](http://www.btsp.com.br)

**06 a 08/05/2009**

Fortaleza - CE  
IV FEIRA INTERNACIONAL  
DE ALIMENTAÇÃO  
IV SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA E  
COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS  
Informações: [www.feverton.com.br](http://www.feverton.com.br)

**08/05/2009**

São Paulo - SP  
V FÓRUM NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO  
ESCOLAR  
Informações: [www.aberc.com.br](http://www.aberc.com.br);  
[www.aberc/vforum/fichadeinscricao](http://www.aberc/vforum/fichadeinscricao)

**11 a 15/05/2009**

Barcelona - ESPANHA  
TECNOALIMENTARIA / TECNOCÁRNICA /  
INGRETEC  
FEIRA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS E  
INGREDIENTES PARA ALIMENTAÇÃO.  
Informações: Fone 21-3717.4719;  
[www.hispack-bta.com](http://www.hispack-bta.com);  
[hispack@real-alliance.com.br](mailto:hispack@real-alliance.com.br)

**01 a 04/05/2009**

São Paulo - SP  
BIO BRAZIL FAIR  
FORUM DE AGRICULTURA ORGÂNICA E  
SUSTENTÁVEL  
Informações: [www.biobrazilfair.com.br](http://www.biobrazilfair.com.br);  
[www.naturaltech.com.br](http://www.naturaltech.com.br)

## JUNHO

**15 a 18/06/2009**

São Paulo - SP  
FISPAL FOOD SERVICE  
Informações: Brazil TradeShow,  
[www.btsp.com.br](http://www.btsp.com.br)

**16 a 19/06/2009**

São Paulo - SP  
FISPAL TECNOLOGIA  
Informações: Brazil Trade Show,  
[www.btsp.com.br](http://www.btsp.com.br)

**17 a 20/06/2009**

São Paulo - SP  
FRANCHISING EXPO 2009  
Informações: Brazil TradeShows,  
[www.btsp.com.br](http://www.btsp.com.br)

## JULHO

**19 a 23/07/2009**

Belo Horizonte - MG  
XVI ENCONTRO NACIONAL  
II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE  
ANALISTAS DE ALIMENTOS.  
Informações: [www.enaal2009.com.br](http://www.enaal2009.com.br)

**21 a 24/07/2009**

São Paulo - SP  
XV FIPAN - FEIRA INTERNACIONAL DE  
PANIFICAÇÃO, CONFEITARIA E DO VAREJO  
INDEPENDENTE DE ALIMENTOS.  
Informações: [www.fipan.com.br](http://www.fipan.com.br)

# AGENDA

23 a 26/07/2009

São Paulo - SP  
NATURAL TECH - V FEIRA INTERNACIONAL DE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL, PRODUTOS NATURAIS E SAÚDE.  
Informações: [www.naturaltech.com.br](http://www.naturaltech.com.br)

## AGOSTO

13 a 15/08/2009

São Paulo - SP  
V CPNUTRI - CONGRESSO PAULISTA DE NUTRIÇÃO  
Informações: Fone 11-3255.2187;  
[www.apanutri.com.br](http://www.apanutri.com.br) ou  
[www.apanutri@apanutri.com.br](mailto:www.apanutri@apanutri.com.br)

24 a 30/08/2009

Buenos Aires - ARGENTINA  
SIAL 2009  
Informações: Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas,  
[www.aberc.com.br](http://www.aberc.com.br)

25 a 27/08/2009

São Paulo - SP  
TECNO CARNE 2009  
Informações: Brazil TradeShows,  
[www.btsp.com.br](http://www.btsp.com.br)

## SETEMBRO

08 a 10/09/2009

São Paulo - SP

X ANALITICA LATIN AMERICA  
FEIRA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA PARA LABORATÓRIOS, ANÁLISES, BIOTECNOLOGIA E CONTROLE DE QUALIDADE.

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

## OUTUBRO

26 a 30/10/2009

Havana - CUBA  
XIII CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, COLACMAR  
VIII CONGRESSO DE CIÊNCIAS DO MAR, MARCUBA  
Informações: [www.colacmarcuba.com.br](http://www.colacmarcuba.com.br)

27 a 30/10/2009

Salvador - BA  
FISPAL BAHIA - FEIRA INTERNACIONAL DE PRODUTOS ALIMENTARES  
Informações: Brazil TradeShows,  
[www.btsp.com.br](http://www.btsp.com.br)

## NOVEMBRO

23 a 27/11/2009

São Paulo - SP  
XII ENCONTRO NACIONAL DOS EDITORES CIENTÍFICOS  
Informações: Associação Brasileira de Editores Científicos, ABEC  
[www.abecbrasil.org.br](http://www.abecbrasil.org.br); [abec@lncc.br](mailto:abec@lncc.br) ❖



# 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.

**EM VHS E DVD**

**DISPONÍVEL  
NA REDAÇÃO  
DE HIGIENE ALIMENTAR**

**Higiene  
Alimentar**

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



# ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E O CONSUMIDOR.

**Fernanda Ribas da Costa** ✉  
**Denise Milléo Almeida**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Campus Ponta Grossa.

✉ fernandaribasdacosta@yahoo.com.br

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo verificar o conhecimento e a aceitabilidade dos produtos transgênicos pelo consumidor de alimentos. Assim, fez-se um estudo de caráter exploratório, utilizando como metodologia a abordagem qualitativa desenvolvida segundo o aspecto da informação, como: o nível de conhecimento e a forma que se busca este conhecimento, procurando justificar as atitudes tomadas para aceitabilidade ou não de produtos transgênicos. O universo pesquisado foi com 245 consumidores de alimentos da cidade de Ponta Grossa-Paraná, os quais representam um número significativo para um nível de confiança de 95% para mais ou para menos de 5% com base na população da cidade em questão, com *Split* (grau de homogeneidade da população) 80/20. Selecionaram-se cinco consumidores para o estudo piloto, e, portanto, o universo de pesquisa consistiu em 240 entrevistados. Da análise resultou que a maioria dos consumidores de alimentos apresenta uma superficialidade de conhecimento sobre

transgênicos, dificultando o entendimento da situação que o cerca e o poder de opinião fica comprometido. Só um consumidor completamente informado pode exercer a liberdade volitiva de consumo. Embora os consumidores tenham acesso à mídia, observou-se que a informação que chega é muito restrita, ao mesmo tempo em que é de difícil compreensão encontra-se em uma complexa rede de interesses, possuindo implicações éticas, políticas, econômicas e legais. Desta forma, percebe-se uma necessidade urgente, de toda sociedade, para uma discussão e divulgação ampla sobre os alimentos transgênicos.

*Palavras-chave:* Alimentos. Transgênicos. Consumidor.

## SUMMARY

*The present study had as purpose check the knowledge and the acceptability of the products transgenic by the food consumer. That way, it was made a study with exploiters characters, using as methodology the quantity approach developed according to the as-*

*pect of the information as: the level of knowledge and the way that it search this knowledge, trying justify the attitudes taken for the acceptability or not of the transgenic products. The universe research was with 245 food consumer of the city of Ponta Grossa-Paraná which represent a significant number for a 95% confidence level for more or for less of 5% based of the population in question, with Split (the homogeneously of the population) 80/20. It was selected five consuming for the pilot study, and, that way, the universe of research it was constitute by 240 people who was interview. From the analysis result that the major part of the food consumer presents a superficiality of the knowledge about transgenic making difficult the understanding of the situation that surround it and the power of the opinion stay commitment. Only one completely informed consumer could practice the liberty of choice of the consumer. Although the consumer have access to the media it was observe that the information that it gets is too restricted, at the same time that the understanding is difficult it is in one complex net of interest that it has ethical, political, economical and legal implications. That way, it is realize one urgent necessity, of all society, for one discussion and wide spreading about the food transgenic.*

Key-word: Food. Transgenic. Consumer.

## INTRODUÇÃO

A polêmica sobre os transgênicos se tornou intensa depois que a indústria agrícola começou a utilizar técnicas de Biologia Molecular, introduzindo ou eliminando genes, para produzir plantas mais resistentes às pragas e aos insetos. Essas plantas fazem parte de nossa dieta alimentar, como a soja, o mi-

lho, a cana-de-açúcar, etc. Entretanto, alguns questionamentos chegaram até o nosso dia-a-dia e isso levanta uma série de questões éticas e de possibilidades de riscos à saúde do consumidor e ao meio ambiente, já que esses alimentos são construção humana, não ocorrendo de forma espontânea na natureza (MELLO, 2004).

Assim, é importante que a população conheça todos os aspectos inerentes à produção e ao consumo dos produtos geneticamente modificados para que possam exercer sua liberdade volitiva de consumo (VIEIRA, 2004; ABRABI, 2004; AMARAL, 2003).

Portanto, o objetivo da pesquisa foi verificar o conhecimento e a aceitabilidade dos produtos transgênicos pelo consumidor de alimentos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A averiguação da pesquisa teve como foco a informação do consumidor de alimentos sobre os produtos transgênicos.

Os fatores analisados foram: o nível de conhecimento e a forma que se busca este conhecimento, fazendo com que se tenha o entendimento da fundamentação teórica utilizada e a justificativa das atitudes tomadas para aceitabilidade ou não de produtos transgênicos.

O quadro 1 ilustra as variáveis e características que retratarão o nível de conhecimento do consumidor para a transgenia. O quadro 2 apresenta as variáveis e características na busca de conhecimento sobre alimentos transgênicos.

A metodologia de pesquisa envolveu uma abordagem qualitativa, exploratória e como instrumento de aplicação o questionário.

Considerou-se como universo ou população de pesquisa os consumidores de alimentos que se encontram nas grandes redes de supermercado da cidade de Ponta Grossa, no estado do Paraná. O número de pesquisados foi de 245 consumidores, que apresenta um número significativo para um nível de confiança de 95% para mais ou para menos de 5% com base na população da cidade em questão, com *Split* (grau de homogeneidade da população) 80/20 (GARCIA, 2003).

Selecionaram-se cinco consumidores para o pré-teste e, portanto, não fazem parte do resultado final. Dessa forma, o universo de pesquisa consistiu em 240 entrevistados.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 1. Nível de conhecimento sobre alimentos transgênicos

Sob o aspecto nível de escolaridade, 45% dos entrevistados possuía

apenas o 1º grau incompleto que ocasiona dificuldade de entendimento das situações que o cercam, caracterizando um problema de disseminação de conhecimento, segundo JACINSKI (2002).

Quanto aos aspectos fundamentos teóricos sobre transgênicos, a maioria (73,3%) relatou que já ouviram falar. Entretanto, quando questionados sobre o significado de “alimentos transgênicos”, 56,8% afirmaram que não sabiam o significado, apresentando, assim, uma superficialidade de conhecimento no recebimento da informação, ficando o consumidor a mercê de uma base empírica sobre este assunto (FERREIRA, 2001).

Quando investigado sobre o conhecimento de algum alimento transgênico, 80,6% afirmaram conhecer e destacaram a soja com 90,8% de citação. Entretanto, há divergência sobre este aspecto, considerando que o consumidor não tem certeza do que está comendo porque cada vez mais os produtos possuem nova tecnologia de processos, segundo LAZZARINI (2000).

Ao tratar sobre os benefícios e prejuízos que os alimentos transgênicos podem trazer, 57% mencionaram com principal benefício o aumento na produção de alimentos; como principal prejuízo agressão ao meio am-

NÍVEL DE CONHECIMENTO DO CONSUMIDOR SOBRE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS	
CONHECIMENTO	DESCRIÇÃO
Alto	Conhecimento detalhado sobre os alimentos transgênicos, incluindo seus benefícios e riscos.
Médio	Conhecimento básico sobre os alimentos transgênicos, incluindo sua definição e exemplos.
Baixo	Falta de conhecimento sobre os alimentos transgênicos, incluindo sua definição e exemplos.

QUADRO 1: Nível de conhecimento do consumidor sobre alimentos transgênicos.

QUADRO 2: Busca de informações sobre alimentos transgênicos.

biente. A ABRASEM (2004) destaca que transgenia é uma ferramenta para o melhoramento genético, com o intuito de desenvolver variedades e híbridos mais produtivos. Entretanto GERRA (2004) ressalva o impacto ambiental, quando da passagem de genes de OGM para outras espécies e por efeitos adversos sobre o ecossistema exposto a esse organismo.

Sobre a legislação para OGM, 65% dos que ouviram falar sobre transgênicos, têm conhecimento da existência da legislação e acham importante uma fiscalização rigorosa para a comercialização de produtos transgênicos. Segundo AMARAL (2003), o direito à informação é básico. Só um consumidor completamente informado pode bem exercer a liberdade volitiva de consumo.

## 2. Busca de informações sobre alimentos transgênicos

Para os entrevistados que ouviram falar de transgênicos (176 entrevistados), o meio de comunicação mais presente e que traz informação sobre transgênicos é a televisão, seguida do rádio, revista, internet, jornal. Para GOMES (1987), a televisão é o veículo mais apropriado para a divulgação de novos produtos alimentícios, pois atinge uma grande parcela da população.

Sobre a busca de informação se o alimento é transgênico, 97,73% não buscam esta informação. A falta de

iniciativa e a falta de informação mais detalhada pelos meios de comunicação sobre o assunto levam à desconfiança do consumidor. Principalmente para os novos produtos, que deve existir uma informação ampla quanto maior o grau de novidade e risco do produto em questão, segundo AMARAL (2003).

Ao tratar sobre a intenção de compra, a maioria, 45% não sabiam responder, mas 34% responderam que comprariam justificando que já consomem sem saber, 21% responderam que não comprariam por não conhecerem o produto e porque acham que lhes trariam algum mal à saúde. A incerteza da maioria é retratada por LAZZARINI (2000), quando afirma que cada vez mais aumenta a distância entre o consumidor e a fonte produtora.

O modo como o consumidor avalia a qualidade de um alimento, no momento da compra, o destaque está no preço, marca, tamanho da embalagem, e a informação no rótulo, respectivamente. Confirmando as idéias de KOTLER (2000) e GOMES (1987), em que os consumidores avaliam, na hora de comprar um produto, por características como custo e marca. O consumidor mostra-se deficiente em seu direito de escolha, por não observar as informações contidas na rotulagem, já que este deve trazer informações se o produto é ou não transgênicos. Entretanto, os fabricantes brasileiros de alimentos não trazem

informações no rótulo sobre a transgenia do produto, dificultando ainda o acesso a informação segundo LAJOLO (2004), GREENPEACE BRASIL (2004), MACHADO (2004) e MELLO (2004).

## CONCLUSÃO

A maioria dos consumidores de alimentos apresenta uma superficialidade de conhecimento sobre os transgênicos, dificultando o entendimento da situação que o cerca e consequentemente o poder de opinião fica comprometido.

Verificou-se que os consumidores de alimentos ainda não estão bem informados sobre esta nova tecnologia e que não existe certeza em relação a este assunto.

A maioria dos consumidores defendeu uma legislação rigorosa para proporcionar mais segurança aos consumidores.

Embora os consumidores tenham acesso à mídia, observou-se que a informação que chega é muito restrita, pois ao mesmo tempo em que é de difícil compreensão, está em uma complexa rede de interesses, já que possui implicações éticas, políticas, econômicas e legais. Desta forma, percebe-se uma necessidade urgente, de toda a sociedade, para uma discussão e divulgação ampla sobre os alimentos transgênicos.

## REFERÊNCIAS

- ABRABI. *Alimentos geneticamente modificados*. Disponível em: <<http://www.abrabi.org.br>> Acesso em: 10/08/2004.
- ABRASEM et al. *Fatos e dados sobre os transgênicos no Brasil e no Mundo*. Folger de Biotecnologia, 2004.
- AMARAL, L.O. *Os transgênicos e o consumidor brasileiro*. Disponível em: <<http://www.ambitojuridico.com.br>> Acesso em: 20/09/2003.
- FERREIRA, L. T. et al. *Os transgênicos e o futuro da agricultura*. *Revista biotecnologia*. Brasília: Ed. KL3, nº15, p.4-8, jul/ag 2001.
- GARCIA, Antonio Celso Rezende. *Análise de mercado: teoria aplicada à prática*. Apostila do Curso de Análise de Mercado. 2003.
- GERRA, M.P. et al. *Os impactos ambientais*. *Revista Ciência Hoje*. São Paulo: Ed.SBPC, nº34, p.43-45, abr/04.
- GREENPEACE BRASIL. *Perguntas e respostas sobre transgênicos*. Disponível em: <<http://www.greenpeacebrasil.com.br>> Acesso em: 09/01/2004.
- GOMES, A.M.R. et al. *Lançamento de um novo produto alimentício*. Curitiba, dez/1987, Administração de Empresa, Faculdade Católica de Administração e Economia.
- JACINSKI, E. *Tecnologia na Educação: Uma solução ou um problema pedagógico?* *Revista Brasileira de Informática na Educação*. Porto Alegre, nº 2, p. 49-55, set/2002.
- KOTLER, Philip. *Administração de Marketing: a edição do novo mi-ênio*. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- LAJOLO, F> M. *Alimentos transgênicos: riscos e benefícios*. *Revista Ciência Hoje*. São Paulo: SBPC, nº 34, p.36-37, Abr/2004.
- LAZZARINI, M. *Polêmica nos genes*. *Revista Amanhã*. Porto Alegre: Wired. Nº 158, p.34, set/2000.
- MACHADO, P.A. L. *Transgênicos: o controle legal*. *Revista Ciência Hoje*. São Paulo: SBPC, nº 34, p.46-49, Abr/2004.
- MELLO, L.C. de. *A polêmica sobre alimentos transgênicos*. Disponível em: <<http://www.revistanutriweb.com.br>> Acesso em: 17/10/2004.
- VIEIRA, L. E. G. *Organismos geneticamente modificados*. *Revista Ciência Hoje*. São Paulo: Ed. SBPC, nº 34, p.28-32, Abr/2004. ❖

# Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA  
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS  
DA ÁREA DE ALIMENTOS

Indexada em 4 bases de dados:

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

Afiliada à: Associação Brasileira de  
Editores Científicos e



## Redação:

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



ACESSE

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

# AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO

## 2ª PARTE.

**Lize Stangarlin** ✉  
**Miriam Teresinha da Silva Delevati**  
**Ana Lúcia de Freitas Saccol**

Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria-RS

✉ lizestangarlin@hotmail.com

### RESUMO

O Ministério da Saúde publicou a Resolução RDC 216, de 15 de setembro de 2004, que considera a necessidade de elaboração de requisitos higiênico-sanitários, assim como a implementação do Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados. O presente trabalho teve como objetivo investigar a implementação dos requisitos exigidos pela RDC 216/04 nos Serviços de Alimentação e a atuação da Vigilância Sanitária frente à mesma. Foram pesquisados 40 estabelecimentos comerciais do tipo restaurantes, lanchonetes, padarias/confeitarias do bairro centro de Santa Maria-RS Por meio de um formulário com perguntas fechadas, aplicado pessoalmente aos responsáveis pelos Serviços de Alimentação, no período de 5 de ja-

neiro a 15 de janeiro de 2006. Após os resultados obtidos, constatou-se que 92,5% dos estabelecimentos não apresentam Manual de Boas Práticas implementado, 95% dos estabelecimentos não foram fiscalizados em relação ao Manual de Boas Práticas, nenhum deles possui implantado os Procedimentos Operacionais Padronizados e todos pretendem se adequar à nova Resolução. A atuação orientativa da Vigilância Sanitária foi verificada através deste estudo, assim como a ausência dos documentos. A implementação dos requisitos exigidos pela RDC 216/04 nos Serviços de Alimentação é fundamental para assegurar a produção de alimentos seguros.

**Palavras-chave:** *Serviços de Alimentação. Vigilância Sanitária. RDC 216/04*

### SUMMARY

*The Health department published Resolution RDC 216 of 15 of September of 2004, that it considers the necessity of elaboration of hygienical-sanitary requirements, as well as the Practical Good implementation of the Manual of and Standardized Operational Procedures. The present work had as objective to investigate the implementation of the requirements demanded for RDC 216/04 in the Services of Feeding and the performance of the Sanitary Monitoring front to the same one. 40 commercial establishments of the type had been searched restaurants, snack bars, bakeries/confectioneries of the quarter center of Saint Maria By means of a form with closed questions, applied personally to the responsible ones for the Services of Feeding, in the*



*period of day 5 of January the 15 of January of 2006. After the gotten results, 95% of the establishments were evidenced that 92.5% of the Good establishments do not present implemented Manual of Practical, had not been fiscalized in relation to the Manual of Good Practical, none of them possess implanted the Standardized Operational Procedures and all intend to adjust themselves to the new Resolution. The orientative performance of the Sanitary Monitoring was verified through this study, as well as the absence of documents. The implementation of the requirements demanded for RDC 216/04 in the Services of Feeding is basic to assure the safe food production.*

## INTRODUÇÃO

A ingestão diária de alimentos adequados, saudáveis e que não coloquem em risco a saúde, é um fator determinante na manutenção da integridade, salubridade e higidez de todos os seres vivos. Para isso, faz-se necessário estabelecer padrões, normas e limites, exercendo tarefas de controle, inspeção, fiscalização e vigilância para assegurar a qualidade dos alimentos comercializados. Quando não obedecidas essas condições, o alimento pode tornar-se fonte de doenças.

Segundo a Secretaria Nacional da Vigilância Sanitária (BRASIL, 1996), os alimentos preparados são um dos principais responsáveis por intoxicação alimentar no estado. Os alimentos contaminados representam perdas econômicas para os Serviços de Alimentação (SA) e principalmente, colocam em risco a saúde da população.

De acordo com SILVA JÚNIOR (1992), dentre os fatores que contribuem para a ocorrência de surtos de doenças de origem alimentar, destaca-se: a falta de higiene pessoal, o contato do alimento com manipuladores infecta-

dos, a contaminação cruzada, o processamento irregular do alimento, a limpeza inadequada dos equipamentos e utensílios e a utilização de alimentos insalubres.

O código de proteção e defesa do consumidor considera como direito básico do consumidor a proteção da vida, segurança contra os riscos provocados por práticas de fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos. Assim a toda população consolidou-se o direito a produtos com segurança e qualidade (BRASIL, 1998).

Entende-se por segurança alimentar a aquisição, pelo consumidor, de alimentos de boa qualidade, livre de contaminantes de natureza química (pesticidas), biológica (organismos patogênicos), física (vidros, pedras ou outros materiais estranhos ao produto), ou quaisquer outras substâncias que possam acarretar danos à saúde (SPERS; KASSOF, 1996).

Para se obter alimentos de boa qualidade é necessário controlar todos os aspectos relacionados ao sistema, que podem ser distribuídos em responsabilidades perante a direção da empresa, à equipe de produção e aos consumidores. Estas responsabilidades auxiliam no sistema, no sentido de manter o nível da qualidade dos alimentos, baixar e / ou minimizar os custos, reduzir despesas e queixas, identificar produtos inadequados ou defeituosos, usar métodos de correção às falhas do processo, assegurar ao cliente alimentos de boa qualidade e de alto valor nutritivo (MOREIRA, 1985).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é o órgão que considera a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentação visando à proteção à saúde da população; considerando a necessidade de harmonização da ação de inspeção sanitária e a necessidade de requisitos higiênico-sanitários gerais para SA aplicáveis em todo território nacional

(GERMANO P.; GERMANO M., 2001).

Segundo HAYES (1993), a legislação sobre os alimentos surgiu em muitos países para prevenir a venda de produtos fraudulentos, preocupando-se inicialmente com os defeitos de composição e peso. Atualmente, tem se estendido para outros aspectos da saúde pública, como os que se referem à transmissão das bactérias patogênicas através dos alimentos.

Segundo BOULOS E BUNHO (1999), no Brasil, a legislação que trata da implantação de Boas Práticas em Serviços de Alimentação (BPSA), compreende os seguintes documentos:

- Portaria MS nº 1.428 de 26 de novembro de 1993: Precursora na regulamentação desse tema, essa Portaria dispõe, entre outras matérias, sobre as diretrizes gerais para o estabelecimento de Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços na área de alimentos.

- Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997: Aprova o regime técnico: condições higiênico-sanitárias e de BPF para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

Outras legislações também compreendem a implantação das Boas Práticas de fabricação, que são:

- Resolução-RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002: Essa Resolução foi desenvolvida com o propósito de atualizar a legislação geral, introduzindo o controle contínuo das BPF e os POP, além de promover a harmonização das ações de inspeção sanitária por meio de instrumento genérico de verificação das BPF. Portanto, é ato normativo complementar à Portaria SVS/MS nº 326/07 (BRASIL, 2002).

- Resolução-RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004: Dispõe sobre Regulamento Técnico de BPSA, considerando a necessidade de elaboração de requisitos higiênico-sanitários, assim como a implementação do MBP e POP. Esta resolução está em vigor desde março de 2005, e relata que os estabe-

lecimentos que não estiverem implementados os procedimentos exigidos pela legislação, estarão sujeitos a penalidades (BRASIL, 2004).

Estudos realizados em Unidades Produtoras de Refeições Coletivas demonstram que 70% deles não têm ou não seguem as Boas Práticas (BP) por desconhecimento de critérios e parâmetros para seu estabelecimento, bem como pela ausência de normas de qualidade pré-estabelecidas (RÊGO; PIRES; STAMFORD, 2000).

Preocupar-se com segurança alimentar utilizando as Boas Práticas de Fabricação (BPF) como instrumento não é mais uma questão de saúde pública, mas, econômica. São as BPF, que uma vez implantadas, asseguram os parâmetros básicos de qualidade, assim como os procedimentos de elaboração dos alimentos e de higiene. Numa época em que os parâmetros de qualidade dos alimentos e segurança à saúde do consumidor são decisivos na escolha de um produto, as empresas têm buscado reavaliar seus processos, introduzindo as BP (HARES, 2000).

As BPF é o sistema mais aceito e de melhor resposta para obtenção de produtos inócuos, pois apresenta recomendações que devem ser adotadas em uma unidade de produção de alimentos. É um sistema atual, de baixo custo, eficaz e de fácil execução (KUAYE, 1994 apud CARDOSO; ARAÚJO, 2001).

As BP constitui-se de um conjunto de normas de procedimentos que têm por base, o controle das condições operacionais destinadas a garantir a elaboração de produtos seguros. Sua eficácia e eficiência devem ser avaliadas através de inspeção ou investigação (RÊGO; STAMFORD; PIRES, 2001).

Segundo BRASIL (2004), o Manual de Boas Práticas (MBP) é um documento que descreve as operações realizadas pelo estabelecimento, incluindo no mínimo, os requisitos higiênico-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 dos resíduos e o controle e garantia de qualidade do alimento preparado.

Procedimento Operacional Padronizado-POP é um procedimento escrito de forma objetiva que estabelece instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte dos alimentos (BRASIL, 2002).

Segundo Brasil (2004), os SA devem implementar Procedimentos Operacionais Padronizados relacionados aos seguintes itens: Higiene de instalações, equipamentos e móveis, Controle integrado de vetores e pragas urbanas, Higienização do reser-

vatório, Higiene e saúde dos manipuladores.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo investigar a implementação dos requisitos exigidos pela RDC 216/04 nos Serviços de Alimentação e a atuação da Vigilância Sanitária (VISA) frente à mesma.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento na VISA de Santa Maria, RS do número total de restaurantes, lanchonetes e padarias/confeitarias, localizadas no bairro centro e que apresentavam alvará sanitário 2004 e 2005 atualizados. Foram selecionados 40 estabelecimentos, sendo estes: 11 restaurantes (27,5%), 16 lanchonetes (25%) e 13 padarias/confeitarias (44,8%),

Foi utilizado como instrumento de pesquisa, um formulário constituído de perguntas fechadas, aplicado pessoalmente aos responsáveis pelos estabelecimentos com intuito de avaliar a implementação do MBP e dos POP exigidos pela legislação e a atuação da Vigilância Sanitária (VISA) frente à mesma. A coleta dos dados ocorreu no período de 05/01/06 a 15/01/06, em diferentes horários.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se na tabela 1, que 92,5% dos estabelecimentos não têm

Tabela 1 – Distribuição dos estabelecimentos quanto à implementação do MBP, no centro de Santa Maria, RS, 2006.

Implementação do MBP	Nº de estabelecimentos	Porcentagem
Sim	3	7,5%
Não	37	92,5%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

Tabela 2 – Distribuição dos estabelecimentos quanto à participação da VISA perante o Manual de Boas Práticas, no centro de Santa Maria, RS, 2006.

	Sim	Não	Total
Padarias	5	195	200
Restaurantes	1	199	200
Salvatores	1	199	200
Outros	1	199	200
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>792</b>	<b>800</b>

MBP, 5% têm e 2,5% estão elaborando, sendo que o total de estabelecimentos que apresenta MBP é representado pelo segmento padarias. Através da análise destes resultados, evidencia-se a falta de conscientização e comprometimento dos SA quanto à RDC 216/04, que exige o cumprimento desse procedimento.

Pode-se observar na tabela 2, que destes estabelecimentos apenas 5% foram fiscalizados em relação ao MBP, sendo que este total é representado pelo segmento padaria que, na tabela 1, é o mesmo segmento que apresenta MBP, comprovando assim, que para haver o cumprimento dos procedimentos exigidos pela legislação, além do intuito de orientar, a VISA deve estar alerta também no sentido de exigir dos estabelecimentos a implementação desses procedimentos.

Quanto à implementação dos POP exigidos pela legislação, observou-se que nenhum estabelecimento tem implementado os POP. O que demonstra o desconhecimento dos SA quanto à importância da padronização das atividades que executam diariamente, comprometendo, assim, a operacionalização do trabalho e a qualidade dos alimentos fornecidos.

Quanto ao interesse dos SA em se adequar às exigências da nova resolução, observou-se que todos (100%) demonstram este interesse, comprovan-

do que, com uma melhor divulgação e um trabalho conjunto feito pelos sindicatos, VISAs, instituições de apoio às empresas e Associações de classes, estes teriam condições em se adequar à nova Resolução. Constatando-se, também, que falta nos estabelecimentos incentivo e trabalho em equipe para que todos possam estar comprometidos com as mudanças e sensibilizados com os benefícios da implantação das BP.

### CONCLUSÕES

A partir dos dados coletados durante o trabalho observou-se que apesar da ausência do MBP e dos POP exigidos pela mesma, todos os estabelecimentos demonstraram um interesse inicial em se adequar à nova Resolução. Portanto, enfatiza-se a necessidade de maior divulgação da legislação, além do caráter orientativo que a Vigilância Sanitária está desenvolvendo, pois a implementação dos requisitos exigidos pela RDC 216/04 nos Serviços de Alimentação é fundamental para assegurar a produção de alimentos seguros.

### REFERÊNCIAS

BOULOS, M. E. M. S.; BUNHO, R. M. *Guia de leis e normas para profissionais e empresas da área de alimentos*. São Paulo: Varela, 1999.

BRASIL Ministério da Justiça. *Lei 8078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências*. Ed. Rev. e Atual. Brasília: Ministério da Justiça, 1998. 62p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura. *Secretaria Nacional da Vigilância Sanitária*, 1996.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. São Paulo: Varela, p. 629, 2001.

HAYES, P. R. *Microbiologia e higiene e los alimentos*. Zaragoza: ed. Acribia, p.331-358, 1993.

MOREIRA, J. M. B. *Controle da qualidade na indústria de alimentos: a concepção moderna*. Brasília: STI/CIN/CEPA, 1985.

SILVA JÚNIOR, E. A. da. *Contaminação microbiológica como indicadora das condições higiêncio-sanitárias de equipamentos e utensílios de cozinhas industriais para determinação de pontos críticos de controle*. 1992. 84f. Tese (Doutorado em Microbiologia). Instituto de Ciências Biomédicas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992. ❖

# CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA APPCC: UM CASO DA INDÚSTRIA DE ADITIVOS ALIMENTARES.

**Daniela Crivari de Resende** ✉  
**Cinthia Bittencourt Spricigo**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia – Curitiba – PR.

✉ [daniela@granolab.com.br](mailto:daniela@granolab.com.br)

## RESUMO

Grandes são os impactos sociais e econômicos causados pelas doenças transmitidas por alimentos. A Organização Mundial da Saúde estima que bilhões de pessoas em todo o mundo adoecem e até morrem através da ingestão de alimentos não seguros. As empresas gastam milhões em indenizações, recolhimento de produtos das gôndolas e reconquista da confiança dos consumidores, além de perderem mercado de exportação. Entidades internacionais preocupadas com a saúde mundial recomendam a utilização de práticas de gestão preventivas na produção de alimentos seguros. Sabe-se que, apesar de todos os esforços despendidos pelos governantes em minimizar riscos

à saúde pública, ainda existe um grande número de empresas que não aplicam sistemas de gestão da qualidade dos seus processos por considerarem difícil e dispendiosa sua implantação. Este trabalho tem como objetivo apresentar o custo de implantação da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em uma indústria de ingredientes alimentares, o qual representou cerca de 0,46% do faturamento anual da empresa. O sistema é apresentado como uma abordagem sistemática e pró-ativa de controle de perigos químicos, físicos e microbiológicos direcionados a toda cadeia produtiva.

*Palavras-chave:* APPCC. Implantação. Custo.

## SUMMARY

*The social and economical impacts caused by food born diseases are significant. The World Health Organization estimates that billions of people around the world get ill and even die due to the ingestion of unsafe food. The companies spend millions in indemnities, product recall and recovering of consumer's trust, besides losing external markets. International organizations worried about worldwide health recommend the use of preventive management practices in the production of safe food. Besides many government efforts to minimize risks to public health, it is known that there are a large number of industries that do not apply quality management systems in their processes for considering their implementation hard and expensive. This work has the aim to present the costs of implementation of the HACCP system (Hazard Analysis and Critical Control Point) in a food ingredient industry. These costs represented 0.46% of the annual enterprise's intake. The system is presented as a systematic and proactive approach of the chemical, physical and microbiological hazard control directed to the whole production chain.*

**Key-words:** HACCP. Implementation. Cost.

## INTRODUÇÃO

Estima-se que as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) causem, aproximadamente, 76 milhões de doenças anualmente nos EUA, gerando 325 mil hospitalizações e 5 mil mortes. Esta realidade chega a mais de 2,3 milhões de casos anuais no Reino Unido, com cerca de 21 mil hospitalizações e 718 mortes (ROCOURT et al., 2003). Os números referentes às per-

das oriundas de problemas com alimentos são alarmantes. No Brasil, os números absolutos de casos de contaminação por alimentos ainda estão longe de representar uma realidade devido à falta de notificação compulsória dessas doenças.

O crescimento no número de casos de DTA's tem levado vários países a se tornarem mais exigentes quanto à segurança na produção e na comercialização internacional de alimentos (SISTEMA, 2002). Esta nova exigência do mercado vem ao encontro das exigências legais que fazem referência à implantação do APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) nas indústrias, como método para a produção de alimentos seguros. Aplicável a todas as fases da produção de alimentos, incluindo desde o recebimento da matéria-prima (podendo se estender ao plantio e colheita), passando pela sua industrialização e manipulação (serviços de alimentação coletiva) até aos sistemas de distribuição e utilização do alimento pelo consumidor, o conceito básico desta metodologia é a prevenção e não a inspeção do produto terminado (ALMEIDA, 2006).

A implementação do sistema APPCC gera economias relacionadas à redução do número de reclamações dos consumidores, como, por exemplo, pela redução dos custos com frete referente à devolução de produtos, com retrabalho no reprocesso, custos com investigação das causas (análises externas), além do benefício intangível referente à melhoria da imagem da empresa para o mercado. Dentre os benefícios alcançados com a implementação do sistema APPCC estão a melhoria na sistematização do controle de perigos, confiança da gerência na segurança e eficácia do processo, identificação antecipada de partes do processo que podem apresentar riscos, possibilidade de ajustar o programa implantado aos demais programas da qualidade e a sistematização da documentação (AN IT, 1999).

Tendo em vista todos os benefícios sociais e econômicos relacionados à produção de alimentos seguros, este trabalho tem como objetivo apresentar os custos associados à implementação do APPCC, utilizando como exemplo uma indústria produtora de aditivos alimentares. Complementarmente, o trabalho se preocupa em mostrar algumas dificuldades encontradas durante a implementação do APPCC e em apresentar os custos de cada etapa quando comparados ao custo total de implantação.

### ESTUDO DE CASO

O caso relatado se passou em uma empresa de aditivos alimentares, atuante no mercado nacional há aproximadamente 15 anos e com cerca de 70 funcionários. O processo de fabricação geral consiste da mistura de pós a seco em temperatura ambiente. Toda a produção é direcionada às indústrias do setor tritícola como moinhos de trigo, indústrias de biscoito, de massas e de bolos, não havendo realização de venda direta ao consumidor final.

A empresa ainda não apresentava nenhum sistema formal de gestão da qualidade, com documentos e registros, apesar de já existirem na empresa hábitos voltados às boas práticas de fabricação e tentativas anteriores de implementação do Programa 5S e das normas ISO 9001.

No estabelecimento e consolidação de qualquer sistema da qualidade, o obstáculo mais importante e que bloqueia a sua implementação é a idéia errônea de que alta qualidade significa necessariamente alto custo, quando, na verdade, a alta qualidade significa o caminho para a redução de custos (FROTA, 1998). Certamente, essa premissa era verdadeira para a Alta Administração, no caso aqui apresentado, pois a decisão de implantar o APPCC já era cogitada em planejamento anual de 2004, porém, não havia ainda previsão de início de investimentos e de mobilização de todos para o início dos

trabalhos. É importante esclarecer que, para o cálculo de custos de implantação do APPCC, somente foram levantados custos com infra-estrutura necessária e inexistente até então, pois os demais custos, relacionados aos recursos humanos da própria empresa, foram considerados como custos fixos.

A decisão em acelerar o processo de implantação do APPCC foi catalisada por uma oportunidade de mercado. Um cliente estratégico multinacional exigia, como pré-requisito para homologação de fornecimento, a qualidade assegurada através de programa de segurança alimentar. Quando se fala em qualidade na indústria alimentícia, o fator segurança é determinante por estar diretamente ligado à saúde do consumidor (FIGUEIREDO e COSTA NETO, 2001). Segundo Faria, as empresas americanas interessadas em importar produtos brasileiros só o farão se os produtos estiverem de acordo com os requisitos do APPCC (CASSIANO, 2003).

O comprometimento da Alta Direção, a definição de um coordenador para o programa, a formação de uma equipe multidisciplinar, a disponibilização de recursos e necessidades e o treinamento da equipe são os procedimentos preliminares de implantação do APPCC (SENAI, 2000). O coordenador do programa e a equipe multidisciplinar foram definidos pelo Gerente Técnico. A equipe multidisciplinar era composta por quatro funcionários da produção, dois funcionários do setor da qualidade, dois do setor de pesquisa e desenvolvimento, uma pessoa do setor comercial e mais uma pessoa do setor de suprimentos. Os funcionários do setor de produção detinham o conhecimento funcional relacionado às etapas de recebimento de matéria-prima e material de embalagem, planejamento e controle da produção, sequência das etapas produtivas e suas restrições, envase, manutenção de equipamentos e expedição de produtos acabados. Os funcionários do setor da qualidade e do

setor de pesquisa e desenvolvimento de-  
tinham conhecimentos voltados para a  
constituição dos produtos e parâmetros  
qualitativos e microbiológicos. O fun-  
cionário do setor de suprimentos esta-  
va comprometido com a melhoria no  
relacionamento com os fornecedores,  
fazendo com que estes se adequassem  
às novas exigências que iriam surgir  
com a implantação do APPCC, e o fun-  
cionário do setor comercial, um ven-  
dedor técnico, tinha como objetivo tra-  
zer as exigências do mercado para me-  
lhorar o atendimento da empresa.

Finalizando os procedimentos pre-  
liminares da implantação, anteriorme-  
nte citados, foi realizado um treinamen-  
to de Formação de Multiplicadores em  
Boas Práticas de Fabricação (BPF) e  
APPCC, para todos os componentes da  
equipe multidisciplinar. O treinamento  
foi realizado por uma empresa contra-  
tada, em maio de 2005, *in company*,  
com duração de 16 horas, divididas  
entre teoria e prática, marcando o iní-  
cio dos trabalhos. Este custo represen-

tou 1,8% do custo total de implantação  
do sistema.

Alguns pré-requisitos devem ser  
seguidos pela empresa que pretende  
implementar o APPCC. Especialistas  
da área de segurança alimentar acredita-  
m que as Boas Práticas são pré-requi-  
sitos fundamentais, constituindo-se na  
base higiênico-sanitária para a implan-  
tação do sistema APPCC. Para o mi-  
crobiologista Eneo Alves da Silva Ju-  
nior, consultor nacional do Programa  
de Alimentos Seguros (PAS), somente  
quando todos os controles higiênicos  
estiverem implantados e controlados, é  
que a empresa pode dar continuidade  
ao APPCC (CASSIANO, 2003). Quan-  
do isso não acontece, segundo Edelmiro  
Duarte, Pontos Críticos de Controle  
adicionais são identificados, monitora-  
dos e mantidos sob a proteção do siste-  
ma APPCC. Assim, a implantação das  
Boas Práticas simplifica e viabiliza o  
APPCC, assegurando sua integridade  
e eficiência, com o objetivo de garantir  
a segurança dos alimentos (RESENDE,

2001). Desta forma, a primeira tarefa  
atribuída ao comitê consistiu em levan-  
tar todos os itens relacionados às BPF's  
que são legalmente exigidos.

Segundo a RDC nº 275, os estabe-  
lecimentos produtores/industrializado-  
res de alimentos devem desenvolver,  
implementar e manter procedimentos  
operacionais padronizados (POPs) para  
cada item a seguir: higienização das  
instalações, equipamentos, móveis e  
utensílios; controle da potabilidade da  
água; higiene e saúde dos manipulado-  
res; manejo de resíduos; manutenção  
preventiva e calibração de equipamen-  
tos; controle integrado de vetores e pra-  
gas urbanas; seleção de matérias-pri-  
mas, ingredientes e embalagens e pro-  
grama de recolhimento de alimentos  
(BRASIL, 2002). Com base nesta re-  
solução, verificou-se a necessidade de  
criação dos procedimentos operacionais  
padronizados e respectivos registros. Cada  
componente do comitê ficou resposá-  
vel por implementar melhorias  
em um item das BPF, estimulando, as-

Tabela 1 – Custos com adequação às Boas Práticas de Fabricação.

Descrição do custo	Valor em reais (R\$) em 2005
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	41000
Compra de materiais para a implantação do APPCC, incluindo a compra de equipamentos, materiais e insumos necessários	12000
Compra de materiais para a implantação de POPs	2050
Compra de materiais para a implantação de POPs, incluindo a compra de materiais e insumos necessários	2000
Compra de equipamentos para a implantação de POPs, incluindo a compra de equipamentos e insumos necessários	9500
Compra de materiais para a implantação de POPs, incluindo a compra de materiais e insumos necessários	1500
Compra de materiais para a implantação de POPs, incluindo a compra de materiais e insumos necessários	100
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	800
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	2800
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	1000
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	1500
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	100
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	100
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	900
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	100
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	100
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	100
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	100
Salário dos colaboradores em todas as etapas do trabalho, incluindo os trabalhos de implantação de BPF e APPCC	100

sim, o comprometimento e o envolvimento de todos em todas as fases da implantação.

Para a realização da adequação da empresa às necessidades das Boas Práticas de Fabricação, foram gastos cerca

de 33,2% do custo total da implantação do APPCC, distribuídos conforme apresentado na Tabela 1. Os custos são

Tabela 2 – Etapas Preliminares do APPCC X Custos Associados.

Etapa Preliminar	Descrição (Princípio do APPCC)	Custo Associado
Definição do Produto	Atividade para determinar o produto a ser produzido, a ser analisado e controlado. Inclui a identificação das características de qualidade e a definição da estrutura de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes
Verificação de Custos	Atividade para determinar os custos associados à implementação do APPCC. Inclui a identificação dos custos associados à implementação do APPCC e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes
Elaboração do Plano de Ação	Atividade para elaborar o plano de ação para a implementação do APPCC. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes
Implementação do Plano de Ação	Atividade para implementar o plano de ação para a implementação do APPCC. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes

Tabela 3 – Implantação dos 7 Princípios do APPCC X Custos associados.

Nº	Descrição do Princípio	Comentários (Princípio)	Custo Associado
01	Definição clara dos produtos e identificação dos pontos críticos de controle	Definição clara dos produtos e identificação dos pontos críticos de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes
02	Definição clara dos procedimentos de controle	Definição clara dos procedimentos de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	CD
03	Estabelecimento de limites de controle	Estabelecimento de limites de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes
04	Estabelecimento dos procedimentos de controle	Estabelecimento dos procedimentos de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes
05	Implementação do plano de controle	Implementação do plano de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes
06	Estabelecimento de procedimentos de controle	Estabelecimento de procedimentos de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes
07	Estabelecimento de procedimentos de controle	Estabelecimento de procedimentos de controle. Inclui a identificação dos pontos críticos de controle e a definição dos procedimentos de controle.	Verbetes

<sup>1</sup> Os custos desta etapa são os referentes à implantação das BPFs já considerados anteriormente;

e;

<sup>2</sup> A impressão dos dizeres de rotulagem é feita na própria empresa, portanto as alterações nesses dizeres não implicam em aumento de custos significativos.

Tabela 4 – Resumo dos Custos de Implantação do APPCC.

Etapa	Custo total de implantação	Custo referente a 2005
Treinamento (contratados/externos)	1000	000
Adequação às BPF's e adequação ao sistema APPCC	700	000
APPCC	00	000
<b>Total</b>	<b>1700</b>	<b>000</b>

apresentados de forma simplificada e dividida em: treinamentos (contratados/externos), adequação às BPF's e adequação ao sistema APPCC.

A implantação das Boas Práticas de fabricação se estendeu por dois meses (junho e julho de 2005). Durante esse período, além de todos os investimentos feitos e procedimentos criados, foram realizados treinamentos abertos a toda a empresa com os seguintes temas: higiene e saúde no trabalho; boas práticas de fabricação; Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. Foi dedicada uma hora para cada um desses temas, e participaram do treinamento todos os funcionários da produção, controle da qualidade e pesquisa e desenvolvimento, e de 30% dos funcionários da área administrativa, financeira e comercial, atingindo 70% dos funcionários da empresa. Esses treinamentos foram ministrados pela coordenadora do comitê do APPCC na própria empresa, durante o horário comercial. O objetivo do treinamento foi envolver e comprometer todos os funcionários de todos os setores.

Com a finalização da primeira etapa, o comitê deu continuidade à criação do plano APPCC: definindo o produto, identificando o uso, construindo o diagrama de fluxo que descrevesse o processo e validando o diagrama de fluxo construído. Essas etapas não incidiram em nenhum tipo de custo, conforme Tabela 2.

A inexistência de custos vinculados às etapas apresentadas na Tabela 2 se dá devido ao fato de que nenhum dos funcionários participantes do co-

mitê passou a trabalhar em regime de dedicação exclusiva, ou seja, eles não foram desviados de suas ocupações normais para a realização da implantação. Por esta razão não foram considerados custos com pessoal para implantação - custo fixo de pessoal. Semanalmente, os funcionários se reuniam para definir os planos de ações que deveriam ser tomados. E, dentro da sua disponibilidade de tempo, realizavam os trabalhos individuais assumidos na reunião anterior. O fato de não haver pessoas dedicadas exclusivamente à implantação gerou bastante dificuldade para o comitê. A cada reunião, havia a necessidade de repasse dos itens da reunião anterior, pois nem sempre era possível reunir todos os 10 participantes (14,3% do total de funcionários da empresa), o que tornava as reuniões pouco objetivas e, muitas vezes, desgastantes e repetitivas.

O Guia para aplicação dos princípios do APPCC, publicado pelo NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria For Food) em 14 de agosto de 1997, indica como próximos passos de implantação do APPCC a adoção dos 7 Princípios (HAZARD, 1997). Os sete princípios foram estudados e implantados pelo comitê do APPCC e a Tabela 3 apresenta o que foi realizado e os custos associados a cada etapa, os quais representaram 65% dos custos totais de implantação.

Analisando-se a Tabela 3, observa-se que somente os custos com a implantação das peneiras, imãs e detectores

foram significativos, levando-se em consideração que os custos de prevenção (relacionados à BPF) já foram descritos e as demais etapas dependiam apenas de estabelecimento de definições teóricas, ou seja, da reunião do comitê e da divisão de tarefas. Houve necessidade de realizar mais um treinamento direcionado ao setor produtivo (coordenadores e operadores de produção) de forma a assegurar o desenvolvimento correto das funções de monitoramento e verificação. Este último treinamento foi ministrado pela coordenadora do comitê, durante o horário comercial e dentro da própria empresa, com duração aproximada de uma hora, não incidindo em custos significativos para o custo total de implantação, conforme considerações já citadas anteriormente.

A Tabela 4 apresenta, resumidamente, o quanto cada etapa da implantação do APPCC representou no custo total de implantação e o quanto representou do faturamento anual de 2005. A implantação do APPCC foi concluída em 6 meses.

Se a empresa realizasse a implementação do APPCC através da criação de um comitê de dedicação exclusiva, os custos citados teriam pesos diferentes, pois surgiriam custos com pessoal, e os custos com treinamento comporiam uma parcela maior do custo total da implantação.

### CONCLUSÕES

Os custos referentes à implantação do sistema APPCC na indústria de adi-



tivos alimentares apresentada representaram 0,46% do faturamento bruto anual (2005), totalizando R\$ 100.000,00. Como base de comparação, a implementação de um programa como o 8S, custaria para uma empresa da área farmacêutica, segundo ABRANTES (2001), 0,5% do seu faturamento bruto anual. Estes custos podem ser rapidamente revertidos nos benefícios gerados para a melhoria da qualidade.

Apesar dos custos com treinamentos terem representado, neste estudo de caso, um percentual pequeno do custo total de implementação, percebeu-se a importância deles durante todas as etapas, pois sabe-se que, para o sucesso do APPCC, ou de qualquer outro sistema de gestão, a motivação e o esclarecimento do papel de cada funcionário são fundamentais. Como os treinamentos foram abertos a todos da empresa, independentemente do cargo ocupado pelo funcionário, houve um aumento no comprometimento com a qualidade. Cada um pôde perceber sua inter-relação com a produção de alimentos seguros, principalmente no que diz respeito à mudança de hábitos comportamentais: não há mais pessoas de outros setores transitando com alimentos na área de estoque, por exemplo. Outro exemplo de mudança comportamental observada foi o comprometimento de todos com o controle de pragas, preenchendo os indicadores do setor e avisando os responsáveis quando observam alguma não-conformidade, como frestas ou portas abertas.

A primeira dificuldade que deve ser superada para que a implementação aconteça é o convencimento da alta administração acerca dos benefícios que o APPCC pode trazer para a empresa e para os seus clientes, e, principalmente, como foi o caso apresentado, para a manutenção e expansão da empresa no mercado. O apoio da alta administração é fundamental para que a implementação do sistema ocorra com sucesso. No caso apresen-

tado, houve total apoio da alta administração da empresa, depois da percepção da importância do programa para o mercado (comercialização), para os clientes e para a expansão dos negócios. Sem essa percepção, os investimentos necessários não teriam sido liberados e o sistema de segurança alimentar não poderia ser inteiramente implantado.

O monitoramento do Ponto Crítico de Controle relacionado à presença de matérias estranhas ao produto permitiu a identificação prévia de não-conformidades internas e relacionadas com os fornecedores, evitando que matérias estranhas estejam presentes nos produtos encaminhados aos clientes. Após a total implementação do sistema, a empresa tem tranquilidade para receber auditorias de clientes e da vigilância sanitária. Os gestores comerciais também não aceitam devoluções de produtos abertos, nem se toleram mais transportes inadequados de matérias-primas e de produtos acabados.

#### REFERÊNCIAS

- ABRANTES, José. *Programa 8S: da alta administração à linha de produção: o que fazer para aumentar o lucro?: a base da filosofia Seis Sigma*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.
- ALMEIDA, Claudio, R. *O Sistema HACCP como instrumento para Garantir a inocuidade dos Alimentos*. Disponível em: <[http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/hidrica/IF\\_HACCP.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/hidrica/IF_HACCP.htm)> . Acesso em 10/04/2006.
- AN IT approach to maximizing the benefits of HACCP. *Food Online*. 28 Set. 1999. Disponível em: <<http://www.foodonline.com/content/news/article.asp?docid={a5bbb185-7525-11d3-9a64-00a0c9c83afb}>>. Acesso em: 26 abr. 2006.
- BRASIL. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. *Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos*. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 out. 2003.
- CASSIANO, Daniel. APPCC: do campo à mesa do consumidor com segurança. **Revista Banas Qualidade**. São Paulo: Editora EPSE, 2003. Disponível em: <<http://www.banasqualidade.com.br/textos.asp?Acesso=3&codigo=792&secao=Revista>>. Acesso em: 02/05/2006.
- FIGUEIREDO, Veruschka Franca de; COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. *Implantação de HACCP na Indústria de Alimentos*. **Revista Gestão e Produção**, v.8, n.1, p.100-111, abril de 2001.
- FROTA, Álvaro. *O Barato Sai Caro! Como Reduzir Custos Através da Qualidade*. Rio de Janeiro: QUALITYMARK, 1998.
- SENAI. *Guia para elaboração do Plano APPCC – Laticínios e Sorvetes*. 2.ed. Rio de Janeiro: SENAI/DN, 2000. 161 p. Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.
- HAZARD Analysis and Critical Control Point Principles And Application Guidelines. National Advisory Committee on Microbiological Criteria For Foods. Ago.1997.
- RESENDE, Edison. *Do Campo à Mesa, todo cuidado é pouco*. **Revista Diga lá**, nº 21, p. 16-20, julho/agosto 2001.
- ROCOURT, J.; MOY, G.; VIERK, K.; SCHLUNDT, J. *The present state of foodborne disease in OECD countries*. Geneva: World Health Organization, 2003. Disponível em: <[http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne\\_disease/oeed\\_fbd.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/oeed_fbd.pdf)>. Acesso em: 26 abr.2006.
- SISTEMA APPCC: garantindo a produção de alimentos seguros. **Revista Banas Qualidade**. São Paulo: Editora EPSE, 2002. Disponível em: <<http://www.banasqualidade.com.br/textos.asp?codigo=4731&secao=Revista>>. Acesso em: 02/05/2006. ❖

# UTILIZAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS NA IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO, EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS PARA CÃES E GATOS.

**Nelson Aparecido Alves** ✉  
**João Domingos Biagi** ✉✉

Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas, SP

✉ nelson.alves@agr.unicamp.br  
 ✉✉ biagi@agr.unicamp.br

## RESUMO

A produção nas indústrias de alimentos para cães e gatos vem crescendo nos últimos anos e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou em 2003 a Instrução Normativa nº 1, que define os requisitos das Boas Práticas de Fabricação (BPF) para fabricantes e industrializadores de alimentos para animais. Para verificar o nível de implementação das BPF nos

fabricantes de alimentos para cães e gatos, ALVES (2003) realizou uma pesquisa e identificou que apenas 4 fabricantes, de um universo de 15, haviam implantado as BPF. Diante do nível de implementação verificado, com o objetivo de prover as organizações deste segmento de mecanismos de implantação das Boas Práticas de Fabricação, atendendo à Instrução Normativa nº 1 e às recomendações do Manual publicado pelo SINDIRAÇÕES/AN-

FAL/ASBRAM, foi desenvolvido um banco de dados com as questões de BPF, para facilitar os processos de auto-avaliação e de auditorias internas e externas. As questões contemplam os requisitos de BPF em 6 módulos: Edificação e Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios, Manipuladores, Fluxo de Produção, Sistema de Garantia da Qualidade, Rastreabilidade de Produtos, Materiais e Matérias-Primas. O sistema também possibilita realizar diferentes ciclos, permitindo a comparação entre eles. Os resultados obtidos na avaliação de quatro empresas do segmento de alimentos para cães e gatos indicaram que todas se mostraram satisfeitas com o conteúdo e a utilização do sistema. O formato eletrônico do questionário, desenvolvido em ambiente *web*, facilitou o processo e reduziu o tempo de resposta às questões.

*Palavras-chave:* Alimentação animal. Banco de dados. Boas práticas de fabricação.

## SUMMARY

*The production of dogs and cats feeding is growing in the last years and the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento published in 2003 the Normative Instruction nº 1, that defines the Good Manufacturing Practices (GMP) for manufacturers of animals feeding. To verify the level of implementation of the GMP in the food manufacturers for dogs and cats, ALVES carried out a research in 2003 and identified that only 4 manufacturers, of a universe of 15, had implanted the GMP. Based on the implementation level verified, with the objective to provide to the organizations of this segment GMP implementation mechanisms, taking care of to the Normative Instruction nº 1 and to the recommendations of the Manual published by SINDIRAÇÕES/Anfal/Asbram, a data base with the GMP questions was developed, to facilitate the processes of auto-evalua-*

*tion and internal and external audits. The questions contemplate the requirements of GMP in 6 modules: Construction and Installations, Equipment, Furniture and Utensils, Manipulators, Flow of Production, Quality Assurance System, Traceability, Materials and Raw materials. The system allow to carry out different cycles and it is possible the comparison among them. The results gotten in the evaluation of four companies of the feed segment for dogs and cats showed that all of them were satisfied with the content and the use of the system. The questionnaire in electronic format, developed in web environment, facilitated the process and reduced the reply time to the questions.*

Key-words: Pet food. Data base. Good manufacturing practices

## INTRODUÇÃO

As Boas Práticas de Fabricação são mundialmente conhecidas como GMP - *Good Manufacturing Practice*, da FDA - *Food and Drug Administration* e do CFR - *Code of Federal Regulation*, dos Estados Unidos. Sua origem data de 1964 e consiste em estabelecer normas que padronizem e definam procedimentos e métodos que regulamentam todas as atividades de fabricação de um produto e/ou execução de um serviço, visando assegurar a qualidade de produtos e serviços, com a busca constante da excelência nos aspectos de segurança, identificação, concentração, pureza e qualidade.

No Brasil, para as indústrias de alimentos, as Boas Práticas de Fabricação foram definidas na Portaria 326, de 30 de julho de 1997, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, fornecendo àquelas indústrias diretrizes quanto às condições higiênico-sanitárias das matérias-primas, instalações e equipamentos e orien-

tando-as quanto aos aspectos de higiene pessoal e procedimentos sanitários para a fabricação de um produto alimentar seguro.

Para o setor de alimentos para cães e gatos, a Instrução Normativa nº 1, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, publicada em 28 de fevereiro de 2003, estabeleceu que os estabelecimentos fabricantes e industrializadores atendessem às especificações contidas no Regulamento Técnico e no Roteiro de Inspeção, constantes do Anexo I e do Anexo II da referida instrução (BRASIL, 2003).

O SINDIRAÇÕES – Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal, a ANFAL – Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais e a ASBRAM – Associação Brasileira das Indústrias de Suplementos Minerais publicaram, em 2002, a primeira edição e, em 2005, a segunda edição do Manual de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos de Produtos para Alimentação Animal, cujo objetivo é facilitar a implantação da ferramenta Boas Práticas de Fabricação e incentivar as empresas que fabricam/industrializam produtos destinados à alimentação animal a padronizar seus procedimentos e normas, de forma a garantir a conformidade e inocuidade do produto para o animal e para o homem. A adoção do Manual é voluntária pelos fabricantes e o documento inclui um Roteiro para Auditoria de Boas Práticas de Fabricação para a área de Alimentação Animal.

Em pesquisa realizada como parte da Dissertação de Mestrado (ALVES, 2003), em um cenário de 15 fabricantes participantes, que representavam 60% da produção nacional, 4 deles indicaram, dentre os vários sistemas sugeridos, ter a ferramenta Boas Práticas de Fabricação implementada e na resposta de 7 fabricantes, nenhum sistema foi indicado como implementado ou em implantação. Outros aspectos identificados pela pesquisa como oportunidades de melhoria estão ligados a hábi-

tos higiênicos e programa de treinamento de pessoal (ALVES, 2005), ambos constantes entre os requisitos das Boas Práticas de Fabricação. Estes dados indicam que o setor ainda pode buscar estágios bem mais avançados em programas de qualidade e de segurança de alimentos.

Com o objetivo de prover às organizações do segmento de alimentos para cães e gatos de mecanismos de implantação das Boas Práticas de Fabricação, de modo a atender a Instrução Normativa nº 1, contemplando consequentemente as recomendações do Manual publicado por órgãos representativos do setor (SINDIRAÇÕES/ANFAL/ASBRAM), produzindo alimentos seguros e mantendo condições favoráveis de competitividade no mercado em que atuam, através deste trabalho foi elaborado um banco de dados com as questões de BPF, visando facilitar a implementação dos processos de auto-avaliação e de auditorias internas e externas, assim como de tomada de decisão sobre ações necessárias, permitindo o monitoramento da evolução.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1 Definições

**Banco de dados:** é uma coleção de fatos registrados que refletem o estado de certos aspectos de interesse do mundo real. A todo o momento o conteúdo do banco de dados representa uma visão instantânea do estado do mundo real. Cada mudança em algum item do banco de dados reflete uma mudança ocorrida na realidade. A tecnologia do banco de dados tem como fundamento básico permitir que os dados possam ser definidos e mantidos, independente dos sistemas de aplicação que venham a utilizá-los (MACHADO, 1996).

**PHP:** é chamado de acrônimo, isto é, um agrupamento das letras iniciais de várias palavras. Os acrônimos são fenômenos relativamente recentes, as-

sumindo popularidade apenas no Século XX. No caso do PHP, cujo significado original era *Personal Home Page*, é chamado de acrônimo recursivo, entendendo-se por recursividade a característica de algumas definições que precisam recorrer a si próprias para terem sentido completo.

Assim, PHP significa *PHP Hypertext Pré-Processor* e é uma linguagem de programação de computadores interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdo dinâmico na *web*. Apesar de ser uma linguagem de fácil aprendizado e de uso para pequenos *scripts* dinâmicos simples, o PHP é uma linguagem poderosa orientada a objetos. Além disso, destaca-se a extrema facilidade com que o PHP lida com servidores de base de dados, como MySQL,

PostgreSQL, Microsoft SQL Server e Oracle (PHP, 2006).

**MySQL:** SQL significa *Structured Query Language* – Linguagem Estruturada de Pesquisa. O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL como interface. É atualmente um dos bancos de dados mais populares, com mais de 4 milhões de instalações pelo mundo. É reconhecido pelo seu desempenho e robustez e também por ser multi-tarefa e multiusuário. A própria Wikipédia, usando o programa MediaWiki, utiliza o MySQL para gerenciar seu banco de dados, demonstrando que é possível utilizá-lo em sistemas de produção de alta exigência e em aplicações sofisticadas (WIKIPÉDIA, 2006).

Foi estabelecida uma sequência de atividades para a elaboração do banco de dados que se encontra representada na Figura 1.

## 2 Conteúdo do banco de dados

O Manual de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos de Produtos para Alimentação Animal publicado pelo Sindirações/Anfal/Asbram (SINDIRAÇÕES, 2005) e a Instrução Normativa nº 1, do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (BRASIL, 2003) contemplam aspectos semelhantes. Considerando-se que esta última é uma exigência legal, tomou-se por base o Anexo II – Roteiro de Inspeção da Instrução Normativa – para o desenvolvimento de um banco de dados, montado com base no Questionário – Boas Práticas de Fabricação (ALVES, 2003), com 142 questões, contendo os itens relacionados no Roteiro de Inspeção e abrangendo os seguintes módulos:

- Módulo 1: Edificação e Instalações
- Módulo 2: Equipamentos, Móveis e Utensílios
- Módulo 3: Manipuladores
- Módulo 4: Fluxo de Produção
- Módulo 5: Sistema de Garantia da Qualidade
- Módulo 6: Rastreabilidade de Produtos, Materiais e Matérias-Primas

Para cada questão, o fabricante atribuiu a nota de 1 a 5 ou assinalou N/A, considerando os níveis de implementação e conceitos constantes na Tabela 1.

Conforme a Instrução Normativa nº 1, os itens do questionário foram classificados em I = Imprescindível e N = Necessário. Os autores, com base em suas experiências, acrescentaram para alguns itens a classificação R= Recomendado.

Depois de respondidas todas as questões, o banco de dados processou os dados, fornecendo como resultado: a média obtida pela organização por classificação dos itens em imprescindíveis, necessários e recomendados; a

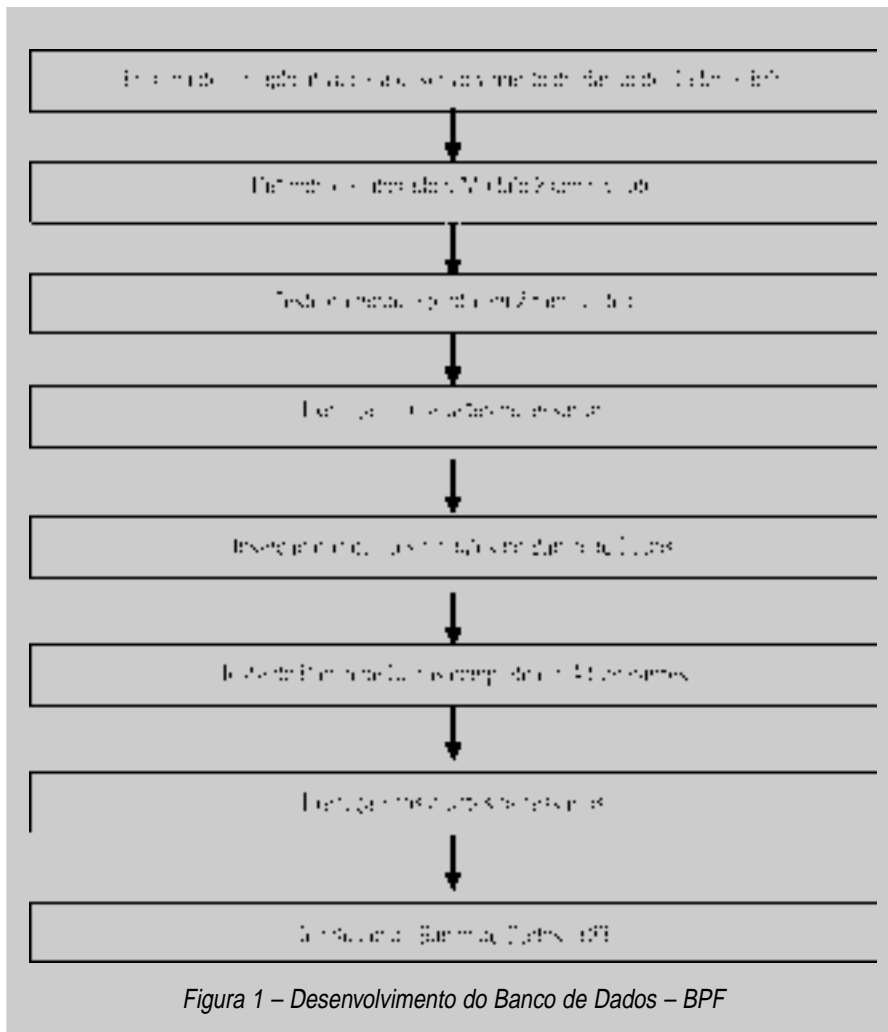


Figura 1 – Desenvolvimento do Banco de Dados – BPF

Tabela 1 – Notas, nível de implementação e conceitos.

NOTA	NÍVEL DE IMPLEMENTAÇÃO	CONCEITO
1	Sem implementação	Ausente
2	Implementação parcial	Baixa
3	Implementação completa	Regular
4	Implementação excelente	Bom
5	Implementação excelente, com inovações	Bom
Não	Não aplicável	-

média obtida pela organização por módulo; a média geral obtida pela organização. Com estes mecanismos, o banco de dados possibilitou aos fabricantes obter um diagnóstico da sua situação atual em relação aos requisitos das BPF.

### 3 Desenvolvimento do Banco de Dados

#### Módulo-piloto

Um módulo-piloto do banco de dados foi elaborado, utilizando-se as questões do Módulo 2 do questionário. O módulo-piloto foi enviado em disquete

para dois fabricantes (Empresa A e B), para análise, acompanhado das necessárias orientações para instalação. Os dois fabricantes deram seu parecer através de uma Ficha de Avaliação do Banco de Dados, obtendo-se os resultados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados da avaliação do módulo-piloto do banco de dados.

Item avaliado	1	2	3	4	5
	Nível de implementação				
1. A lista de requisitos de BPF para a fabricação de alimentos está disponível.				A/B	A/B
2. O tipo de sistema de implementação dos requisitos de BPF.					A/B
3. O BPF do fabricante de alimentos está disponível em português, inglês e espanhol.				A	B
4. O fabricante de alimentos está disponível em português e espanhol.					A/B
5. O fabricante de alimentos está disponível em português e espanhol em formato eletrônico (CD-ROM).				B	A
<b>Observações:</b>					
1. O sistema de implementação de BPF está disponível em português.					
2. O sistema de implementação de BPF está disponível em português.					
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS:</b>					
A. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
B. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
C. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
D. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
E. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
F. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
G. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
H. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
I. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
J. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
K. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
L. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
M. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
N. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
O. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
P. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
Q. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
R. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
S. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
T. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
U. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
V. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
W. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
X. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
Y. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					
Z. O sistema de implementação de BPF está disponível em português e espanhol.					

A avaliação do módulo-piloto foi favorável, tendo as questões recebido conceitos 4 e 5 e as sugestões apresentadas foram consideradas na elaboração da versão completa do banco de dados.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O banco de dados, em sua versão completa, foi elaborado para ser utilizado em plataforma *web* ou ambiente de rede interna, em função da tendência de mercado de banco de dados pela *web*.

O sistema foi desenvolvido com a linguagem de programação PHP e banco de dados MySQL e está hospedado em um servidor Linux com o servidor de *web* Apache.

A interface de acesso ao formulário e ao sistema administrativo, onde são gerados os gráficos analíticos e as tabelas, está formatada em html. O sistema administrativo permite ao administrador do sistema fazer o cadastro das empresas, visualizar e imprimir as respostas, gerar, visualizar e imprimir ta-

belas e gráficos demonstrativos dos resultados.

Além disso, o sistema possibilita realizar uma nova edição da pesquisa, permitindo comparar os resultados entre as edições e identificar a manutenção, o progresso ou a regressão do aspecto avaliado.

Quatro empresas do segmento de fabricação de alimentos para cães e gatos foram convidadas a participar de uma avaliação do sistema. O administrador procedeu, então, ao cadastro de dados de cada empresa, inserindo a razão social, nome do contato e respectivo *e-mail*. Finalizado o cadastro, o próprio sistema gerou o código (*login*) e a senha.

Em seguida, foram enviadas para os contatos de cada uma das organizações as instruções necessárias para acesso ao sistema. As empresas, de posse do código de acesso (*login*) e da senha, puderam acessar o sistema, através de uma *home page* específica para este fim, e puderam responder *on line* a um questionário com 142 questões sobre Boas Práticas de Fabricação, atribuindo a

cada uma delas uma nota (ou, quando fosse o caso, a indicação de não aplicável), de acordo com o grau de implementação que aquele aspecto se encontrava na organização, conforme a Tabela 1.

A classificação das questões em I (Imprescindível), N (Necessário) e R (Recomendado) não ficou visível na tela de perguntas do questionário, para evitar o risco de induzir os usuários às respostas. Entretanto, o sistema considera essa classificação, de modo a também demonstrar nos resultados a situação da empresa em relação a essa classificação. Na opinião dos autores, apesar de existir esta classificação em 3 níveis, todas as questões são fundamentais para a segurança dos alimentos.

Após cada empresa responder a todas as questões, o administrador, além de poder imprimir as respostas dadas ao questionário, pôde gerar as planilhas e respectivos gráficos analíticos, mostrando os resultados alcançados, com a alternativa de filtrar os resultados desejados (de uma empresa ou de todas as empresas) e a escolha da apresenta-

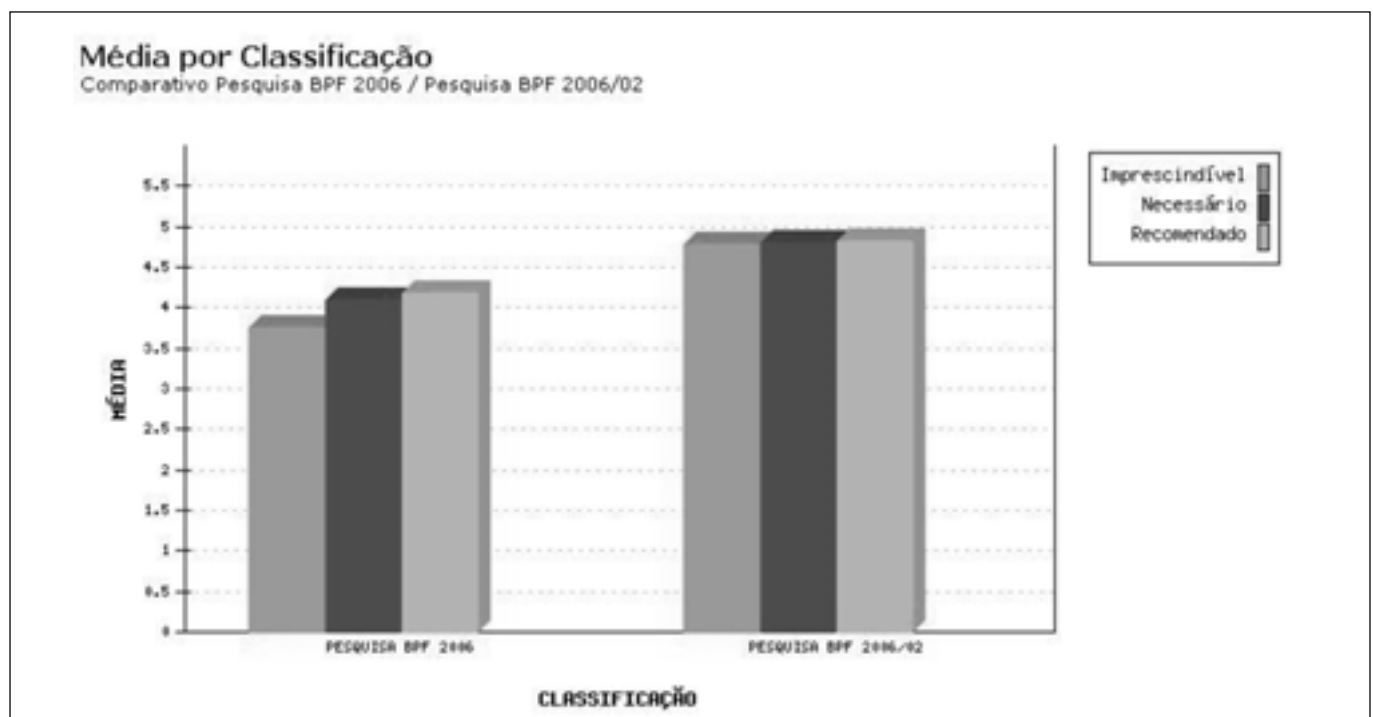


Figura 2 – Exemplo de gráfico gerado pelo banco de dados.

ção dos resultados entre várias opções.

Na apresentação dos resultados de uma determinada empresa, é possível visualizar e imprimir:

*Tabela – Média geral*

*Tabela – Média por classificação dos itens (Imprescindível, Necessário e Recomendado)*

*Tabela – Média por módulo*

*Gráfico de barras – Média por classificação dos itens (Imprescindível, Necessário e Recomendado)*

*Gráfico de barras – Média por módulo*

*Gráfico de barras – Todas as médias Na apresentação dos resultados de todas as empresas, é possível visualizar e imprimir:*

*Tabela – Média geral*

*Tabela – Média por classificação dos itens (Imprescindível, Necessário e Recomendado)*

*Tabela – Média por módulo*

Em todas as tabelas de média geradas pelo sistema, também estão incluídos o desvio padrão e o coeficiente de variação. O banco de dados permite a comparação de várias auditorias em diferentes períodos de realização, conforme exemplo da Figura 2.

Após a resposta de todas as empresas ao questionário e a obtenção dos resultados, o administrador reportou a cada uma das organizações, em um arquivo PDF, os seus respectivos resultados e enviou uma Ficha de Avaliação do Banco de Dados. Os quatro fabricantes deram seu parecer favorável, destacando a facilidade de operação.

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na avaliação indicaram que as quatro empresas pesquisadas mostraram-se satisfeitas com o conteúdo e a utilização do sistema, sendo necessários pequenos ajustes para atender os comentá-

rios registrados. O formato eletrônico do questionário, desenvolvido em ambiente *web*, gerou uma alta produtividade no tempo de resposta, visto que as quatro empresas pesquisadas indicaram ter respondido as 142 questões em até 1 hora.

### REFERÊNCIAS

ALVES, N.A.; BIAGI, J.D. Utilização da ferramenta “Boas Práticas de Fabricação (BPF)” na produção de alimentos para cães e gatos. *Revista higiene alimentar*. São Paulo, Volume 19, nº 136, pág. 64-69, out. 2005.

ALVES, N.A. Utilização da ferramenta “Boas Práticas de Fabricação (BPF)” na produção de alimentos para cães e gatos. 2003. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 13 de fevereiro de 2003. Aprova o REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA ESTABELECIMENTOS FABRICANTES

*E INDUSTRIALIZADORES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS e o ROTEIRO DE INSPEÇÃO e estabelece o prazo de 180 dias, após a publicação, para que os estabelecimentos fabricantes e industrializadores atendam às especificações contidas no Regulamento Técnico e Roteiro. Diário Oficial, Brasília, 28 fev. 2003.*

MACHADO, F. N. R. *Projeto de Banco de Dados: uma visão prática*. São Paulo: Érica, 1996.

PHP: HYPERTEXT PREPROCESSOR. Disponível em: <<http://www.php.net/usage.php>>. Acesso em: 05 out. 2006.

SINDIRAZÕES – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL; ANFAL – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS; ASBRAM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE SUPLEMENTOS MINERAIS. *Manual de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos de Produtos para Alimentação Animal*, São Paulo: 2ª edição, 2005.

WIKIPÉDIA, A ENCICLOPÉDIA LIVRE. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki>>. Acesso em 25 ago. 2006. ❖



ÚNICA EMPRESA  
NO BRASIL EM  
CONTROLE DE  
PRAGAS CERTIFICADA  
ISO 14001

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



Um passo a frente no  
CONTROLE DE PRAGAS



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

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ENFATIZANDO A PROBLEMÁTICA DO LIXO E DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS, EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.

**Anne y Castro Marques** ✉

Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

**Sonara Terezinha Frizzo**

especialista em Nutrição Humana pela Ufla/Lavras/MG.

**Luisa Helena Hecktheuer**

Departamento de Tecnologia e Ciências dos Alimentos, UFSM.

✉ [annezita@gmail.com](mailto:annezita@gmail.com)

## RESUMO

Durante a observação da rotina de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), na cidade de Erechim (RS), detectaram-se dois problemas: a grande quantidade de lixo nos arredores da Unidade e o elevado desperdício de alimentos. Com o objetivo de mudar o comportamento dos comensais em relação ao descarte do lixo e ao desperdício

de alimentos, foram realizadas campanhas educativas sobre os temas em questão. Na primeira campanha, denominada Campanha do lixo, foram recolhidas embalagens de pipoca doce depositadas nas ruas próximas à UAN. Na segunda campanha (Campanha contra o desperdício), realizou-se a pesagem do resto alimentar devolvido nas bandejas durante o almoço. Os dados foram coletados antes e após os traba-

lhos, para se realizar a devida análise. A campanha foi eficiente, pois ocorreram mudanças nos hábitos dos comensais em relação ao lixo e ao desperdício de alimentos.

**Palavras-chave:** Lixo. Desperdício de alimentos. Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN).

## SUMMARY

During the comment of the routine in a foodservice, in the Erechim city (RS), one detected two problems: the great amount of garbage in the outskirts of the Unit and the raised food wastefulness. With the objective to change the behavior of the customers in relation to the discarding of the garbage and wastefulness of foods, educative campaigns on the subjects in question had been carried through. In the first campaign, called Campaign of the garbage, popcorn packings had been collected candy deposited in the next streets to the foodservice. In the second campaign (Campaign against wastefulness), it was become fulfilled weighing of the returned alimentary remaining portion in the trays during the lunch. The data had been collected before and after the works, to become fulfilled the due analysis. The campaign was efficient, therefore changes in the customers habits about the garbage and the food wastefulness.

**Keywords:** garbage. food wastefulness. foodservice.

## INTRODUÇÃO

A sociedade atual vem demonstrando uma maior preocupação em relação às questões ambientais, notadamente com os impactos provocados pelos lançamentos indiscriminados de resíduos de todas as atividades desenvolvidas pelo



homem (BIDONE, 2001). A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 25, prevê que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988). Para que se tenha um meio ambiente preservado, várias atitudes devem ser tomadas, entre as quais o adequado descarte do lixo.

Dentro do tema lixo, destacam-se a geração e o destino dos resíduos sólidos, que tem sido alvo de preocupação pelo seu aumento exponencial ao longo da última década, quando se constatou que cada pessoa pode produzir de 0,5 a 1 quilo de lixo por dia, correspondendo a mais de 100 mil toneladas de lixo/dia no Brasil (TAVARES; FREIRE, 2003).

Resíduos de todos os tipos, inertes, tóxicos, orgânicos ou inorgânicos, perigosos, recicláveis ou não, podem ser encontrados dispostos na natureza de forma inadequada, sem tratamento algum, expondo a população a sérios riscos de contaminação (BIDONE, 2001; PAHO, 2005).

Durante a observação da rotina produtiva de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), no município de Erechim (RS), foi detectado que um dos maiores problemas da empresa prestadora de Serviços de Alimentação e Nutrição eram os seus resíduos. Os comensais, ao saírem do refeitório, espalhavam pelas ruas da cidade copos plásticos e embalagens das sobremesas servidas na Unidade. Também foi verificado que a quantidade de alimento que voltava nas bandejas, após o almoço ou jantar, era elevado. Além do impacto ambiental causado pelo depósito dos plásticos e papéis em local inadequado, também havia a problemática do desperdício de alimentos e o alto custo que esse hábito trazia para a UAN.

O lixo é um problema cultural, que termina por denunciar o estilo de vida

de uma comunidade. É, sobretudo, um fato que tem imediatas relações com a cultura de um povo. Contraditoriamente, o povo brasileiro é aseado com sua higiene pessoal, traduzido pelo costume do banho diário e pelos cuidados com a limpeza da casa; entretanto, fora desses limites, sofre uma alteração de comportamento, não se preocupando com os destinos do lixo das vias públicas. Tal conduta também pode ser observada em relação aos alimentos: os brasileiros, em geral, apesar de enfrentarem grandes dificuldades econômicas, possuem o hábito de jogar fora, diariamente, quilos de produtos e alimentos que poderiam ser transformados em uma refeição saudável (FERNANDES, 2001; TAVARES; FREIRE, 2003; MARCANO, 2005).

Autores que trabalham com o tema são unânimes em dizer que medidas educativas são fundamentais na mudança do quadro da limpeza pública e na diminuição da produção de lixo (seja orgânico ou inorgânico). É necessário trabalhar para uma nova mentalidade que produza atitudes diferentes, modificando hábitos. Possibilitar o acesso à informação torna-se fundamental na melhoria das condições de vida do povo. A informação é qualificada, aqui, como um instrumento modificador da consciência do homem. A informação ambiental, que tem seu elemento-chave na busca do bem-estar coletivo, é um dos tipos de informação que pode contribuir para a mudança de condutas e comportamentos, tendo papel fundamental na preservação ambiental (TAVARES; FREIRE, 2003).

A educação ambiental, como componente de uma cidadania abrangente, está ligada a uma nova forma de relação ser humano/natureza, devendo ser compreendida como somatório de práticas e pensada na dimensão de sua potencialidade de generalização para o conjunto da sociedade. Entende-se que essa generalização de práticas ambientais só será possível se estiver inserida no contexto de valores sociais, mesmo

que se refira a mudanças de hábitos cotidianos (JACOBI, 2003).

A atual degradação ambiental leva a crer que muitas pessoas ainda não compreendem o impacto que o comportamento humano tem sobre o ambiente. Esse desconhecimento não deve fazer parte do cotidiano das novas gerações (SEBASTO, 2005).

Apesar de todos os esforços, e mesmo a população tendo consciência de que lugar de lixo é na lixeira, muito ainda precisa ser feito, tanto para acabar com a sujeira nas ruas, como para impedir que a comida que falta para 10 milhões de brasileiros continue sendo colocada fora por aqueles que têm acesso a uma alimentação de qualidade. Todos são responsáveis por essa conscientização; cabe a cada profissional a função de, na sua área, fazer algo em busca do desenvolvimento de uma consciência ambiental coletiva.

Este trabalho teve como objetivo geral criar novo conhecimento ou sedimentar o conhecimento existente sobre a problemática dos resíduos sólidos, bem como do desperdício de alimentos, estimulando a mudança de comportamento entre os comensais de uma Unidade de Alimentação e Nutrição, em Erechim (RS).

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas etapas, denominadas Campanha do lixo e Campanha contra o desperdício. As duas fases da campanha foram aplicadas separadamente, com o objetivo de conscientizar o comensal sobre a problemática dos resíduos sólidos e do desperdício de alimentos.

#### Campanha do Lixo

Após observar que os arredores da Unidade estavam repletos de resíduos (copos descartáveis e embalagens de sobremesas industrializadas) provenientes da UAN, decidiu-se fazer uma campanha de conscientização a respeito do lixo e do meio ambiente.

Foram escolhidos dois dias quaisquer, desde que no dia anterior fosse oferecido aos comensais pipoca doce como sobremesa. A pipoca doce é servida em embalagem plástica de coloração rosa, e foi escolhida como o alvo da campanha por possuir uma embalagem de boa visualização, facilitando a coleta nas ruas.

As embalagens foram recolhidas e colocadas em saco plástico preto. A coleta foi realizada nas mesmas ruas, nos dois dias. Após a contagem, os saquinhos de pipoca vazios foram embalados em saco plástico transparente. Depois de avaliados os dados obtidos, foram elaborados painéis (um para cada dia de coleta). Nos painéis, além de mensagens de conscientização e dos números de saquinhos coletados, também foram expostas as embalagens encontradas, na tentativa de despertar a atenção do comensal.

### Campanha contra o desperdício

Pesou-se o resto de alimentos (resto ingesta) dois dias antes da campanha e dois dias após a Campanha contra o desperdício (TEIXEIRA, 2000).

Para escolha dos dias de realização das pesagens levou-se em consideração que no cardápio não tivesse frutas servidas com casca ou carne com osso, o que aumentaria o peso de alimento rejeitado, trazendo um falso resultado. Para a aferição do peso, utilizou-se uma balança marca Cauduro com capacidade de 140 kg. O IR foi calculado segundo TEIXEIRA et al. (2000).

Após a pesagem do resto ingesta no primeiro e no segundo dias, realizou-se a Campanha contra o desperdício. Uma mensagem sobre a importância de não desperdiçar alimentos e com os valores de resto ingesta encontrados nos dois dias anteriores foi anexada em embalagens de pipoca doce servidas como sobremesa. Foi entregue uma unidade de pipoca doce para cada comensal. A campanha foi realizada somente durante o período do almoço por motivos de custo. Para que todos os comensais participassem da campanha (turno da manhã e turno da noite), foram elaborados cartazes com os mesmos dados das mensagens encontradas nas pipocas. Os cartazes foram expostos na entrada do refeitório e próximo à entrega das bandejas.

No dia da campanha e no dia seguinte a esta, o resto alimentar foi pesado novamente para comparação e análise dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Campanha do lixo

No primeiro dia de coleta, foram encontradas 86 embalagens de pipoca doce, sendo que foram servidas 901 refeições (uma sobremesa por refeição servida). Portanto, do total servido, 9,5% teve descarte da embalagem feita de maneira incorreta.

Após a campanha, o número de embalagens encontradas diminuiu de 86 (da primeira coleta), para 42 unidades. Neste dia foram servidas 961 refeições, e 4,4 % dos clientes colocaram a embalagem plástica na rua.

Após uma semana do início do trabalho de conscientização, a quantidade de lixo espalhado aos arredores da UAN diminuiu 51,2%, comparando-se os valores de embalagens recolhidas nos dias pré e pós campanha.

O processamento de informação se efetua em três etapas: a informação entra pelos sentidos e é processada como

Dados obtidos	Pré-campanha	Pré-campanha	Pós-campanha	Pós-campanha
	11 dia	12 dia	13 dia	14 dia
Número de refeições	606	631	607	618
Quantidade de alimento servido	525 kg	529 kg	485 kg	494 kg
Resto ingesta	78,5 kg	90,8 kg	63,1 kg	83,3 kg
Índice de resto (IR)	14,95%	18,7%	13,75%	10,40%
Desperdício per capita	113,6 g	145,5 g	113,0 g	83,3 g

Quadro 1 – Dados obtidos a partir da pesagem do resto ingesta alimentar em uma UAN, antes e após a realização da Campanha contra o desperdício de alimentos. Erechim, RS, 2005.

memória sensorial; a entrada sensorial selecionada como interessante pelo indivíduo é transferida à memória curta; se os estímulos persistem, a memória curta se transforma em memória longa (NEBOT-CEGARRA et al., 2003). Apesar do objetivo da Campanha do lixo ter sido alcançado, sabe-se que esse tipo de conscientização só alcança resultados efetivos se realizado periodicamente, pois a educação e a cultura de uma sociedade são modificadas de forma lenta.

### Campanha contra o desperdício

No primeiro dia de pesagem, o resto alimentar foi de 78,5 kg, sendo que foram servidos 656 almoços. O resto alimentar *per capita* foi de 119,6 g. Considerando-se que cada comensal tenha servido 800 g de alimento pronto (valor estimado), 14,95% desta quantidade foi desperdiçada. No segundo dia, o resto alimentar aferido foi de 90,8 kg, sendo que foram servidos 661 almoços. O resto alimentar *per capita* foi de 149,5 g. Considerando-se que cada comensal tenha servido 800 g de alimento pronto, cada indivíduo devolveu 18,7% do que colocou em sua bandeja.

No dia de realização da campanha, assim como no dia posterior a esta, o resto alimentar também foi aferido para comparação de dados. No terceiro dia de pesagem (dia da campanha) o resultado foi 66,1 kg de resto alimentar para 607 almoços (110 g *per capita* de desperdício) e 13,75% de alimento desperdiçado. No quarto dia de pesagem (dia posterior à campanha), verificou-se 83,3 kg de resto-ingesta para 618 almoços (83,3 g *per capita*) e 10,4% de desperdício alimentar.

É possível comparar os dados no Quadro 1.

Apesar da quantidade total de alimento desperdiçado nos dias após a campanha ter sido semelhante ao valor encontrado nos dias anteriores a esta, é possível observar que a quantidade *per capita* de resto ingesta diminuiu. Deve-se considerar que alguns fatores influenciam no resto alimentar em uma Uni-

dade de Alimentação e Nutrição, como o cardápio oferecido no dia e o número de comensais.

No setor alimentício, a concorrência entre os fabricantes, assim como entre os prestadores de serviços é acirrada, sempre na busca de qualidade e preço baixo. Por isso, é importante empregar estratégias que visem à produção de alimentos com qualidade a custos menores para aumentar a competitividade no mercado, além de minimizar os resíduos gerados no processo produtivo (TIMOFIECSYK, 2001).

Além de reduzir o acúmulo de lixo, o não-desperdício de alimentos torna o *per capita* alimentar menor, diminuindo o custo por refeição, promovendo aumento da qualidade do serviço e melhoria do cardápio oferecido.

### CONCLUSÃO

Apesar do pouco tempo, foi perceptível a mudança nos hábitos dos comensais em relação ao lixo e ao desperdício de alimentos. Observou-se que o acúmulo de embalagens plásticas provenientes da UAN foi reduzido em 51,2%, assim como houve uma diminuição significativa no resto ingesta alimentar *per capita*.

O profissional nutricionista está inserido em um contexto, e como detentor de conhecimento técnico-científico, deve se preocupar com a busca de melhorias para todos, não devendo estar atento somente ao que se relaciona diretamente com seu trabalho. Atualmente, a preocupação com o meio ambiente é necessária em todos os meios, desde a indústria até a dona de casa.

Com pequenas ações como estas, é possível não só elevar a qualidade dos serviços prestados por uma Unidade de Alimentação e Nutrição, como também melhorar o meio em que vive.

### REFERÊNCIAS

BIDONE, F.R.A. *Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eli-*

*minação e valorização*. Rio de Janeiro: Rima, ABES, 2001.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. 1988. Disponibilidade em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 04 abr.2005.

TAVARES, C.; FREIRE, I.M. "Lugar do lixo é no lixo": estudo de assimilação da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v.32, n.2, p.125-135, mai.ago 2003.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). *El manejo de los residuos sólidos*. Disponibilidade em <<http://www.paho.org/>>. Acesso em: 15 mai.2005.

FERNANDES, J. *Lixo: limpeza pública urbana; gestão de resíduos sólidos sob o enfoque do direito administrativo*. Belo Horizonte: Del Rey, 2001.

MARCANO, J.E. *Los recursos alimenticios*. 2005. Disponibilidade em: <<http://www.jmarcano.com>>. Acesso em: 13abr. 2005.

JACOBI, P. *Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade*. *Caderno de Pesquisa*, São Paulo, n.118, p.189-206, mar. 2003. Disponibilidade em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em 03 mar.2005.

SEBASTO, N.J.S. *¿Qué es educación ambiental?* Disponibilidade em: <<http://www.jmarcano.com/>>. Acesso em: 13 mai.2005.

TEIXEIRA, S.; MILET, Z.; CARVALHO, J. et al. *Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição*. São Paulo: Atheneu, 2000.

NEBOT-CEGARRA, J.; CAMPILLO, M.; PEREZ, J. *Influencia de la metodología docente en la adquisición rápida de conocimientos*. *Educación Médica*, Barcelona, v.6, n.1, p.37-43., jan.mar. 2003. Disponibilidade em: <<http://scielo.isciii.es/>>. Acesso em: 15 mai.2005.

TIMOFIECSYK, F.; PAWLOWSKY, U.; CERCA, S.R. *Priorização dos resíduos de uma indústria alimentícia*. *Brasil Alimentos*, São Paulo, n. 11, p.34-39, nov.dez 2001. ❖

# A PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM SOBRE A PERCEPÇÃO, ATUAÇÃO E FORMAÇÃO DO NUTRICIONISTA<sup>1</sup>.

**Tânia Regina Kinasz** ✉

Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de  
Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso.

✉ [trkinasz@hotmail.com](mailto:trkinasz@hotmail.com)

1- Artigo baseado na dissertação de mestrado de Tânia Regina KINASZ "Resíduos sólidos produzidos em alguns Serviços de Alimentação e Nutrição nos Municípios de Cuiabá e Várzea Grande - MT: fluxo da produção, destino final e a atuação do nutricionista no contexto". Universidade Federal de Mato Grosso, 2004, 117p.

## RESUMO

O artigo trata da percepção dos nutricionistas que administram Serviços de Alimentação e Nutrição nos Municípios de Cuiabá e Várzea Grande – Mato Grosso - Brasil, sobre a produ-

ção, destinação e impactos causados pelos resíduos sólidos gerados nos serviços que administram. Discute a atuação e formação do nutricionista e a educação ambiental como instrumentos de minimização de resíduos sólidos gerados nestes serviços.

Caracteriza-se como um estudo descritivo realizado através de entrevistas e pesquisa bibliográfica realizada em cinco serviços no Município de Cuiabá-MT, e dois no Município de Várzea Grande-MT. Os resultados revelaram que embora considerável proporção de nutricionistas desconheça ou conheça em parte que os resíduos sólidos são gerados em todo fluxo do processo de produção e quais são os impactos no meio ambiente, citam algumas medidas passíveis de serem tomadas, visando a minimização na geração dos mesmos. Esses resultados podem ter sido influenciados pela ausência de conteúdos sobre gestão de resíduos sólidos e educação ambiental na formação dos pesquisados, tempo de experiência dos mesmos, e pela ausência de políticas de gestão ambiental nas empresas onde atuam. Os resultados apontam a necessidade de revisão do Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso, local de formação dos pesquisados, visando implementação de conteúdos sobre gerenciamento de resíduos sólidos e educação ambiental, com o propósito de adequação dos conhecimentos dos futuros nutricionistas.

**Termos de indexação:** Resíduos sólidos. Nutricionista. Serviços de alimentação e nutrição. Educação ambiental.

## SUMMARY

*This paper is about the perception of dietitians who manage Nutrition and Feeding Services in two cities: Cuiabá and Várzea Grande in the state of Mato Grosso, in Brazil. This study deals with the production, destination and impacts caused for the solid residues generated by the services these professionals offer. It also discusses some issues concerning the dietitians performance and formation and the environmental education as instruments of diminution solid residues generated in these services. This study is characterized as a des-*

*criptive research carried out by interviews techniques and bibliographical approach in Cuiabá and in Várzea Grande. Its findings revealed that even a considerable number of dietitians are partly unaware of that the solid residues are generated in all flow of the production process and what impacts of environment are; they mention some possible guidelines for minimizing the production of solid residues. Its findings can be influence for fault the contents of management of solid residues and environmental education in researched professionals, experience time this professionals, and absent the environment politics in company where performance these professionals. Its findings appoint the necessity review the projects pedagogical politicians that the course of graduation in Nutrition the Federal University of Mato Grosso, locality the formation where the researched professionals, should the implementing the contents of management of solid residues and environmental education, as form the adequate know of the future dietitians.*

**Keywords:** Solid residues. Dietitians. Foodservices. Environmental education.

## INTRODUÇÃO

Segundo CHIAVENATO (1981), toda organização, seja industrial ou prestadora de qualquer tipo de serviço, precisa ser administrada adequadamente para alcançar seus objetivos com a maior eficiência e economia de ação e de recursos”, e de acordo com TEIXEIRA (1999) deve ser realizada através de processos que abrangem atividades administrativas, técnicas e operacionais, sendo que as administrativas incluem as funções de planejamento, organização e controle.

Em estabelecimentos que produzem e distribuem alimentação, essas ati-

dades são delegadas ao nutricionista, e segundo TEIXEIRA (1999) devem ser respaldadas nos princípios da ciência da nutrição, sendo que a Resolução do Conselho Federal de Nutricionistas nº 200/98 (1998) institui as áreas de atuação desses profissionais e, dentre estas, destacamos a área de alimentação coletiva, onde o nutricionista deve assumir as atividades técnicas e administrativas do Serviço de Alimentação e Nutrição.

O objetivo do Serviço de Alimentação e Nutrição é “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), sendo que para alcançarem esse objetivo “geram resíduos sólidos com variável composição física, que contribuem para com a problemática de geração de resíduos sólidos no Brasil e no mundo” (KINASZ et al., 2004).

Os resíduos sólidos gerados nos Serviços de Alimentação e Nutrição são resultantes do processo de produção e de distribuição de refeições onde o alimento (matéria-prima) passa por um fluxo racional, sendo transformado em refeições prontas para o consumo. São normalmente resultantes das aparas e resíduos dos alimentos na fase de pré-preparo e preparo (cascas, sementes, talos, folhas danificadas, raízes, pele, sebo, nervo, osso entre outros), diversos tipos de embalagens (primárias e secundárias) para acondicionamento de gêneros alimentícios (papéis, papelão, isopor, ráfia, juta, plástico, latas, vidros entre outros), embalagens de produtos de limpeza e desinfecção (vidro, lata, plástico, esponja, lã de aço, entre outras), além de outros produtos descartáveis, tais como embalagens de alumínio e de isopor, toalhas de papel, luvas, máscaras, entre outros. Na fase da distribuição de refeições os resíduos gerados normalmente são resultantes de sobras e restos alimentares, guardana-

pos e toalhas de papel, copos, talheres descartáveis, luvas e máscaras descartáveis, entre outros (KINASZ, 2004).

KINASZ et al. (2004) relatam que de todos os resíduos gerados em Serviços de Alimentação e Nutrição dos Municípios de Cuiabá e Várzea Grande – MT os índices de restos de refeições variaram de 22,09% a 67,38%, aparas e resíduos de pré-preparo e preparo dos alimentos 16,82% a 45,19%, outras fontes com índices de 0,86% à 26,58%, papel/papelão 1,16% a 17,03%, lata 0,50% a 16,78% e vidro 0,00% a 3,93%, sendo que os fatores relacionados aos componentes aparas e resíduos de pré-preparo e preparo dos alimentos e restos de refeições podem estar relacionados às deficiências de planejamento e execução de cardápios, inexistência e/ou inadequação dos programas de educação nutricional destinados aos comensais (clientes), inadequação dos programas de treinamento dos colaboradores, falta de controles que minimizem desperdícios e ao número insuficiente de colaboradores, devendo ser uma preocupação dos administradores desses serviços.

Quanto à atuação do nutricionista, a prática demonstra que para uma considerável maioria a preocupação concentra-se nos aspectos de controle de qualidade da alimentação, no controle do custo da produção e na satisfação do cliente quanto à alimentação recebida, sendo o enfoque da gestão ambiental pouco explorado por falta de conteúdos e práticas profissionais durante a graduação.

No entanto, a formação do nutricionista vem sendo debatida por vários autores, coordenadores e docentes dos Cursos de Graduação em Nutrição que se preocupam com aspectos da formação, sendo um dos pontos a necessidade de reformulação curricular. Neste sentido, uma reformulação que possibilite sanar essa deficiência é possível e necessária.

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvi-

mento ou Eco 92 ou Rio 92 (1996), como é conhecida, resultou no documento denominado Agenda 21, configurando-se em um espaço político governamental importante, representando o acordo internacional de 179 países sobre as ações que objetivam melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas do planeta. O capítulo 21 diz respeito ao gerenciamento de resíduos sólidos e esgotos, apontando para o enfrentamento do problema, corroborando com a discussão da necessidade de redução na geração de resíduos sólidos.

Estes dados demonstram a problemática de geração de resíduos a serem enfrentadas pelos atores sociais, quer sejam os responsáveis por estabelecimentos que produzem e distribuem refeições, quer por consumidores de alimentos, quer por gestores públicos das esferas municipais, estaduais, e nacional.

As alternativas apontadas atualmente dizem respeito à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. A reciclagem é uma postura incorporada por muitos geradores sensibilizados com o problema, sobretudo pelo fator econômico que o lixo representa. No entanto, a geração e a responsabilidade do gerador devem ser discutidas numa perspectiva de redução dos resíduos que produzem, como sendo um dos caminhos mais viáveis para o enfrentamento do problema, corroborando, desta forma, com uma das propostas contida na Agenda 21.

Neste sentido, cabe ao nutricionista o gerenciamento dos resíduos produzidos nos serviços que administram, onde a implantação de ações e controles que possibilitem a racionalização, visando a minimização e a reciclagem dos que forem passíveis é possível, devendo ser observados os aspectos legais pertinentes.

Embora que no Brasil não exista ainda uma Política Nacional sobre Resíduos Sólidos aprovada (estando o projeto em fase de aprovação no Congresso Nacional), um dos sistemas de qua-

lidade normalizados pela *International Organization for Standardization*, denominado ISO 14000, foi desenvolvido visando estabelecer diretrizes para o gerenciamento de questões ambientais, destacando-se as ISO 14004 e 14001. A ISO 14004 fornece orientação prática para a elaboração, implementação, aprimoramento e manutenção de um Sistema de Gestão Ambiental -SGA (1996). Já a ISO 14001 estabelece diretrizes para o registro de um SGA elaborado ou para a obtenção de certificado de qualidade (1996), sendo instrumentos importantes que podem fazer parte da política das empresas que produzem e distribuem alimentação como atividade fim, e incorporada pelos nutricionistas que nelas atuam.

Para as instituições hospitalares e similares existe a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 358 de 29/04/2005 (CONAMA,2005), que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e a Resolução 306 da Agência Nacional de Vigilância sanitária de 7/12/2004 (ANVISA, 2004), que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, devendo ser seguidas por Estados e Municípios, e consequentemente pelos Serviços de Alimentação e Nutrição, enquanto sub-sistemas destas instituições.

ROSSI *et al* (2005) relatam que a gestão ambiental deve ser parte integrante do sistema de gestão global de uma organização, a qual deve planejar, implementar e manter uma política ambiental. Desta maneira, em Unidades de Alimentação e Nutrição, além da produção de refeições com qualidade, devem ser aplicadas práticas e processos de trabalho ambientalmente corretos, pois, como nos demais sistemas produtivos, essas unidades lançam resíduos no meio ambiente e utilizam recursos da natureza para chegar ao seu produto final.

Na tentativa de contribuir para com a investigação deste tema realizou-se

esta pesquisa, cujo objetivo é analisar as concepções do nutricionista sobre a produção de resíduos sólidos nos serviços que administram, buscando analisar seus impactos e a importância da educação ambiental no contexto, bem como a contribuição do curso de graduação em Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso, local de formação dos profissionais pesquisados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho caracteriza-se como um estudo exploratório, descritivo, realizado em alguns Serviços de Alimentação e Nutrição dos Municípios de Cuiabá – MT e Várzea Grande - MT, e junto aos nutricionistas administradores desses serviços.

Como critérios de inclusão foram considerados os estabelecimentos atuantes no mercado há pelo menos um ano, além de fornecerem no mínimo cinquenta refeições diárias, estarem inscritos na Junta Comercial do Estado de Mato Grosso e no conselho Regional de Nutricionistas 1ª Região, possuir Alvará Sanitário expedido pela Vigilância Sanitária e estarem dispostos em participar da pesquisa. Dos 20 estabelecimentos eleitos, nove concordaram em participar voluntariamente, sete permaneceram no estudo, sendo cinco estabelecimentos em Cuiabá e dois em Várzea Grande. Os dados foram coletados no mês de novembro de 2003.

O levantamento de dados foi realizado pelo próprio pesquisador, por meio de entrevistas semi-estruturadas previamente testadas, aplicadas aos sete nutricionistas responsáveis pelos serviços.

Foram privilegiados os aspectos relacionados à identificação e caracterização dos serviços, tempo de atuação no mercado, número de refeições servidas e políticas adotadas. Quanto aos nutricionistas, foram levantadas informações tais como: nome, sexo, tempo e local de formação, tipo de atividades exercidas, concepção sobre os impac-

tos causados pela produção e destinação dos resíduos sólidos, sobre as áreas geradoras de resíduos sólidos nos serviços, realização de treinamento para colaboradores e conteúdos abordados, ações que podem contribuir para a minimização de resíduos sólidos nos serviços e percepção sobre sua formação em educação ambiental.

Para análise dos resultados foram utilizados gráficos como sugere SALOMON (1999).

Utilizou-se a pesquisa bibliográfica para a realização da discussão acerca da contribuição do curso de graduação em Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso, na formação do nutricionista e a importância da educação ambiental no contexto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de funcionamento dos serviços variou de 1 ano a 13 anos. O número de refeições servidas diariamente variou de 50 a 990 refeições; 57% dos serviços caracterizaram-se como auto-gestão e 43% como terceirizados, e 100% informaram não possuir um Programa de Gestão Ambiental.

Identificou-se que 100% dos entrevistados eram do sexo feminino, formados na Universidade Federal de Mato Grosso há menos de 5 anos. Entre os participantes 100% asseguraram não haver recebido conteúdos sobre gestão de resíduos sólidos e educação ambiental na graduação; 100% relataram realizar atividades técnicas e administrativas no serviço.

### **A concepção do nutricionista quanto à produção, destinação e impactos causados pelos resíduos sólidos gerados nos Serviços de Alimentação e Nutrição**

Os dados da Figura 1 levam-nos a crer que o conhecimento parcial ou o desconhecimento dos pesquisados pode estar relacionado à ausência de uma política de gestão ambiental na empresa, formação dos pesquisados na medi-

da que foi relatado que a instituição formadora não privilegiou conteúdos sobre gestão de resíduos sólidos nas disciplinas oferecidas, bem como a falta de experiência dos pesquisados, sendo relatado inserção no mercado de trabalho há menos de cinco anos.

Os dados da Figura 2 revelam que os nutricionistas desconhecem que a produção de resíduos se dá em todo fluxo do processo de produção e distribuição de refeições, podendo influenciar na escolha das medidas a serem implantadas, visando minimização dos resíduos gerados.

### **O nutricionista na formação de seus colaboradores**

Em todos os locais pesquisados o nutricionista relatou realizar treinamento para os colaboradores envolvidos no processo de produção e distribuição de refeições, sendo que a periodicidade varia de uma a quatro vezes ao ano dependendo da necessidade do serviço.

Os dados da Figura 3 reforçam a necessidade de uma política de gestão ambiental que seja capaz de reunir esforços de todos os colaboradores no sentido de priorizarem medidas que sejam capazes de minimizarem a produção de resíduos sólidos e dar destinação adequada aos mesmos.

Nos locais que relataram abordar conteúdos sobre resíduos sólidos (28,57%), em 20% o enfoque é sobre seleção, visando reciclagem conforme demonstra a Figura 4. Esses dados revelam a ausência de outros enfoques, levando-nos a relacionar o fato com a formação dos nutricionistas e a falta de experiência sobre gestão ambiental.

DIAZ (2002) relata que estudos realizados na Espanha em 1991 revelaram que 74,5% da população estudada não têm consciência de que degrada o meio ambiente, e que somente 41,3% perguntaram se a sua própria atividade deteriora o ambiente, concluindo que os problemas ambientais são percebidos como “coisa dos outros”.

A Figura 5 demonstra que existe a percepção por parte dos nutricionistas pesquisados de que algumas ações podem contribuir com a minimização dos resíduos sólidos produzidos nos serviços que administram, mesmo com o fato da maioria não associar o desperdício de alimentos sob a forma de resíduos sólidos e de não o relacionar com a degradação ambiental. O tempo de experiência acumulado, o conhecimento e a eleição de um sistema de gestão ambiental poderão contribuir para que outras ações sejam percebidas e incorporadas.

Visando a contribuição do nutricionista frente à capacitação de seus colaboradores, constatou-se a necessidade de análise da situação dos programas de treinamento normalmente desenvolvidos nas instituições. Verifica-se que a posição ocupada hoje visa segurança alimentar, competitividade e satisfação do cliente, predominando a visão econômica, onde a gestão ambiental não é uma política incorporada pelos locais pesquisados.

Os trabalhadores dos serviços de alimentação e nutrição, nível operacional, normalmente possuem baixo nível de escolaridade, com pouca ou nenhuma capacitação profissional, sendo treinados nos próprios serviços. De acordo com MEZOMO (2002), o treinamento visa o desencadeamento da maximização do potencial, capacitação para tomada de decisões, estímulo do trabalho em equipe, busca de maiores conhecimentos e aperfeiçoamento técnico, devendo ser permanente e em todos os níveis, além de ser acompanhado de avaliação, visando não a descoberta dos erros e punição de culpados, mas de se assumir uma posição de questionamento e busca de adesão aos padrões estabelecidos de qualidade desejável.

Segundo KITZMANN & ASMUS (2002), os sistemas de treinamentos tradicionais enfatizam a divisão de trabalho, ou seja, a separação entre o trabalho intelectual (saber) e o manual (fa-

zer) porque são as características do sistema produtivo do qual fazem parte, tornando-o fragmentado, tecnicista, adestrador, mas que este modelo encontra-se superado.

Esses autores ressaltam que as atividades de treinamento podem se tornar um processo educativo integral, caso venham a priorizar outras dimensões do trabalhador, como homem e cidadão, considerando-o na sua totalidade e complexidade (podendo a partir daí ser chamado de capacitação, processo mais completo de formação profissional). Isso pode ser atingido com a inserção da educação ambiental nos sistemas de treinamento já existentes.

Para DIAS (1999), a educação ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais presentes e futuros.

Segundo SAITO (2002), a articulação entre o conhecimento e ação é um aspecto fundamental do processo de construção do conhecimento, que se encontra presente no conceito de práxis - ação e reflexão como constituintes da compreensão transformadora da realidade. Deve tratar-se de uma prática transformadora intencional, de caráter coletivo, articulado a busca de uma sociedade democrática e socialmente justa e com o desvelamento das relações de dominação em nossa sociedade. Neste caso, deve-se buscar, permanentemente, integrar a educação formal e não-formal. A educação ambiental, por sua natureza complexa e interdisciplinar envolve aspectos da vida cotidiana, questiona a qualidade de vida e explicita as interdependências entre ambiente e sociedade.

Neste contexto, a responsabilidade do nutricionista no processo de construção do conhecimento e ação dos colaboradores dos Serviços de Alimentação e Nutrição deve ir além do sentido de contribuição para minimização dos

problemas ambientais, mas de participação na construção de cidadãos capazes de compreender e transformar a realidade que os cercam.

DUVOSIN (2002), comentando sobre aprendizagem, relata ser importante a aquisição de aptidões gerais para tratar os problemas, aprender princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes conferir sentido; trata-se de estimular a curiosidade, de encorajar, de instigar, de orientar para os problemas fundamentais.

Neste sentido, questiona-se a *práxis* dos processos de ensino formal e não formal que envolve os nutricionistas e seus colaboradores, perguntando se a prática é de uma ação transformadora, pensada muito além da busca de padrões de qualidade, e se a articulação entre o conhecimento e ação visa uma compreensão transformadora da realidade e da responsabilidade dos serviços sobre sua contribuição no agravamento dos problemas ambientais.

Tendo em vista os resultados obtidos, considerou-se a necessidade de discussão sobre a formação dos nutricionistas que administram os serviços pesquisados, sua atuação e a relação com a educação ambiental, uma vez que cabe aos mesmos a utilização de instrumentos que possibilitem a minimização na geração de resíduos nos locais de atuação.

#### **A formação/atuação do nutricionista e a educação ambiental como instrumento de minimização de resíduos sólidos nos Serviços de Alimentação e Nutrição**

O estabelecimento de novos padrões de comportamento e cultura depende do trabalho de educação e conscientização; devendo ser tarefa da atual e de próximas gerações na construção de um novo modelo de mundo (FERREIRA, 2000). Neste sentido, os nutricionistas, no desenvolver das atividades técnicas e administrativas, devem repensar suas concepções e atitudes quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos de for-

ma compatível com a preservação ambiental, na perspectiva da adoção de mudanças nos padrões de produção, distribuição e consumo de alimentos. Estendem-se essas, aos padrões de geração de resíduos, uma vez que os índices mais elevados de produção concentram-se nas atividades de pré-preparo, preparo e distribuição de refeições, além da necessidade da formulação de soluções técnicas para a coleta, acondicionamento (coleta seletiva visando reciclagem) e destinação final dos resíduos sólidos produzidos nos estabelecimentos sob sua responsabilidade.

Conhecer as práticas do nutricionista frente às questões de geração, coleta e destinação final de resíduos sólidos produzidos nos Serviços de Alimentação e Nutrição que administram se fez necessário. Práticas que dependem do conhecimento adquirido seja na educação informal e formal, e particularmente no caso da educação formal, constatou-se a necessidade de análise do perfil do profissional formado, da contribuição da academia e da sua relação com as questões ambientais. Neste caso, analisou-se o papel do Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso, local de formação dos nutricionistas pesquisados.

#### **O Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso e o seu papel na formação do nutricionista**

Cabe esclarecer que nos detivemos em efetuar algumas considerações sobre o ensino superior por sua influência direta no nosso objeto de estudo. Contudo, expressamos que a análise deve ser aplicada também na educação fundamental e ensino médio.

De acordo com DINUCCI *et al* (2002) assim como boa parte do ensino superior nacional, o curso de Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso tem oferecido uma graduação profissionalizante, fragmentada, científica, tecnicista, biologicista com pouca ou nenhuma formação humanis-



ta, sendo que a tendência predominante ao construímos um profissional nestes moldes não é de uma posição sociocrítica, mas de reprodução do meio, onde a qualidade da formação profissional possui relação com a influência do mercado de trabalho, que por sua vez subordina-se ao modo de produção material da sociedade. A visão do nutricionista como um trabalhador, exclusivamente de saúde, apresenta características do paradigma positivista e da tendência neoliberal de qualidade total.

ZAINKO (2000), avaliando o processo de formação do nutricionista no Brasil assim descreve o perfil do profissional: as instituições, com pequenas variações, apontam para a necessidade de formar um profissional de saúde generalista, integrado e comprometido com a transformação social, e que tem por objeto de estudo a relação homem-alimento e por objeto de trabalho a alimentação do homem como princípio de cidadania. Um profissional com competência técnica e política que faça dele um cidadão comprometido com a transformação das condições de vida da população, mormente a que tem sofrido processos sistemáticos de exclusão e de marginalização. Sendo este compromisso e esta consciência social que devem orientar os movimentos de reflexão e de construção de um novo processo de formação.

Quanto ao papel do professor, ZAINKO (2000), descreve ser fundamental a construção coletiva de um plano de desenvolvimento institucional e de um projeto pedagógico, para além das diretrizes emanadas do poder superior. As discussões da categoria levaram à compreensão da necessidade de revisão do processo de construção da competência docente, que não pode estar alicerçado apenas no conhecimento técnico das disciplinas e serem ministradas, sendo necessário interagir com os alunos levando-os à construção da sua competência como profissionais e cidadãos.

Pensando nas competências questiona – se sobre o papel da educação ambiental na melhoria das condições de vida da população, e se estamos preparados para esta contribuição.

Segundo SATO (2003), a conferência de Tbilisi definiu que a educação ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida.

Para a autora a deterioração da qualidade de vida compromete não só os aspectos físicos ou biológicos, mas principalmente os fatores sociais, econômicos e políticos, sendo que o ambiente não pode ser objeto de cada disciplina isolada, devendo ser abordado como uma dimensão que sustenta todas as atividades e impulsiona os aspectos físicos, biológicos, sociais e culturais dos seres humanos. Diz ainda que a educação ambiental tem sido identificada como transdisciplinar, isto é, deve permear todas as disciplinas do currículo escolar, devendo o professor mediar o processo de aprendizagem, introduzir mais criatividade na metodologia, abandonando os modelos tradicionais, buscando novas alternativas.

SATO (2003), analisa que no ensino superior a estrutura departamental não permite que os docentes desenvolvam atividades interdisciplinares, impedindo a elaboração de conteúdos curriculares que incorporem o conhecimento ambiental nos modelos tradicionais do processo ensino-aprendizagem.

A mesma autora relata a necessidade de revisão de conteúdos para se encontrar um objeto de convergência entre as disciplinas que, consequentemente implica interdisciplinaridade, sendo que ao se propor um currículo voltado para a questão ambiental o procedimento legítimo é escolher um currículo que

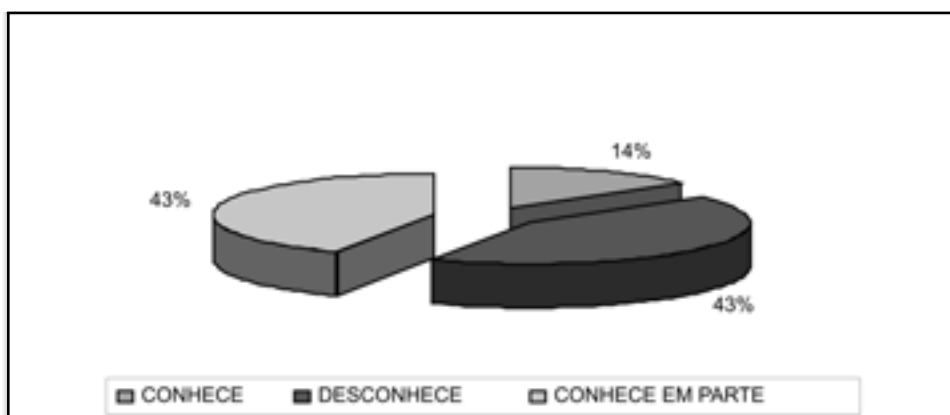


Figura 1: Concepção do nutricionista sobre a destinação final e os impactos causados pelos resíduos sólidos produzidos nos Serviços de Alimentação e Nutrição.

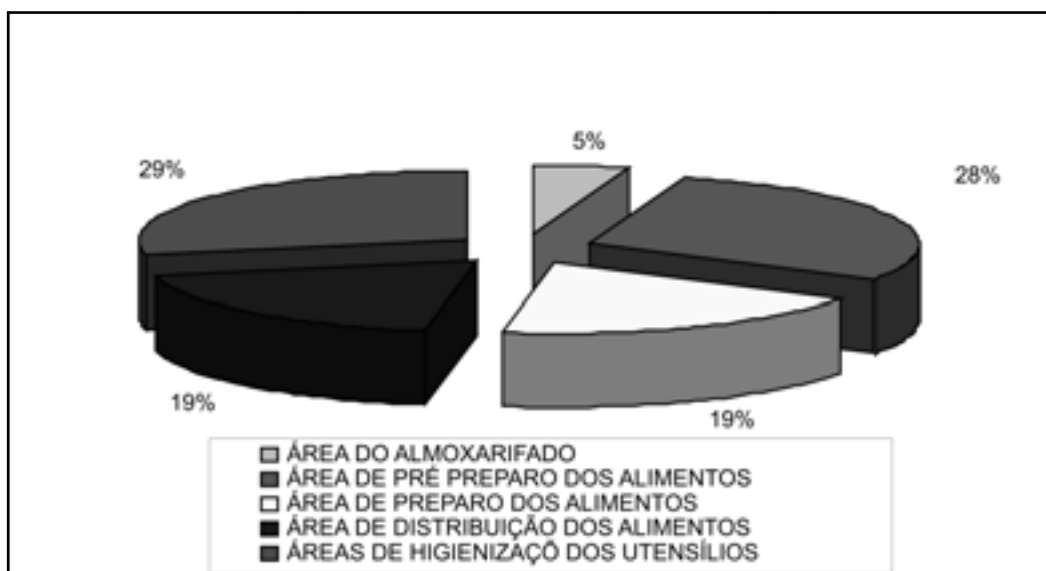


Figura 2: Conhecimento do nutricionista sobre as áreas produtoras de resíduos sólidos nos Serviços de Alimentação e Nutrição.

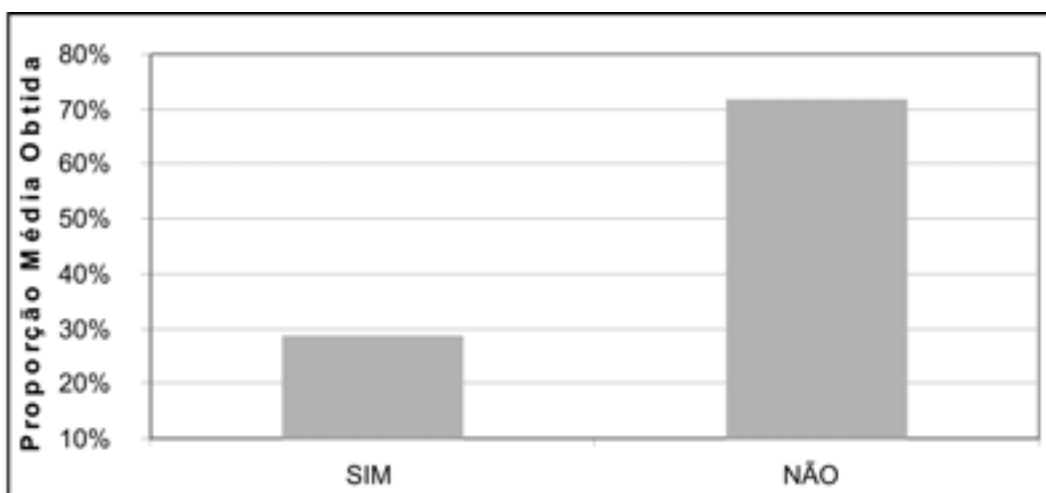


Figura 3: Abordagem de conteúdos sobre produção de resíduos sólidos nos treinamentos realizados nos Serviços de Alimentação e Nutrição.

leve à formação de cidadãos capazes de expandir e transferir conhecimentos e habilidades para a sociedade, equilibrando os impactos ambientais para um mundo mais sustentável, embora a definição de desenvolvimento sustentável seja ambígua e varie com cada grupo social. É neste processo que os professores e alunos devem ser reconhecidos como agentes morais engajados na ex-

ploração crítica deles mesmos e de suas relações com os outros, tomando decisões e transformando sociedades.

Neste sentido, o papel do nutricionista como docente empenhado na formação de seus pares não nos parece uma tarefa simples, e o resultado obtido nesta pesquisa remete à reflexão sobre a sua responsabilidade sobre o profissional que está sendo for-

mado e qual o profissional que deve ser formado.

#### **A Lei de Diretrizes Básicas da Educação e os Temas Transversais como instrumentos que contribuem para a educação ambiental**

O envolvimento do nutricionista nos processos educativos (como docente) ou na produção de bens ou ser-

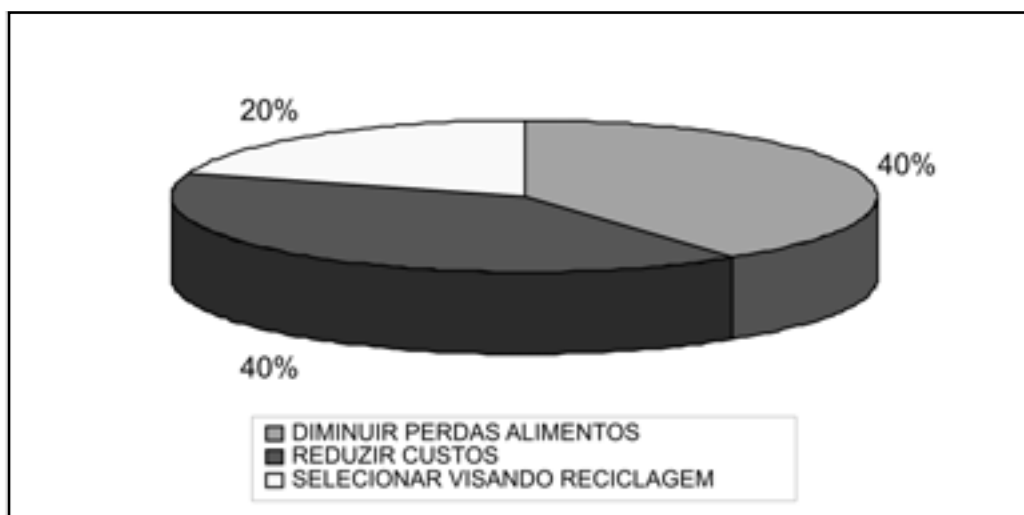


Figura 4: Enfoque da abordagem de produção de resíduos sólidos nos treinamentos ministrados aos colaboradores dos Serviços de Alimentação.

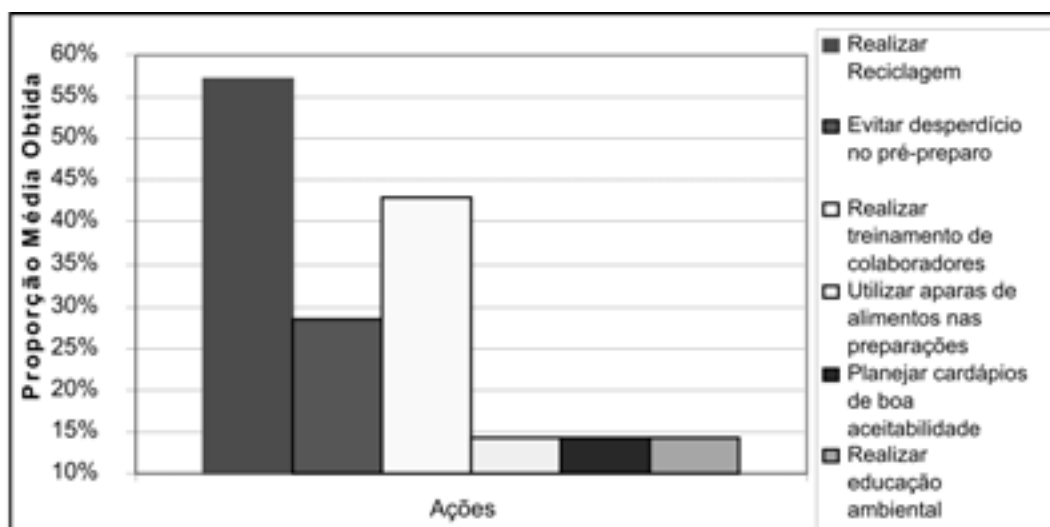


Figura 5: Percepção dos nutricionistas sobre as ações que podem contribuir para minimização dos resíduos sólidos produzidos nos Serviços de Alimentação e Nutrição.

viços (como técnico), reproduz o sistema capitalista que o gerou e como consequência possuem uma visão, como descreveu DINUCCI *et al* (2002), fragmentada, pouco ou nada humanística.

Foi constatado que no decorrer de suas atividades, sentem dificuldades de implantar ações visando preservação ambiental dado a sua formação,

tempo de experiência e posição socio-crítica da realidade que o cerca. No entanto acredita - se que possa ser consolidada nos princípios humanísticos, como sugere DINUCCI *et al* (2002), e com visão de interdisciplinaridade, como sugere SATO (2003).

Esta conquista se concretizará com reflexões, mudanças no perfil do profissional que os cursos de gradua-

ção em nutrição pretendem formar, aliados ao conhecimento da finalidade, objetivos e princípios básicos da educação ambiental adotados, superando a fragmentação hoje existente, necessitando de formação ética, conhecimento, sensibilização para o problema, comprometimento social, e a vontade de mudar do corpo docente.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (1996), ao estabelecer a necessidade de revisão das práticas atuais, possibilita a criação de diretrizes e de novas estruturas no processo de formação do nutricionista, devendo ser contemplados as recomendações da Conferência de Tbilisi e as recomendações para a implementação da educação ambiental nas universidades, sendo este um caminho possível de ser percorrido, corroborando com as considerações da Agenda 21 que traz a necessidade de incorporação da mesma em todos os níveis escolares, reexaminando-se os programas e métodos de educação.

De acordo com o Conselho Regional de Nutricionistas - 1ª região (2004) o 1º Fórum Regional de Ensino Superior ocorrido em 2003, cujo público alvo foi os coordenadores e docentes dos Cursos de Graduação em Nutrição, contou com palestras intituladas “Ensino da Nutrição em Tempos de Transformação”, “Práticas profissionais durante a Graduação”, “Responsabilidade e Formação” e “Interdisciplinaridade”, e que após discussão os grupos de trabalho apresentaram, entre outras, a conclusão da necessidade de reformulação curricular e necessidade da interdisciplinaridade.

Esta prática demonstra o interesse e a preocupação do Conselho de Classe dos Nutricionistas e dos docentes dos Cursos de Graduação em Nutrição para com o perfil dos profissionais que pretendem formar, sendo uma grande oportunidade de inclusão das questões ambientais, especialmente as relacionadas com os resíduos sólidos e a educação ambiental nos currículos dos cursos.

Quanto aos nutricionistas que já atuam no mercado de trabalho, cabe a atualização de seus conhecimentos, bem como sensibilização e adoção de posturas e atitudes que contribuam para com a preservação ambiental.

### **A Contribuição dos projetos de educação continuada: um caminho a ser seguido**

SAITO (2002), tratando dos desafios para a educação ambiental, refere-se à necessidade de constante busca do conhecimento, baseada no reconhecimento de que o processo de conhecimento da realidade é dinâmico e que as transformações no campo da ciência e da tecnologia exigirão, constantemente, uma readequação dos conhecimentos, sobretudo em função das mudanças na escala e na magnitude dos impactos sociais e ambientais.

A Coordenação de Ensino do Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso, em 1998 iniciou um Projeto de Educação Continuada dirigida aos docentes do curso, objetivando oferecer a capacitação e atualização necessária frente às transformações ocorridas, visando contribuir com a (re) adequação dos conhecimentos de seu corpo docente. Embora não se tenha realizado avaliação desta prática, consideramos que representa um importante espaço capaz de preencher as lacunas de capacitação necessárias aos docentes. No entanto, acredita-se que, aliado a este projeto, existe a necessidade de revisão do projeto político pedagógico do curso para que as questões relacionadas à gestão de resíduos sólidos e educação ambiental sejam contempladas.

Finalizando, lembramos KITZMANN E ASMUS (2002), ao considerarem que “os trabalhadores são ao mesmo tempo, agentes e vítimas das situações de impacto ambiental. Pela falta de preparo, por não disporem de informações adequadas para o desenvolvimento de suas atividades, são potenciais responsáveis por impactos ambientais. Mas também sofrem a ação dos impactos ambientais, de forma direta, por estarem expostos a estes, e de forma indireta, à medida que tais impactos representam perdas, tanto para o sistema produtivo quanto para o ambiental, dos quais os trabalhadores dependem e fazem parte”. Neste sentido

parece - nos claro que tanto os nutricionistas quanto seus colaboradores fazem parte da categoria desses trabalhadores. Cabe-nos decidir se continuaremos apenas no papel de vítimas, ou se nos colocaremos no papel de agentes capazes de promover mudanças e contribuirmos para a minimização dos problemas ambientais de nosso país.

### **CONCLUSÕES**

Observou-se que a maioria dos pesquisados desconhece ou conhecem em parte a destinação final e os impactos causados pelos resíduos sólidos ao meio ambiente e que são gerados em todo fluxo do processo de produção de refeições. No entanto, citam algumas medidas passíveis de serem tomadas visando minimização na geração.

Os resultados obtidos podem ter sido influenciados pela ausência de conteúdos sobre a gestão de resíduos sólidos e educação ambiental na formação acadêmica dos pesquisados, pelo tempo de experiência profissional e pela falta de política de gestão ambiental das empresas onde atuam.

Os resultados indicam a necessidade de revisão do projeto político pedagógico do curso de graduação em Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso, visando implementação de conteúdos sobre gerenciamento de resíduos sólidos e educação ambiental em Serviços de Alimentação e Nutrição, com o propósito de adequar os conhecimentos dos futuros nutricionistas.

Recomenda-se aos nutricionistas realização do diagnóstico de geração e destinação de resíduos sólidos dos serviços sob sua responsabilidade, bem como a implantação de um programa de gestão ambiental eficaz, levando-se em consideração o tipo de serviço e a legislação pertinente.

### **REFERÊNCIAS**

ABREU E.S, SPNELLI, M.G.N. A unidade de alimentação e nutrição. In:

- ABREU E.S, SPNELLI, M.G.N, ZANARDI A.M.P. *Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer*. São Paulo: Metha Ltda; 2003. p.13-20.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14000: Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.** Rio de Janeiro, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT: NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso.** Rio de Janeiro, 1996.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 358/2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília DF, 04 de maio de 2005 Disponível em [http://www.ambiente.sp.gov.br/leis\\_internet/fe](http://www.ambiente.sp.gov.br/leis_internet/fe)
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução ANVISA nº 306/2004. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília DF, 10 de dezembro de 2004 Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>
- BRASIL. DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL – LDB. Lei nº 9.394. Diário Oficial da União nº 248 (citado em 23/12/96). Brasília DF: 1996.
- CHIAVENATO, I. *Introdução à teoria geral da administração*. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasi; 1981.
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: A Agenda 21. In: *Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os resíduos*. Brasília; 1996. (Edições técnicas).
- CONSELHO FEDERAL DE NUTRICÃO. Resolução nº 200/1998 - Dispõe sobre o cumprimento das normas de definição de atribuições principais e específicas dos nutricionistas, conforme área de atuação. Brasília DF; 1998.
- CONSELHO REGIONAL DE NUTRICIONISTAS – 1ª Região. *Boletim Informativo*. Brasília DF: CRN; 2004.
- DIAS G.F. *Elementos para capacitação em educação ambiental*. Ilhéus: Editus; 1999.
- DÍAZ, A.P. *Educação Ambiental como Projeto*. Tradução Fátima Murad. 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed; 2002.
- DINUCCI, A.C; FERNÁNDEZ E.R; IBARRA M.L.G. *Representação social dos egressos da nutrição na Universidade Federal de Mato Grosso acerca do curso de graduação e da profissão de nutricionista*. *Psicologia da educação* 2002; 14/15: 165-88.
- DUVOISIN, I.A. *A Necessidade de uma visão sistêmica para a educação ambiental: conflitos entre o velho e o novo paradigma*. In: Ruscheinsky A, organizador. *Educação ambiental - abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.91-103.
- FERREIRA, J. *A Resíduos sólidos: perspectivas atuais*. In: SISINNO, C. L.S.; OLIVEIRA, R. M. *Resíduos sólidos ambiente e saúde – Uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. p.19-40.
- KINASZ. T. R. *Resíduos sólidos produzidos em alguns serviços de alimentação e nutrição nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande – MT: fluxo da produção, destino final e a atuação d nutricionista no contexto*. 2004. 117p. Dissertação (Mestrado em Geografia) ICHS – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá/MT.
- KINASZ T.R; WERLE H.J.S. *A produção de resíduos sólidos nos serviços de alimentação e nutrição nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande – MT e as questões ambientais*. In: *Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Nutrição; 2004 set; Campo Grande, MS, 2004*. Resumo AI 003.
- KITZMANN, D.I.S; ASMUS M.L. *Do treinamento à capacitação: a inserção da educação ambiental no setor produtivo*. In: RUSCHEINSKY, A. *Educação ambiental - abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 143-156.
- MEZOMO, I. F. B. *Os Serviços de Alimentação: Planejamento e Administração*. Barueri SP: Ed. Manole Ltda, 5ª ed., 2002.
- ROSSI, C. E.; BÚSSOLO C.; PROENÇA R.P.C. *ISO 14000 em Unidades de Alimentação E Nutrição: implantação e avaliação do sistema de gestão ambiental em um restaurante de Florianópolis – SC*. In: *Anais do VI Congresso Internacional de Gastronomia, Nutrição e Qualidade de Vida*. São Paulo, SP: Núcleo de Atualização Científica em Nutrição; 2005. v 1. p. 45-46.
- SAITO, C.H. *Política nacional de educação ambiental e construção da cidadania: desafios contemporâneos*. In: RUSCHEINSKY A. *Educação ambiental - abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.47-60.
- SALOMON, D.V. *Como fazer uma monografia*. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes; 1999.
- SATO, M. *Educação ambiental*. São Carlos: Rima; 2003.
- TEIXEIRA, S. M. F. G. *Funcionamento das Unidades de Alimentação e Nutrição*. In: TEIXEIRA, S.; MILET, Z.; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T. M. *Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição*. São Paulo: Editora Atheneu, 1999 p. 164-219.
- ZAINCO, M.A.S. *A auto avaliação do processo de formação do nutricionista no Brasil*. Curitiba PR: CIVITAS/CCAN-Sul, 2000. ❖

# DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ROMÃ (*PUNICA GRANATUM L.*).

**Maria Luiza Silva Fazio** ✉  
**Tânia Maria Vinturim Gonçalves**  
**Fernando Leite Hoffmann**

UNESP - Universidade Estadual Paulista - Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos - São José do Rio Preto - SP - Brasil.

✉ faziomaria@ig.com.br

## RESUMO

Muitas plantas têm sido utilizadas devido às suas características antimicrobianas, as quais se devem aos compostos sintetizados no metabolismo secundário. Estes produtos são conhecidos por suas substâncias ativas, por exemplo, os fenólicos que constituem os óleos essenciais, assim como os taninos. A romã (*Punica granatum L.*) da família *Punicaceae* é, provavelmente, originária da Ásia e espalhada em toda a região do Mediterrâneo e cultivada em quase todo o mundo, inclusive no Brasil. A literatura etnofarmacológica se refere ao uso do pericarpo, que é a parte externa do fruto, para tratamento de inflamações na boca e na garganta. Externamente na forma de infusão em bochechos e gargarejos é usada contra gengivites e faringites e, em banhos contra afecções vaginais e leucor-

réias. Considerando os aspectos mencionados, o objetivo deste trabalho foi determinar a atividade antibacteriana de romã (*Punica granatum L.*) empregando-se o método de difusão em gel de ágar. Para tanto foram utilizados extratos aquosos de casca, folha, flor e semente do referido vegetal, impregnados em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro, próprios para antibiograma, colocados em placas de Petri com o meio de cultura apropriado, semeado previamente com os seguintes microrganismos *Bacillus brevis*, *B. cereus*, *B. circulans*, *B. polymyxa*, *B. subtilis*, *B. thuringiensis*, *Citrobacter diversus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas elodea*, *P. fluorescens*, *Staphylococcus aureus* e *S. epidermidis*, posteriormente incubadas a 35°C / 24 - 48 horas. Os resultados obtidos em 24 e 48 horas, demonstraram a eficiência dos extratos,

na seguinte ordem decrescente: casca > folha > flor > semente.

**Palavras-Chave:** Atividade antibacteriana. Romã. *Punica granatum L.*

## SUMMARY

Many plants have been used due to their antimicrobial characteristics, which are attributed to the compounds synthesized in the secondary metabolism. These products are known by their active substances, for example, the phenolics that constitute the essential oils, as well as the tannins. The pomegranate [*Punica granatum L. (Punicaceae)*] is probably originated from Asia and scattered all over the Mediterranean region and cultivated almost all over the world, including Brazil. The ethnopharmacological literature refers to the use of the pericarp, which is the external part of the fruit, for mouth and throat inflammation treatment. Externally as an infusion in gargles, it is used against gum and pharynx inflammations; and in baths against vaginal affections and leukorrheas. Considering the mentioned aspects, the objective of this work was to determine the antibacterial activity of pomegranate (*Punica granatum L.*) using the agar-well diffusion method. Then, seed, flower, leaf and pericarp aqueous extracts of pomegranate were used, impregnated in filter paper discs (6 mm in diameter), adequate for antibiogram, placed on Petri dishes with the appropriate culture medium, previously seeded with the following microorganisms *Bacillus brevis*, *B. cereus*, *B. circulans*, *B. polymyxa*, *B. subtilis*, *B. thuringiensis*, *Citrobacter diversus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas elodea*, *P. fluorescens*, *Staphylococcus aureus* and *S. epidermidis*, posteriorly incubated at 35°C for 24 - 48 hours. The results obtained after 24 and 48 hours showed the efficiency of the extracts in the following order: pericarp > leaf > flower > seed.

**Key words:** Antibacterial activity. Pomgranate. *Punica granatum* L.

## INTRODUÇÃO

Muitas plantas têm sido utilizadas devido às suas características antimicrobianas, as quais se devem aos compostos sintetizados no metabolismo secundário. Estes produtos são conhecidos por suas substâncias ativas, por exemplo, os fenólicos que constituem os óleos essenciais, assim como os taninos (NASCIMENTO et al., 2000).

A romã (*Punica granatum* L.) da família *Punicaceae*, também denominada geralmente de romanzeiro, romanzeira, romeira, granada, milagrada, milagreira, miligrã, romeira-de-granada, miligrama (LORENZI; MATOS, 2002), apresenta as seguintes características gerais: arbusto ramoso ou arvoreta de até 3 m de altura, com folhas simples, cartáceas, dispostas em grupo de 2 ou 3, de 4 a 8 cm de comprimento. Flores solitárias, constituídas de corola vermelho-alaranjada e um cálice esverdeado, duro e coriáceo. Frutos do tipo baga, globóides, medindo até 12 cm, com numerosas sementes envolvidas por um arilo róseo, cheio de um líquido adocicado.

É, provavelmente, originária da Ásia e espalhada em toda a região do Mediterrâneo e cultivada em quase todo o mundo, inclusive no Brasil (GRUENWALD; BRENDLER; JAENICKKE, 2000; MATOS, 2002). A literatura etnofarmacológica se refere ao uso do pericarpo, que é a parte externa do fruto, para tratamento de inflamações na boca e na garganta (REICHERT et al., 1945; BOWN, 1995). Externamente na forma de infusão em bochechos e gargarejos é usada contra gengivites e faringites e, em banhos contra afecções vaginais e leucorréias (BOORHEM et al., 1999; BOWN, 1995). A análise fitoquímica desta plan-

ta registra, além dos alcalóides, a presença de até 28% de taninos gálicos nas cascas do caule e dos frutos e, em menor quantidade, nas folhas; nas sementes foi registrada 7% de um óleo fixo, que entre seus ácidos graxos está principalmente o ácido punílico (ROBI-NEAU, 1995; SOUSA et al., 1991).

Os ensaios farmacológicos realizados com extratos do pericarpo mostraram atividade contra bactérias patogênicas, inibição superior do crescimento de tumores experimentais, enquanto os taninos isolados do pericarpo se mostraram ativos contra o vírus HVS-2 do herpes genital, inibindo sua replicação e bloqueando, em cultura de célula, a sua adsorção nas células testadas. Entretanto, apesar da baixa toxicidade do extrato alcoólico do fruto ( $DL_{50} = 280$  mg/kg), seu uso por via oral deve ser feito com cautela, pois a ingestão dos alcalóides ou do extrato em quantidade equivalente a 80 g da planta ou mais, produz grave intoxicação que atinge o sistema nervoso central, provocando paralisção dos nervos motores e conseqüentemente morte por parada respiratória (GRUENWALD; BRENDLER; JAENICKKE, 2000; SOUSA et al., 1991).

Considerando os aspectos mencionados, o objetivo deste trabalho foi determinar a atividade antibacteriana de romã (*Punica granatum* L.) empregando-se o método de difusão em gel de ágar.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados extratos aquosos de casca, folha, flor e semente do referido vegetal. No Laboratório cada amostra recebeu uma identificação, ou seja, casca, folha, semente e flor. A seguir, assepticamente, 10 g da mesma foram colocados em um frasco de Erlenmeyer contendo 90 mL de água destilada estéril sendo homogeneizados posteriormente e submetidos a banho em água fervente por 2 horas. Em seguida a amostra foi filtrada em reci-

ipientes de vidro estéreis e a solução obtida resfriada à temperatura ambiente. Os discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro próprios para antibiograma foram adicionados à solução, sendo a mesma mantida em agitador orbital por 30 minutos. Os microrganismos, *Bacillus brevis*, *B. cereus*, *B. circulans*, *B. polymyxa*, *B. subtilis*, *B. thuringiensis*, *Citrobacter diversus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas elodea*, *P. fluorescens*, *Staphylococcus aureus* e *S. epidermidis*, previamente semeados em caldo nutriente e incubados a 35°C por 24 horas, foram semeados na superfície de placas de Petri contendo Ágar Nutriente. As análises foram realizadas em duplicata. Na sequência, discos de antibiograma saturados com a solução foram colocados no centro de cada placa; sendo as mesmas incubadas a 35°C por 24 e 48 horas. Após este período foi possível observar e medir o halo de inibição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em 24 e 48 horas (Tabelas 1 e 2) demonstram que a ação antibacteriana do extrato aquoso de casca foi mais eficaz do que aquelas dos demais extratos, sendo tal desempenho observado com relação à maioria das bactérias testadas, exceto *Proteus mirabilis* e *Pseudomonas fluorescens* (folha) e *Staphylococcus epidermidis* (flor). Em estudo semelhante realizado por PÉREZ E ANESINI (1994), extrato aquoso da casca de romã mostrou ser um dos mais ativos contra *Salmonella typhi*.

Após 24 horas de incubação, o maior halo de inibição, com relação aos extratos de casca, folha, flor e semente foi verificado, respectivamente, para *P. elodea* (27 mm); *P. fluorescens* (28 mm); *P. mirabilis* e *P. elodea* (26 mm); *C. diversus* e *P. mirabilis* (14 mm).

*S. aureus* e *E. coli* foram sensíveis à ação do extrato de casca. Resultado similar foi observado em trabalho realizado

Tabela 1. Determinação da atividade antibacteriana (média) de extratos aquosos de casca, folha, flor e semente de romã (*Punica granatum L.*), impregnados em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro; incubação a 35°C / 24 horas; expressa como halo de inibição em mm.

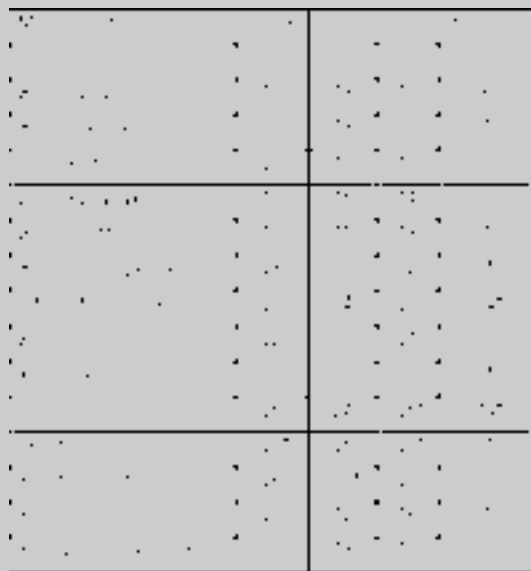
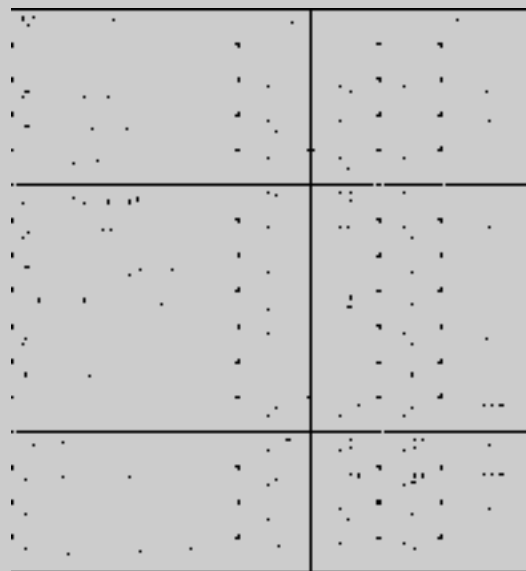


Tabela 2. Determinação da atividade antibacteriana (média) de extratos aquosos de casca, folha, flor e semente de romã (*Punica granatum L.*), impregnados em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro; incubação a 35°C / 48 horas; expressa como halo de inibição em mm.

Em negrito (> halo de inibição).



por ANESINI E PÉREZ (1993). MELÉNDEZ E CAPRILES (2006), verificaram efeito semelhante empregando-se extrato alcoólico do mesmo vegetal.

Com relação aos halos de inibição observados para *P. fluorescens*, *B. cereus* e *B. subtilis*, os mesmos apresentaram-se maiores do que aqueles encontrados por MELÉNDEZ E CAPRILES (2006).

*B. subtilis* foi sensível à ação do extrato de casca. Resultado similar foi observado em trabalho realizado por NASCIMENTO et al. (2000), empregando-se extrato alcoólico de casca do mesmo vegetal.

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos em 24 e 48 horas, demonstraram a eficiência dos extratos, na seguinte ordem decrescente: casca > folha > flor > semente.

### REFERÊNCIAS

- ANESINI, C.; PÉREZ, C. Screening of plants used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, New York, v. 39, n. 2, p. 119-128, jun. 1993.
- BOORHEM, R. L. et al. *Reader's Digest: segredos e virtudes das plantas medicinais*. Rio de Janeiro: Reader's Digest Brasil Ltda., 1999. 416 p.
- BOWN, D. *The Herb Society of America: encyclopedia of herbs & their uses*. New York: Dorling Kindersley, 1995.
- GRUENWALD, J.; BRENDLER, T.; JAGENICKKE, C. *Physicians desk references (PDR) for herbal medicines*. New Jersey: Med. Econ. Co., 2000. 858 p.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p. 394-395.
- MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil*. Fortaleza: Impr. Universitária/Edições UFC, 2002. 344 p.
- MELÉNDEZ, P. A.; CAPRILES, V. A. Antibacterial properties of tropical plants from Puerto Rico. *Phytomedicine*, New York, v. 13, n. 4, p. 272-276, mar. 2006.
- NASCIMENTO, G. G. F. et al. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 1-15, oct./dec. 2000.
- PÉREZ, C.; ANESINI, C. In vitro antibacterial activity of Argentine folk medicinal plants against *Salmonella typhi*. *Journal of Ethnopharmacology*, New York, v. 44, n. 1, p. 41-46, may 1994.
- REICHERT, F. B. et al. *Tratado de farmácia prática*. Barcelona: Editorial Labor, v. 4, 1945. 772 p.
- ROBINEAU, L. G. *Hacia una farmacopea caribeña / TRAMIL 7*. Santo Domingo: Enda-caribe UAG & Universidad de Antioquia, 1995. 696 p.
- SOUSA, M. P. et al. *Constituintes químicos de plantas medicinais brasileiras*. Fortaleza: Impr. Universitária / UFC, 1991. 416 p. ❖



# DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO MOLHO CONDIMENTADO DA BIOMASSA DE BANANA VERDE.

**Antonio Demontiez Alves Júnior** ✉

**Liliana Costa Soares**

**Elayne Cristina Rodrigues Mascarenhas**

Faculdade de Tecnologia CENTEC - Cariri, Juazeiro do Norte, CE.

**Eliana Costa Soares**

NUTEC, Fortaleza - CE

✉ demontiezjunior@yahoo.com.br

## RESUMO

O Brasil é o segundo maior produtor de banana (*Musa* spp.) do mundo, onde 60% da sua produção é desperdiçada, desde o campo até a comercialização. Por isso, estudamos uma forma de aproveitar industrialmente a banana no estágio de maturação verde, desenvolvendo um molho condimentado pastoso e pronto para consumo, a partir da biomassa desta fruta. As bananas, da variedade casca verde, foram adquiridas no mercado do Pirajá, localizado em Juazeiro do Norte - CE e destinadas a processamento, no Laboratório de Frutos e Hortaliças da Faculdade de Tecnologia - CENTEC Cariri, com apoio da Fundação Cearense de Apoio

à Pesquisa - FUNCAP. As frutas passaram pelas etapas de: seleção, removendo algum fruto que estivesse estragado; pesagem, obtendo o rendimento de polpa, biomassa e molho; lavagem; aquecimento, facilitando o descasque; branqueamento químico, evitando escurecimento enzimático; trituração e homogeneização, obtendo-se a biomassa. Esta matéria-prima básica foi adicionada de temperos desidratados e conservantes, resultando num molho que depois de ter sido embalado, foi submetido posteriormente a um tratamento térmico à temperatura de 100°C por 10 minutos (método Hot Pack), sendo por fim, resfriado e armazenado em prateleiras, à temperatura ambiente. Por seis meses o produto foi submetido a

análises microbiológicas, com base na legislação vigente da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, na Resolução - RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. As análises serviram para avaliarmos as condições higiênicco-sanitárias do processamento e armazenamento. Os resultados obtidos mostram que o produto está dentro dos padrões microbiológicos, indicando que as técnicas utilizadas foram eficientes, adequadas e seguiram as Boas Práticas de Fabricação - BPF.

*Palavras-Chave: Processamento. Banana. Biomassa. Molho.*

## SUMMARY

*Brasil is the second biggest producer of banana (*Musa* spp.) in the world, which 60% of its production is wasteful, from the field to the commercialization. Therefore, we studied a form of taking advantage industrially of the banana in its green maturation stage, developing a seasoned pasty sauce and ready for consumption, starting from the biomass of this fruit. The bananas of the "green pell" variety were acquired in the market Piraja, located in Juazeiro do Norte and destined to processing, in the Laboratory of Fruits and Vegetables of the Tecnology College - CENTEC Cariri with support of the FUNCAP a Foundation of Research Support from Ceara. The fruits went by the stages of: selection, removing some fruits that was damaged; weighing, obtaining the revenue of the pulp, biomass and sauce; wash; heating, facilitating the peeling; chemical bleaching, avoiding enzymatic darkening; trituration and homogenization, being obtained the biomass. This basicraw material was added of dehydrated seasonines and consorvers, resulting in a sauce that after it being packed, it was submitted later to a thermal treatment to the temperature of 100°C for ten minutes (Hot Pack method), being finally cooled and stored in shelves, to the*

ambient temperature. For six months the product was submitted to the microbiological analyses, whit base in the effective legislation of the National Agency of Sanity Vigilance (ANVISA), in the resolution – RDC # 12, of January 2, 2001. The analyses served for us to evaluate the hygienic-sanitary conditions of the processing and storage. The obtained results show that the product is within of the microbiological patterns. This indicates that the used techniques were efficient, adequated and they followed the Good Manufacture Practices – BPF.

Key-works: Processment. Banana. Biomass. Sauce

## INTRODUÇÃO

Como segundo maior produtor de banana (*Musa spp.*) do mundo, o Brasil desperdiça 60% da sua produção. Com o intuito de minimizar este problema decidiu-se elaborar um produto aproveitando em escala industrial esta fruta em seu estágio de maturação verde. Das bananas, extraiu-se uma biomassa que depois de adicionada de condimentos e conservantes, deu origem a um molho condimentado, sendo posteriormente acondicionado em embalagens de vidro e submetido a tratamento térmico (Método Hot Pack). Por fim, o produto foi submetido a estudo microbiológico.

## MATERIAL E MÉTODOS

As bananas *in natura*, da variedade casca verde, foram adquiridas aleatoriamente no Mercado Público do Pirajá, localizado em Juazeiro do Norte – CE e destinadas a processamento.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Processamento de Alimentos de Origem Vegetal e no Laboratório de Microbiologia, pertencentes ao Curso de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC - Cariri, Juazeiro do Norte - CE, com amparo da Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa - FUNCAP.

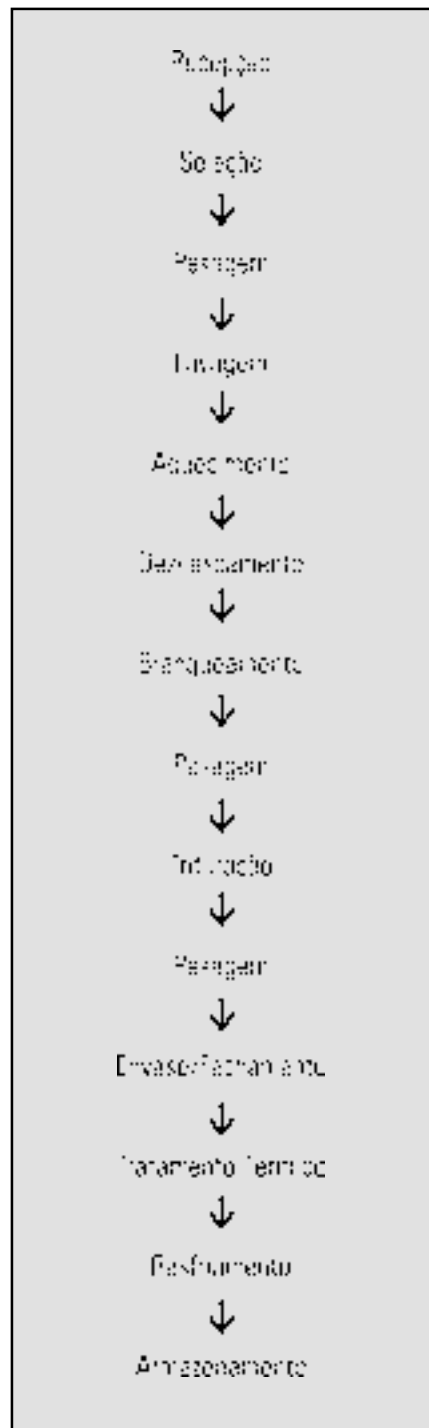


Figura 1 - Fluxograma do Processamento do molho condimentado da Biomassa de Banana Verde.

### ▲ Receção

As bananas no estágio verde chegaram para o processamento em caixa de polietileno;

### ▲ Seleção:

Foram removidas as frutas que estavam total ou parcialmente estragadas;

### ▲ Pesagem:

Os frutos foram pesados, na sua forma integral (polpa e casca), com a finalidade de calcularmos a quantidade a ser utilizada no processamento;

### ▲ Lavagem:

Este procedimento consistiu em lavar as frutas em água corrente, submetê-las a banho de imersão em água clorada a 50ppm por 10 minutos e posteriormente enxágue;

### ▲ Aquecimento:

Depois de lavadas, sofreram aquecimento a 100°C por 20 minutos com o objetivo de facilitar a operação de descascamento do fruto;

### ▲ Descascamento:

A remoção da casca foi feita manualmente com o auxílio de facas de aço inox;

### ▲ Branqueamento:

Depois de descascados, os frutos foram imersos em uma solução de metabisulfito de sódio a concentração de 5g/L por 10 minutos;

### ▲ Pesagem:

As cascas, talos e aparas, foram pesados, e por diferença encontrou-se a quantidade de polpa destinada ao processamento do molho;

### ▲ Trituração:

As bananas foram trituradas em liquidificador industrial, obtendo-se a biomassa que posteriormente foi homogeneizada juntamente com os ingredientes e os respectivos aditivos;

**TABELA 1.** Contagens médias para pesquisa de Coliformes totais e fecais, e *Staphylococcus aureus*.

Amostras	Coliformes totais (N.M.P/g)	Coliformes fecais (N.M.P/g)
1	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo

\* N.M.P = Número Mais Provável — \* UFC = Unidades Formadoras de Colônias

#### ▲ Pesagem:

Após ter sido formulado o produto foi pesando obtendo o seu rendimento final;

#### ▲ Envase/Fechamento:

O molho foi envasado em embalagens de vidro com tampa de metal esmaltada, apresentando vedante interno, que foram previamente esterilizadas em água a 100°C por 15 minutos.

#### ▲ Tratamento térmico:

Depois de embalado e fechado foi submetido a aquecimento em água a 100°C por 10 minutos (método de conservação Hot Pack) e em seguida esfriado a temperatura ambiente.

#### ▲ Armazenamento:

Por fim, o produto foi estocado em prateleiras à temperatura ambiente.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após ter sido processado, o molho condimentado da biomassa de banana verde foi submetido a uma avaliação microbiológica por um período de seis meses.

Os resultados das análises microbiológicas do presente trabalho estão expressas em N.M.P/g (Coliformes totais e fecais) e UFC/g (*Staphylococcus aureus*), na tabela 1.

Baseado na Resolução - RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, que estabelece os valores máximos permitidos de 50 C/g para Coliformes e 10<sup>2</sup> UFC/g para *Staphylococcus aureus*, podemos afirmar que as técnicas utilizadas para o processamento e armazenamento foram eficazes, já que o produto apresentou resultados negativos

durante todo o estudo para os microrganismos pesquisados.

### CONCLUSÃO

O molho condimentado da biomassa de banana verde apresentou-se estável durante a avaliação microbiológica, apresentando-se dentro dos padrões higiênico-sanitários exigidos pela legislação vigente, atendendo às Normas das Boas Práticas de Fabricação - BPF, servindo, portanto, para mostrar que o produto é uma saída viável para minimizar o desperdício da banana em seu estágio de maturação verde.

### REFERÊNCIAS

- BARROS, E. M.; PIZZOL, S. J. *Comércio Internacional de Banana*. Disponível em: <<http://pa.esalq.usp.br/fruit0501.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2003.
- BROTEL, N.; SILVA, O. F.; BITTENCOURT, A. M. *Banana Pós-Colheita. Série Frutas do Brasil*. Brasília: **Embrapa Informação Técnica**, 2001. p. 32-39.
- FRUTAS TROPICAIS "3 BANANA" – Livro ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos. Disponível em: <http://www.brasilhost.com/banana-verde/projeto.htm>.
- RESOLUÇÃO – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Disponível em: [www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm). Acesso em: 02 de março de 2006. ❖

ACESSE  
O SITE  
DA REVISTA:

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



**LABOR**  
**FOOD**

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS  
DE ALIMENTOS E ÁGUA**

VP-Laboratório de Análises Ltda  
Av. Nossa Sra. Da Luz, 2457  
Tel. (41) 3362-0129 - Fax (41) 3362-0130  
CEP 82530-010- Curitiba - PR.  
E-mail: [laborfood@sulbbs.com.br](mailto:laborfood@sulbbs.com.br)

# ESTUDO DA CADEIA DE COMERCIALIZAÇÃO DO AÇAÍ NOS MUNICÍPIOS DE MACAPÁ, SANTANA, MAZAGÃO E LARANJAL DO JARI, AP.

**Ediluci do Socorro Tostes Malcher** ✉  
IEPA/Amapá. Faculdade Seama, Amapá.

**André de Siqueira Mendes Amaral**  
IEPA/Amapá.

✉ ediluci@seama.edu.br

## RESUMO

O açaizeiro é uma palmeira de origem amazônica comum em vários estados da região. No Estado do Amapá é encontrado com mais frequência nas áreas de várzeas, onde a coleta dos frutos do açaí (*Euterpe Oleraceae Mart.*) já se tornou tradicional com impacto altamente positivo na economia local, tendo seu pico de safra ocorrendo nos meses de Junho e Julho. Um dos grandes problemas na comercialização do açaí é sua alta perecibilidade e seu elevado índice de contaminação em toda a cadeia produtiva do açaí. Este traba-

lho teve como objetivo estudar a cadeia de comercialização do açaí como forma de analisar as principais dificuldades e entraves para o desenvolvimento competitivo desta cadeia tão importante economicamente para o Estado do Amapá, utilizando-se um questionário com perguntas sobre os aspectos higiênico-sanitários e sócio-econômicos nas amassadeiras ou batedeiras. Foram avaliadas 535 amassadeiras em Macapá, 585 em Santana, 100 em Mazagão e 40 em Laranjal do Jari. Verificando-se que em todos os municípios avaliados nenhuma das amassadeiras atende à Resolução RDC 218 do Ministério da

Saúde, tornando-se de fundamental importância implementar políticas públicas para o setor.

*Palavras-chave: RDC 218. Aspectos sanitários. Aspectos sócio-econômicos.*

## SUMMARY

*The açazeiro is a palm of common Amazonian origin in some states of the region. In the State of the Amapá it is found with more frequency in the fertile valley areas, where the collection of the fruits of açai (*Euterpe Oleraceae Mart.*) already became traditional with highly positive impact in the local economy, having its peak of harvest occurring in the months of June and July. One of the great problems in the commercialization of açai is its high perecibility and its raised index of contamination in all the productive chain of açai. This work had as objective to study the chain of commercialization of açai as form to analyze the main difficulties and impediments for the competitive development of this so economically important chain for the State of the Amapá, using itself a questionnaire with questions on the hygienical-sanitary and partner-economic aspects in the kneaders or doughs mixer. 535 kneaders in Macapá, 585 in Santana, 100 in Mazagão and 40 in Laranjal do Jari had been evaluated. Verifying itself that in all the evaluated cities none of the kneaders take care of Resolution RDC 218 of the Health Department, becoming of basic importance to implement public politics for the sector.*

**Key words:** RDC 218. Sanitary aspects. Partner-economic aspects.

## INTRODUÇÃO

O açaizeiro é uma palmeira de origem amazônica comum em vários estados: Pará, Amazonas, Amapá, Maranhão e Matogrosso (QUEIROZ, MOCHIUT-

TI, 2001). Ocorre espontaneamente na Região Amazônica, em ambientes de solos úmidos, com presença mais frequente nas áreas de várzeas. No Amapá, é encontrado ao longo dos rios, igarapés, baixadas e áreas úmidas em geral. Nas várzeas, a coleta dos frutos e o corte do palmito já se tornou tradicional com impacto altamente positivo na economia local.

O estado do Amapá difere o período de alta safra do Pará, enquanto neste último Estado o pico de safra ocorre de Julho a Dezembro, no Estado do Amapá, a safra ocorre de Janeiro a Julho.

A partir dos frutos da palmeira do açai, amolecido com água quente, obtém-se o vinho do açai, uma bebida muito utilizada pela população amazônica, que a utiliza como complemento alimentar, ou até mesmo como refeição principal, às vezes adicionando-se açúcar, farinha de mandioca, peixe frito, camarão salgado, etc.

Esta bebida é fabricada de forma semi-artesanal em unidades de beneficiamento chamada “Batedeira” ou “Amassadeiras” e utiliza-se para fabricação da bebida uma despoldadeira artesanal, onde os frutos passam por um amolecimento utilizando água quente e, em seguida, são despoldados utilizando água em menor ou maior proporção, denominando assim, açai fino, médio e grosso. Esta bebida é embalada em sacos plásticos, sendo consumida imediatamente pela população.

A bebida do açai consumida na dieta diária da população Amazônica, aporta nutrientes energético, plásticos, minerais, fundamentais no metabolismo do ser humano.

Um dos grandes problemas na comercialização do açai é sua alta perecibilidade. Entre os fatores que contribuem para isso, destaca-se a própria contaminação natural dos frutos, as condições de colheitas, transporte e transformação. É importante destacar que existem vários fatores pós-colheita que podem influenciar dire-

tamente na qualidade da maior parte dos frutos. Primeiro, os fatores ambientais, como a temperatura, a umidade relativa, etc. e principalmente, o período de tempo entre a colheita e o consumo e finalmente as condições higiênicas das superfícies que entram em contato com o fruto.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A fim de obter os dados sobre os aspectos higiênico-sanitários e sócio-econômicos nas amassadeiras ou bateadeiras, foram aplicados questionários, envolvendo os seguintes itens: aspectos gerais de recursos humanos, aspectos gerais das condições ambientais; aspectos gerais das instalações, edificações e saneamento, potabilidade da água; aspectos gerais de produção; aspectos sócio econômicos.

Foram avaliadas 535 amassadeiras em Macapá, 585 em Santana, 100 em Mazagão e 40 em Laranjal do Jari.

#### RESULTADOS E DISCUSSÕES

##### **1. Colheita**

Os frutos do açai provêm de diversos corredores de produção do Estado e regiões das ilhas do Pará, durante a safra e durante a entre safra provem do estado do Pará. Os proprietários das amassadeiras compram os frutos nas feiras livres e embarcações, sem nenhuma condição de higiene, recebendo os frutos em paneiros de material vegetal ou em sacas de rafa.

O período de safra do açai no estado do Amapá corresponde de março a setembro, com seu pico de safra em junho e julho.

A procedência da matéria-prima vem na grande maioria de: Ilhas do Pará e Ilha dos Porcos, em seguida de: Mazagão, Moura, Carapanatuba, Ipixuna, Pedreira, Macacoari, Baiños, Furo dos Porcos; Ilha Rasa, Serriaria Pequena, Carás.

Os proprietários das amassadeiras dão prioridade para frutos de tamanho

jumbinho, por apresentar um melhor rendimento em polpa.

##### **2. Transporte**

O transporte dos frutos é feito de maneira fluvial. Os barcos utilizados são dos próprios produtores e/ou de atravessadores, que carregam os frutos em saca ou em paneiro de material vegetal, sem nenhum sistema de refrigeração nos barcos.

Existem vários corredores de produção no Estado: distantes como Bailique (distante de Macapá aproximadamente 12 horas) e relativo próximo à capital como a região das ilhas (4-5 horas de Macapá) e Mazagão (2-3 horas).

Durante o transporte não apenas ocorre a contaminação microbiológica, como também ocorre a contaminação química, através do derramamento de óleo diesel, proveniente das embarcações.

##### **3. Comercialização**

A comercialização dos frutos do açai ocorre em feiras livres, e/ou na própria área portuária, praticamente sem nenhuma higiene e estrutura para recebimento dos frutos, sempre no horário de 5:00 horas às 07:00 horas.

68% das amassadeiras de Macapá, 46% em Santana e 80% em Mazagão, compram os frutos do atravessador fluvial ou terrestre, porém, 63% em Macapá, 83% em Santana e 70% em Mazagão não possuem nenhum tipo de contrato para compra destes frutos, compram sempre de diversos produtores, não fazendo seleção para aquisição desta matéria-prima.

A Figura 04 demonstra a comercialização dos frutos do açai em feiras livres. Esta comercialização é realizada em paneiros vegetais (Figura 04) ou em sacos de rafa, utilizando como medida a “rasa” ou lata. Uma saca possui 04 latas ou “rasas”.

Em média no período da safra, os bateadores de açai processam de 5 a 40 latas de açai por dia. Em uma lata de açai, obtém-se de 7 a 8 litros de açai médio (normal), no período da safra e entre safra.



figura 01 - Embarcação utilizada para o transporte do açai.



Figura 02: Açai comercializado nas feiras livres.

Cerca de 90% da comercialização dos frutos é realizada por atravessadores e não pelos próprios produtores.

#### 4. Produção

Do total dos formulários analisados, 70% dos manipuladores que trabalham em Macapá e Santana e 80% em Mazagão são do sexo masculino, a grande maioria dos proprietários frequentou a escola até o primeiro grau. 64% das amassadeiras em Macapá, 82% em Santana e 67% em Mazagão são de propriedade dos próprios batedores, porém, a grande maioria das amassadeiras (quase todas) não têm alvará de funcionamento.

No período de safra as amassadeiras trabalham os 03 turnos das 8:00 horas às 21:00 horas, porém, no período da entressafra, funcionam ou de

manhã ou à tarde, sempre utilizando mão de obra familiar.

70% das amassadeiras em Macapá, 93% em Santana e 100% em Mazagão não têm área exclusiva para recebimento dos frutos; a legislação RDC 218/MS recomenda que a matéria-prima deve ser recebida em local protegido, limpo, livre de objetos em desuso e estranhos ao ambiente.

Na grande maioria das amassadeiras para os três municípios estudados, os frutos chegam em sacos de rafa. Para a venda do vinho do açaí, a embalagem utilizada em 100% das amassadeiras é o saco plástico.

Segundo a RDC 218/MS, o fruto deve ser avaliado no ato de sua aquisição e recepção para verificação das condições higiênico-sanitária, presença de pragas e de material contaminante; os frutos que estiverem em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias devem ser rejeitados, pois podem estar contaminados. O açaí não deve ser armazenado em contato direto com o piso. Entretanto, durante a pesquisa, percebeu-se que as sacas que chegam com os frutos ficam em contato direto com o piso, propiciando assim, conforme visto acima, uma possível contaminação deste, aumentando o risco se este açaí não for lavado corretamente.

Mais da metade dos batedores de açaí não acrescentavam nenhuma solução clorada na lavagem dos frutos, procedimento este que visa manter boas condições de higiene e qualidade com a bebida pronta do açaí.

Também para a lavagem de equipamentos e utensílios é necessário o uso da solução clorada, porém, a grande maioria dos batedores não têm conhecimento da dosagem correta para eliminar possíveis microrganismos.

Um dos fatores de risco para ocorrência de toxinfecções alimentares é a higiene inadequada de equipamentos e utensílios, principalmente aqueles que serão utilizados no processamento de alimentos crus.

No período de safra e entressafra o tempo médio de amolecimento varia de 10 a 30 minutos, podendo chegar a 30 minutos. Para este amolecimento, utiliza-se água quente (na faixa de 100°C).

A grande maioria das amassadeiras não utiliza água filtrada para o amolecimento do açaí e nem tão pouco utilizam água clorada para lavagem inicial do açaí.

#### **4.1. Aspectos gerais dos recursos humanos**

No item recursos humanos, 86% das amassadeiras em Macapá e 80% em Santana e Mazagão não há procedimentos de higienização das mãos escritos nem implementados nas amassadeiras, ressaltando que 50% das amassadeiras em Macapá e Mazagão e 80% em Santana trabalham no processamento do açaí e manipulam dinheiro, sem nenhum critério de higiene.

Não há utilização de vestuário adequados (uniformes) durante as atividades de processamento, a grande maioria dos manipuladores utilizam camisa; bermuda ou short; calça comprida e sandálias.

O treinamento e a educação dos manipuladores dos alimentos são ferramentas importantíssimas para a segurança alimentar, pois eles podem ser portadores assintomáticos de doenças e se não tiverem os devidos cuidados podem transmiti-las aos alimentos (OLIVEIRA, 2003). Já que 60% dos casos de D.T.As são de origem microbológica e os manipuladores são os principais veículos de transmissão durante o preparo dos alimentos (SILVA JR, 2002).

#### **4.2. Aspectos gerais das condições ambientais**

Nos arredores de praticamente 85% das amassadeiras em Macapá; 89% em Mazagão e 58% em Santana apresentam contaminantes ambientais, tais como lixo, entulhos, poeira, etc.

A transmissão de microrganismo aos alimentos pode vir de várias fontes, entre elas o ambientes. Uma forma

de transmissão ambiental é através de material animal (fezes, urina, etc) que contamina a unidade de beneficiamento podendo chegar aos alimentos através de bancadas, superfícies etc; ou diretamente, como as moscas, baratas, ratos, que entraram em contato com o alimento.

As unidades de beneficiamento de açaí devem estar localizadas em uma área que não tenha odores, fumaça, poeira, longe de depósitos de lixo e não deve ser pensada a inundações.

#### **4.3. Aspectos gerais das instalações, edificações e saneamento**

Conforme análise dos resultados, em 71% das amassadeiras em Macapá e Santana e 90% das amassadeiras em Mazagão, não existe proteção contra a entrada de pragas ou animais.

Com relação às paredes das amassadeiras, foram encontradas somente 34% das amassadeiras em Macapá, 12% Santana e 30% em Mazagão possui parede revestida com azulejo e de alvenaria, sendo que 79% em Macapá, 70% em Santana e 100% em Mazagão possuem cores claras.

As paredes, na maioria das amassadeiras, apresentam bom estado de conservação (livre de trinca, rachaduras, umidades, bolores, descascamento, infiltrações). As amassadeiras não possuem 2 metros de azulejos e apenas uma pequena parte das amassadeiras, possui sua unidade de beneficiamento lajotadas; a grande maioria possui chão batido e madeira bruta, porém, a maioria das amassadeiras se apresentam em bom estado de conservação.

Segundo a portaria 218/MS, na área de manipulação de alimentos, os pisos devem ser antiderrapantes e os líquidos devem escorrer até os ralos, impedindo a formação de poças.

Na visita às amassadeira observou-se que 54% das amassadeiras; 85% Santana e 40% em Mazagão possuem forro de madeira e 38% em Macapá, 9% em Santana e 60% em Mazagão não possuem forro.

Tabela 01: Faturamento das amassadeiras de açaí.

Município	Faturamento mensal/anual (R\$)
Macapá	1.200,00
Santana	800,00
Mazagão	500,00

SILVA JR (2002), sugere que os forros superiores de unidades de alimentação sejam lisos, de cores claras, duráveis e arredondados em todas as junções, com as paredes.

De todas as amassadeiras avaliadas, 64% em Macapá; 56% em Santana e 90% em Mazagão não possuem pias para a higiene das mãos. As amassadeiras que não possuem pias dentro do estabelecimento fazem a higienização das mãos de maneiras variadas, sendo que a maior parte faz higienização das mãos na própria residência, pois muitos estabelecimentos encontram-se em frente/lado da própria residência; os demais fazem higienização no balde ou não lavam as mãos.

#### 4.4. Potabilidade da água:

A água potável foi utilizada para a manipulação do açaí pela maioria das amassadeiras, cuja fonte é a Companhia Estadual (CAESA); apesar disso, não são realizadas manutenções periódicas no filtro.

Apenas em 46% das amassadeiras em Macapá, 64% das amassadeiras em Santana e 30% em Mazagão, utilizam reservatório de água para a armazenagem da água para o processamento.

Segundo a RDC 218/MS, a água utilizada na manipulação dos alimentos e bebidas com vegetais deve ser potável, onde quando o estabelecimento não tiver acesso à água corrente, esta, deve ser transportada e armazenada em recipientes apropriados, de fácil limpeza e higienização e deve possuir tampa.

Quando a amassadeira utiliza poço artesiano ou Amazonas, a mesma deve realizar a cloração da água, que é retirada do poço; deve também realizar testes físico-químicos, anualmente, e microbiológicos, semestralmente, na água que será utilizada para processamento e para higienização.

#### 4.5. Destino dos resíduos do fruto

A maioria das amassadeiras (73% em Macapá, 78% em Santana e 70% em Mazagão não dá destino nenhum para os caroços, apenas joga na frente das amassadeiras, sem nenhum tipo de tratamento.

Quando ocorre doação dos caroços, provenientes do processamento do açaí, 60% das amassadeiras em Macapá empregam na confecção de adubo e 35% das amassadeiras em Santana, utilizam para aterro. Somente no município de Larajal do Jarí, onde existe uma associação de batedores de açaí, é que os mesmos vendem este caroço para uma empresa local, para geração de energia, agregando valor a este resíduo do processamento.

#### 5. Aspectos gerais sobre o volume, custo e receita

O faturamento mensal/anual no período de safra para os três municípios estudados são apresentados na Tabela 1.

#### CONCLUSÕES

- O tempo entre a colheita, processamento e comercialização da bebida do açaí deve ser o menor possível, haja vista que os frutos do açaí são muito

susceptíveis à contaminação, o que leva à rápida degradação do fruto.

- Os proprietários das amassadeiras dão prioridade para frutos de tamanho jumbinho, por apresentar um melhor rendimento em polpa.

- Devem-se adotar algumas medidas, para tentar livrar os frutos de contaminações durante o transporte, a sugestão é trocar os paneiros de material vegetal utilizados pelos produtores na comercialização do açaí por paneiros plásticos de fácil higienização.

- Em todos os municípios avaliados nenhuma das amassadeiras atendem à Resolução RDC 218 do Ministério da Saúde, tornando-se de fundamental importância implementar políticas públicas para o setor.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Resolução RDC Nº 218 de 29 de julho de 2005. Agência nacional de vigilância sanitária. Regulamento técnico de procedimentos higiênicos sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparadas com vegetais.
- OLIVEIRA, A.M. et al. Manipuladores de alimentos: Um fator de risco. *Revista Higiene Alimentar*, V.17, Nº114/115, p.12-22, nov/dez, 2003.
- QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S. Manejo de mínimo impacto para produção de frutos em açaizais nativos no estuário Amazônico. *Comunicado Técnico-Embrapa -AP*. Novembro, 2001; p:1-5.
- SILVA JR, E.A. *Manual de controle Higiênico sanitário em alimentos*. São Paulo: Livraria varela, 2002.479p. ❖



# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PÃO FRANCÊS FABRICADO NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, PA.

**Elines Moura Castro** ✉  
**Aline Aparecida Silva Dantas**  
**Marcos Augusto Eger da Cunha**  
**Elen Resende Santos**

Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnológicas, Núcleo Universitário de Marabá, PA.

✉ elinesmc@gmail.com

## RESUMO

O consumo de pão, em seus vários tipos, constitui uma das maiores e melhores fontes de vitaminas, sais minerais e proteínas que o homem pode conseguir. Atualmente, o pão francês detém 85% de todo o mercado de pães no Brasil, é o produto preferido em todas as classes sociais. Visando a melhoria da qualidade do pão francês no município de Marabá-PA, este trabalho apresenta resultados de um estudo onde foram analisadas amostras de 22 panificadoras, através de análises físico-químicas e sensoriais realizadas na Universidade do Estado do Pará deste município, e comparadas às especificações e/ou aos padrões de identidade e qualidade da legislação vigente. Das amostras coletadas, 31,8% dos pães analisados têm qualidade ruim, 59,1% têm qualidade regular e apenas 9,1%

estão dentro dos níveis e tolerâncias aceitáveis, sendo assim considerados de boa qualidade, demonstrando que o setor de panificação possui grandes deficiências que necessitam de controle de qualidade durante sua produção, para que o pão francês ofereça segurança quantitativa e qualitativa aos consumidores.

**Palavras-chave:** Pão francês. Controle de qualidade. Físico-química. Sensorial.

## SUMMARY

*The bread consumption, in your several types, constitutes one of the largest and better sources of vitamins, mineral salts and proteins that the man can get. There is not general restriction so that people of the most several ages consummate bread with abundan-*

*ce. The french bread is a fermented product, prepared obligatorily with wheat flour, salt and water. It is characterized by presenting crispy peel of chestnut tree-gold uniform color and inside of cream-colored color, of texture and fine granulation, non uniform and with characteristic form. Now the french bread, stops 85% of the whole market of breads in Brazil, it is the favorite product in all the social classes. Seeking the improvement of the quality of the french bread in the municipal district of Marabá-PA, this work presents results of a study where samples of 22 bakeries were analyzed through analyses physical-chemistries and sensorial accomplished in the University of the State of Pará of this municipal district, and compared to the specifications and/or to the identity patterns and quality of the effective legislation. Of the collected samples, 31,8% of the analyzed breads have bad quality, 59,1% have regular quality and 9,1% are only inside of the levels and acceptable tolerances, being like this considered of good quality, demonstrating that the bread-making section possesses great deficiencies that need quality control during your production, for the french bread to offer quantitative and qualitative safety to the consumers.*

**Key-words:** french bread. quality control. physical-chemistry. sensorial.

## INTRODUÇÃO

O pão está presente desde os primórdios da vida do homem. Há evidências de que alguns tipos de pães tenham sido produzidos por civilizações desconhecidas. Há evidências, também, que essa história tenha se desenvolvido a partir de uma massa rudimentar chamada de “Gruel”. O material básico dos pães não sofreu grandes

mudanças no decorrer do tempo, no entanto, as alterações tecnológicas na preparação de seus ingredientes e equipamentos de processos, proporcionaram vastas diferenças ao produto, aos padrões de produção e ao consumo. (ABIP, 2005).

O pão é fonte essencial de carboidratos, lipídios e proteínas, sendo, portanto elemento fornecedor de energia de rápida metabolização. É um alimento que compõe a cesta básica, de uso universal, diário, fazendo parte do desjejum, lanches ou acompanhando as refeições principais. É um grande facilitador na dieta de crianças com alterações de apetite ou na dieta de adolescentes. Como sanduíche, combinado com outros alimentos de alto valor nutricional (queijos, presunto, carnes, manteiga, tomate, alface, ovos etc.), pode representar uma refeição de altíssimo valor alimentar, reforçando suas propriedades nutricionais (ABIP, 2005).

O pão francês é um produto fermentado, preparado obrigatoriamente com farinha de trigo, sal (cloreto de sódio) e água. Caracteriza-se por apresentar casca crocante de cor uniforme castanho-dourada e miolo de cor creme, de textura e granulação fina, não uniforme e com forma característica (ANVISA, 2000).

Para avaliar a qualidade de um produto alimentar é medido o grau em que o produto satisfaz seus requisitos específicos. Os níveis de tolerância e requisitos se expressam através de normas, padrões e especificações. Este conjunto de especificações é que permite uniformizar os critérios de avaliação qualitativos e quantitativos de cada produto (FERREIRA, 2002).

Este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade do pão francês fabricado no município de Marabá-PA, visando a melhoria de sua qualidade para oferecer segurança alimentar a população, contribuindo assim com o segmento de panificação no município de Marabá-PA.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Levantamento das panificadoras do município de Marabá – Pará

Realizou-se um levantamento das panificadoras cadastradas junto à Prefeitura Municipal de Marabá, através do SIAT (Sistema Integrado de Administração Tributária).

### Amostragem

Para a realização da amostragem utilizaram-se os procedimentos descritos por FERREIRA (2002). As amostras foram levadas ao Laboratório de Química e Biologia da Universidade do Estado do Pará, no município de Marabá-Pará onde se realizou as análises físico-químicas e sensoriais.

### Análises físico-químicas

▲ **Peso:** Baseou-se na metodologia descrita por FERREIRA (2002).

▲ **Volume, Volume Específico, Densidade ou Peso Específico:** realizou-se conforme metodologia descrita por ELÍAS & CONDÉ (1985).

▲ **Umidade; agentes oxidantes (persulfatos, perboratos, iodatos e bromatos) – Prova com iodeto de potássio; Determinação do pH; Acidez Titulável:** Determinou-se segundo procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

### Análises sensoriais

Determinou-se através da avaliação da qualidade descrita por FERREIRA (2002), conforme Anexo I, e com o uso das tabelas 2, 3, 4, 5 e 6, que aparecem em seguida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Levantamento das panificadoras do município de Marabá – Pará

Os trabalhos foram iniciados com um levantamento das panificadoras cadastradas junto à Prefeitura Municipal de Marabá, através do SIAT (Sistema Integrado de Administração Tributária), estando 56 registradas. Destas, 15 não

foram encontradas no endereço fornecido, 41 foram encontradas em funcionamento, das quais foram avaliadas 22.

### Amostragem

As amostras foram recolhidas em sacos plásticos em 22 panificadoras (Anexo O) nos dias 13, 14, 15, 18, 19 e 20, em dois horários: pela manhã os pães foram recolhidos às 6:00 horas e à tarde às 17:30 horas. Sendo que todas as panificadoras produzem pão francês pela manhã e à tarde, assim todos os pães recolhidos para amostra eram recém-assados. As análises sensoriais e físicas foram realizadas em, no máximo, três horas depois de coletadas as amostras.

Após a coleta, as amostras foram levadas ao Laboratório de Química e Biologia da Universidade do Estado do Pará no município de Marabá-Pará, onde foram feitas as análises em bancada permanente.

### Análises físico-químicas

A média aritmética dos resultados das análises físico-químicas realizadas nos 20 pães analisados estão expressos na Tabela 1.

Segundo resultados obtidos nas análises apenas 36,363% dos pães estão com peso de acordo com o INMETRO (1997), e 63,637% estão com peso abaixo do peso permitido de 50g. Os pães avaliados possuíam entre 1,206 e 2,038 vezes maior quantidade de casca em relação à quantidade de miolo.

Do volume dos pães avaliados 40,9% estão dentro do padrão de 300-400 cm<sup>3</sup>, conforme anexo M; 4,545% estão abaixo do padrão e 54,555% estão com o volume acima do permitido, como consta na literatura (FERREIRA, 2002).

Conforme a Tabela 1, pode-se observar que 40,9% dos pães analisados estão com o volume específico entre 6-8 cm<sup>3</sup>/g, de acordo com o regulamento (Anexo M) e 59,1% dos pães estão com volume específico acima do padrão estabelecido por FERREIRA (2002).



TABELA 3 – Média dos resultados das análises sensoriais dos pães franceses

P	Aparência	Sabor	Textura	Aroma	Sabor	Textura	Aroma
1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
9	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
10	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
11	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
12	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
13	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
14	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
15	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
16	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
17	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
18	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
19	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
20	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
21	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
22	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
23	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
24	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
25	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
26	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
27	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
28	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
29	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
30	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

P = Panificadoras

Fonte: Autor, 2005

TABELA 4 – Classificação da qualidade do pão

P	Aparência	Sabor	Textura	Aroma	Sabor	Textura	Aroma
1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
9	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
10	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
11	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
12	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
13	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
14	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
15	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
16	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
17	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
18	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
19	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
20	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
21	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
22	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
23	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
24	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
25	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
26	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
27	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
28	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
29	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
30	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

P = Panificadoras

Fonte: Autor, 2005

ANEXO I – FICHA UTILIZADA PARA ANÁLISE SENSORIAL DO PÃO FRANCÊS

P	Aparência	Sabor	Textura	Aroma	Sabor	Textura	Aroma
1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
9	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
10	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
11	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
12	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
13	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
14	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
15	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
16	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
17	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
18	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
19	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
20	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
21	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
22	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
23	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
24	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
25	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
26	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
27	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
28	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
29	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
30	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

Fonte: FERREIRA, 2002



## ANEXO 4 – CLASSIFICAÇÃO DO VOLUME ESPECÍFICO DO PÃO FRANCÊS.

Classe	Volume específico
1	0,45 - 0,50
2	0,50 - 0,55
3	0,55 - 0,60
4	0,60 - 0,65
5	0,65 - 0,70
6	0,70 - 0,75
7	0,75 - 0,80
8	0,80 - 0,85
9	0,85 - 0,90
10	0,90 - 0,95
11	0,95 - 1,00

Fonte: Adaptação de MOINHO RIO NEGRO, 1997.

## ANEXO 5 – FATOR RESPECTIVO A CADA ATRIBUTO.

Atributo	Fator
1	1,00
2	1,00
3	1,00
4	1,00
5	1,00
6	1,00
7	1,00
8	1,00
9	1,00
10	1,00
11	1,00
12	1,00
13	1,00
14	1,00
15	1,00
16	1,00
17	1,00
18	1,00
19	1,00
20	1,00
21	1,00
22	1,00
23	1,00
24	1,00
25	1,00
26	1,00
27	1,00
28	1,00
29	1,00
30	1,00
31	1,00
32	1,00
33	1,00
34	1,00
35	1,00
36	1,00
37	1,00
38	1,00
39	1,00
40	1,00
41	1,00
42	1,00
43	1,00
44	1,00
45	1,00
46	1,00
47	1,00
48	1,00
49	1,00
50	1,00
51	1,00
52	1,00
53	1,00
54	1,00
55	1,00
56	1,00
57	1,00
58	1,00
59	1,00
60	1,00
61	1,00
62	1,00
63	1,00
64	1,00
65	1,00
66	1,00
67	1,00
68	1,00
69	1,00
70	1,00
71	1,00
72	1,00
73	1,00
74	1,00
75	1,00
76	1,00
77	1,00
78	1,00
79	1,00
80	1,00
81	1,00
82	1,00
83	1,00
84	1,00
85	1,00
86	1,00
87	1,00
88	1,00
89	1,00
90	1,00
91	1,00
92	1,00
93	1,00
94	1,00
95	1,00
96	1,00
97	1,00
98	1,00
99	1,00
100	1,00

Fonte: Adaptação de DUTCOSKI, 1996; ELÍAS & CONDÉ, 1985.

## ANEXO 6 – CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO PÃO.

Classe	Qualidade
1	1,00
2	1,00
3	1,00
4	1,00
5	1,00
6	1,00
7	1,00
8	1,00
9	1,00
10	1,00
11	1,00
12	1,00
13	1,00
14	1,00
15	1,00
16	1,00
17	1,00
18	1,00
19	1,00
20	1,00
21	1,00
22	1,00
23	1,00
24	1,00
25	1,00
26	1,00
27	1,00
28	1,00
29	1,00
30	1,00
31	1,00
32	1,00
33	1,00
34	1,00
35	1,00
36	1,00
37	1,00
38	1,00
39	1,00
40	1,00
41	1,00
42	1,00
43	1,00
44	1,00
45	1,00
46	1,00
47	1,00
48	1,00
49	1,00
50	1,00
51	1,00
52	1,00
53	1,00
54	1,00
55	1,00
56	1,00
57	1,00
58	1,00
59	1,00
60	1,00
61	1,00
62	1,00
63	1,00
64	1,00
65	1,00
66	1,00
67	1,00
68	1,00
69	1,00
70	1,00
71	1,00
72	1,00
73	1,00
74	1,00
75	1,00
76	1,00
77	1,00
78	1,00
79	1,00
80	1,00
81	1,00
82	1,00
83	1,00
84	1,00
85	1,00
86	1,00
87	1,00
88	1,00
89	1,00
90	1,00
91	1,00
92	1,00
93	1,00
94	1,00
95	1,00
96	1,00
97	1,00
98	1,00
99	1,00
100	1,00

Fonte: DUTCOSKI, 1996.

Na avaliação de densidade, apenas 27,27% dos pães estão de acordo com FERREIRA (2002), descrito no Anexo M.

Segundo dados obtidos e apresentados na Tabela 4, foram constatados que 95,46% dos pães analisados estão com teor de umidade conforme o padrão permitido pela ANVISA (2000), que é de 38%, segundo consta no Anexo M.

Nos resultados da Tabela 1 de resultados que 13,63% das amostras pos-

suem pH abaixo de 5,0, o que pode se tornar favorável para desenvolvimento de bolores.

Em relação à acidez, pode-se dizer que esta se apresenta em quantidade normal, assegurando qualidade ao produto, sendo que 9,1% estão dentro do limite adequado (Anexo M), conforme Tabela 1.

Na prova com iodeto de potássio não foi encontrado agente oxidante (bromato de potássio) em nenhuma das amostras analisadas.

### Análise sensorial

As análises sensoriais foram realizadas com docentes e discentes da Universidade do Estado do Pará (campus de Marabá).

A classificação da qualidade do pão francês, apresentada na Tabela 4, foi determinada através da soma das médias aritméticas das análises sensoriais apresentadas nas Tabelas 2 e 3, de acordo com a legislação (Anexo N).

Conforme se observa na Tabela 4, 31,8% dos pães analisados têm quali-

dade ruim, 59,1% tem qualidade regular e apenas 9,1% são pães de boa qualidade.

### CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos, concluímos que o setor de panificação do município de Marabá-PA possui deficiências que necessitam de medidas de controle para sua melhoria, oferecendo aos consumidores não apenas quantidade, mas também qualidade em seus produtos.

Pelas análises obtidas verificamos que o processamento do pão francês deve ser melhorado e controlado, para que este apresente melhor uniformidade, e melhor qualidade, pois, conforme observamos nos resultados, a maioria dos pães avaliados possuem qualidade regular e baixa qualidade, ressaltando que foram analisadas 22 (vinte e duas) padarias.

Assim, é necessário que haja maior interesse dos panificadores, para qualificar seus funcionários e in-

corporar equipamentos modernos. Sugere-se que as entidades federais, estaduais e municipais, responsáveis pela fiscalização, regulamentação e padronização deste produto, desenvolvam maior atuação no sentido de que se cumpra a legislação pertinente, oferecendo segurança quantitativa e qualitativa à população.

Que este trabalho possa servir como base para futuros estudos, para melhoria não somente do pão francês, mas de todos os setores da panificação no Município de Marabá e região.

### REFERÊNCIAS

- ABIP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA. *História do Pão*. Disponível em: <http://www.abip.org.br/historia.htm>. Acesso em 22 de dezembro de 2004.
- ANVISA, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Legislação específica de alimentos. Regulamentos Técnicos por Assunto*.

*Resolução. Pão-RDC nº. 90, de 18 de outubro de 2000. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 6 de janeiro de 2005.*

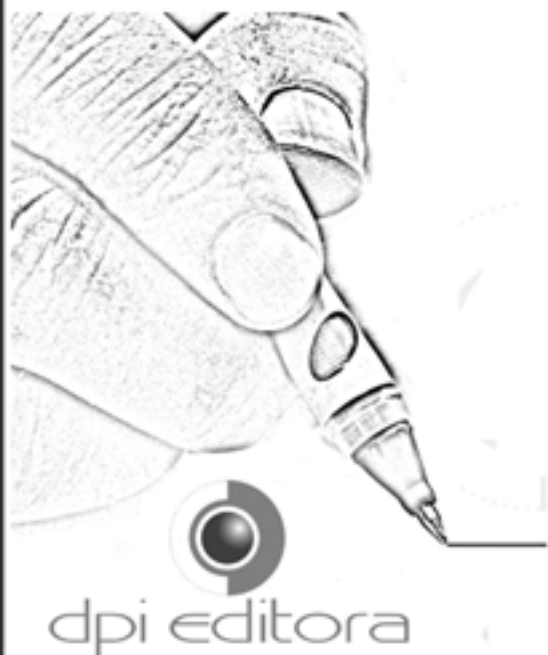
ANVISA, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Uso do bromato de potássio na farinha e nos produtos de panificação. Lei nº. 10.273, de 5 de setembro de 2001. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bromato\\_potassio.pdf](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bromato_potassio.pdf). Acesso em 6 de janeiro de 2005.*

ELÍAS, J. R. & CONDÉ, A. B. *Alimentaria*. Vol. 22. [S.I.]: 1985.

FERREIRA, Sila Mary Rodrigues. *Controle de qualidade em sistemas de alimentação coletiva I*. São Paulo (SP): Livraria Varela, 2002.

INMETRO, INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA. Norma N°. 003/1997.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. 2ª ed. São Paulo (SP), 1985. ❖



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

Fone:  
(11) 3207-1617

e-mail:  
[dpi@dpieditora.com.br](mailto:dpi@dpieditora.com.br)

# UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE CEREAIS NA ELABORAÇÃO DE PÃES DE FORMA.

**Fernanda Colombelli**  
**Viviani Ruffo de Oliveira** ✉

Curso de Nutrição-Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)-  
Santa Maria-RS.

✉ viviani@unifra.br

## RESUMO

Os cereais como aveia e triticale podem substituir parcialmente a farinha de trigo na fabricação de massas alimentícias, sem afetar a qualidade do produto final e sem precisar fazer grandes modificações. Tendo em vista essa premissa, a substituição de parte da farinha de trigo utilizada na elaboração de pães, por outros tipos de cereais, poderia contribuir para o incremento da oferta protéica de um produto de consumo tradicional. O presente trabalho teve como objetivo testar os diferentes tipos de cereais como aveia e triticale na elaboração de pães de forma, comparando-os sensorialmente. A análise sensorial foi realizada com 40 provadores não-treinados, através de uma análise descritiva qualitativa. Os atributos de qualidade analisados foram: cor da crosta, forma e simetria, cor do miolo, textura, sabor e aroma. Os re-

sultados da análise sensorial indicaram que os pães de aveia e triticale foram considerados de boa qualidade. Conclui-se que a adição desses cereais na proporção de 50% para a produção de pão de forma é viável e pode ser realizada como outra opção tecnológica, além do incremento nutricional.

**Palavras-chave:** Pão. Trigo. Aveia. Triticale.

## SUMMARY

*Cereals as oats and triticale, can partially substitute wheat flour to make masses, without affecting the final product quality and without needing to make great modifications. In view of this premise, the substitution of part of the wheat flour used in the bread elaboration, for other types of cereals, could contribute to the increment of protein in this product of traditional*

*consumption. The present work had the objective to test different types of cereals as oats and triticale in the elaboration of breads, comparing them sensorially. The sensorial analysis was carried through with 40 not trained people, using a qualitative descriptive test. The analyzed attributes of quality were: color of the crust, forms and symmetry, color of the marrow, texture and flavor. The results of the sensorial analysis indicated that the oats breads and triticale were considered of good quality and can be concluded, that the addition of these cereals in the ratio of 50% for this kind of bread is viable and can be carried through as another technological option, beyond the nutritional increment.*

**Keywords:** Bread; Wheat; Oat; Triticale.

## INTRODUÇÃO

O pão se apresenta basicamente como um dos alimentos mais consumidos e difundidos, especialmente pela população brasileira, constituindo-se uma das principais fontes de energia; além disso, possui excelente aceitação por indivíduos de todas as idades e classes sociais.

Vale ressaltar que é um alimento que se destaca por sua conveniência e praticidade, alcançando ainda importância nutricional, pois quando consumido em quantidades corretas, complementa a dose diária de carboidratos, lipídios e proteínas que o organismo necessita, além de ser rico em sódio, cálcio, fósforo e potássio.

A substituição parcial da farinha de trigo por cereais alternativos é possível desde que se saiba como a adição desses cereais influencia o processo de panificação, e quais as eventuais modificações que devem ser introduzidas para obter o melhor resultado final.



A incorporação de outras farinhas ao trigo é feita por razões econômicas, por exemplo, em muitas regiões onde o trigo cultivado não é suficiente para atender o consumo da população, é importante para que possa oferecer ao consumidor um produto de boa qualidade nutricional e organoléptica.

As farinhas de aveia e de triticale podem, por exemplo, ser misturadas à farinha de trigo para a elaboração de pães. Os produtos de aveia têm sido utilizados para panificação, pois contêm em sua composição química aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas e minerais indispensáveis ao organismo de crianças e adultos, além de fibras alimentares de alta qualidade, principalmente as da fração solúvel. O triticale é um cereal de médio valor protéico e apresenta um perfil aminoacídico melhor do que o do trigo.

Por haver a necessidade de se substituir parte da farinha de trigo utilizada na elaboração de pães por produtos alternativos, o objetivo deste trabalho foi testar diferentes tipos de cereais como aveia e triticale na elaboração de pães de forma. Além de comparar sensorialmente os pães elaborados com aveia e triticale com os de trigo e avaliar a qualidade final dos pães de aveia e triticale.

### Trigo

O trigo, entre os diferentes tipos de cereais, é o único que tem a habilidade de formar uma massa viscoelástica que retém o gás produzido durante a fermentação e nos primeiros estágios de cozimento do pão, originando um produto leve; esta característica própria do trigo se dá devido às proteínas, mais especificamente às formadoras do glúten, que são responsáveis pela força e pela estrutura macia e porosa do pão de trigo (TEDRUS et al., 2001).

O trigo fornece cerca de 20% das calorias provenientes dos alimentos consumidos pelo homem, em forma de pão e de outros derivados, o trigo constitui um dos alimentos mais im-

portantes da cesta básica brasileira e um componente essencial da alimentação humana, sendo uma excelente fonte de carboidratos, proteínas e fibras e também é uma importante fonte de ferro, vitamina B1 e B2 (SILVA et al., 1996).

A farinha de trigo é o componente básico em uma formulação de pão, cumprindo a função de fornecer as proteínas formadoras de glúten; essas proteínas ao se combinarem com a água, são hidratadas, gerando pontos de ligação entre elas e, mediante o sovamento, formam a estrutura elástica da rede de glúten (EL-DASH; MAZZARI; GERMANI, 1994).

Existem farinhas mistas ou compostas, que são várias farinhas misturadas à farinha de trigo para uso em produtos de panificação; a substituição do trigo na elaboração de produtos de panificação vem sendo utilizada devido a restrições econômicas, exigências comerciais, novas tendências de consumo e hábitos alimentares específicos (PEREZ; GERMANI, 2004).

Quando se adiciona uma farinha de composição e propriedades bem diferentes da farinha de trigo, como é o caso da aveia e do triticale, é de se esperar que ocorram mudanças no comportamento da massa produzida. Ao substituir parte da farinha de trigo por outra farinha, o glúten passa a representar uma menor porcentagem, ou seja, há uma diminuição do glúten, e, conseqüentemente a massa enfraquece (SILVA et al., 1996).

O uso de diferentes tipos de cereais na elaboração de pães pode proporcionar melhoria da qualidade nutricional dos alimentos consumidos pela população (CATANHO; MACIEL, 2005).

### Aveia

A cultura de aveia ocupa o sexto lugar na classificação da produção mundial de cereais, vem apresentando um crescente aumento no sistema de cultivo de lavouras do Sul do Brasil, é um cereal de múltiplos propósitos e corres-

ponde bem a todos os fins para os quais é empregada (GUTKOSKI, 2000).

O consumo de aveia tem aumentado significativamente na atualidade, devido aos seus efeitos fisiológicos, benéficos à saúde humana. Este cereal tem sua qualidade protéica considerada ótima, quando comparada com outros cereais, variando seu teor protéico total entre 15 e 20% (VIEIRA, 2001).

A aveia é rica em lipídios e fibra alimentar, sua qualidade nutricional, avaliada através de índices químicos e biológicos também é relativamente alta e muito superior, estes indicadores, no entanto, variam com o local de cultivo, clima e genótipo (GUTKOSKI, 2000).

A fibra alimentar total da aveia varia entre 7,1 e 12,1%. Quando comparada aos demais cereais, a concentração de fibra alimentar solúvel no grão de aveia é relativamente maior (GUTKOSKI; TROMBETTA, 1999). Fazem parte da fração solúvel da fibra alimentar as  $\alpha$ -glucanas que são polissacarídeos e estão presentes nos cereais, principalmente na aveia. Em indivíduos hipercolesterolêmicos, as  $\alpha$ -glucanas de cereais diminuem a taxa de colesterol plasmático, atenuam a resposta glicêmica e insulínica pós-prandial, o que possibilita sua utilização no controle ou retardo do aparecimento de doenças crônicas, como doenças coronárias e diabetes melito (FUJITA; FIGUEROA, 2003).

As fibras insolúveis também estão presentes na aveia, contribuindo para redução do risco de doenças do trato gastrointestinal, pois aceleram o trânsito intestinal e aumentam o peso das fezes (GUTKOSKI; TROMBETTA, 1999).

Segundo GUTKOSKI (2000), os produtos de aveia são usados como ingredientes na panificação devido às suas excelentes propriedades de absorção de umidade, retardando com isto, o envelhecimento do pão e ajudando a melhorar os teores de proteína e fibra alimentar.

### Triticale

O triticale é uma planta rústica originalmente utilizada para produzir farinha que pode ser adicionada ao trigo para panificação, e hoje seu uso está mais voltado para a alimentação animal por apresentar teor de proteína superior ao do milho (JÚNIOR et al., 2004).

É um híbrido do trigo com o centeio, criado com a finalidade de combinar a produtividade e o valor genético do trigo com a qualidade proteica e rusticidade do centeio, vem suprimindo o milho no mercado nos meses de escassez, por ser uma cultura do inverno. Apresenta um perfil aminoácido melhor que do trigo e do milho, apesar de seu conteúdo nutritivo oscilar em função da variedade, do ano de cultivo, do local e tipo de solo (NAGAE; MAYASHI; GALDIOLI, 2001).

No Brasil, as variedades de triticale produzidas apresentam valores médios de proteína bruta e energia bruta de, respectivamente, 11,2% e 3.845Kcal/Kg (MIKAMI et al., 1997).

A farinha de triticale é mais escura e seu glúten não é tão adequado para o pão quanto a farinha de trigo, porém, é usado para produzir biscoitos, massas de pizza e misturado à farinha de trigo é usado para muitas outras finalidades, também é usado em alimentos integrais, todavia poucos estudos são encontrados na literatura (JUNIOR et al., 2002; FAGUNDES, 2006).

Este cereal foi introduzido no Brasil com o objetivo de produzir pães panificáveis, mas como a espécie apresenta qualidade panificativa inferior, o mesmo passou a ser direcionado à alimentação animal (ROCHA; NEDEL; BAIER, 1998).

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Técnica Dietética do Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA,

em condições semelhantes às domésticas, para que as formulações tivessem boa reprodutibilidade pelos consumidores.

Os pães foram elaborados seguindo a metodologia descrita por CATANHO E MACIEL (2005), com algumas alterações na quantidade de sal e açúcar, a fim de adequar a formulação ao propósito da pesquisa (Quadro 1).

### Materia-prima e preparo da farinha

Os ingredientes foram adquiridos em um estabelecimento da cidade de Santa Maria/RS, exceto o triticale que não é comercializado na cidade, e que foi cedido pela EMBRAPA Trigo de Passo Fundo/RS.

Utilizou-se um multiprocessador da marca Walita/ Philips, RI 3170, para triturar o triticale em farinha sendo processado por 30 minutos.

### Elaboração das massas

Os pães de forma foram desenvolvidos pelo método da massa direta, que consiste em misturar todos os ingredientes de uma só vez e deixar em repouso para crescimento, os pães foram sovados por meia hora até obter uma massa lisa e homogênea, e em seguida foram moldados e colocados em formas de alumínio de 30 cm de comprimento, 11 cm de largura e 6 cm de altura, onde permaneceram por 1h para o crescimento das massas. A massa foi deixada para crescer até o dobro do volume que sua superfície suportasse uma leve pressão de um dedo e só então era levada para assar seguindo a metodologia descrita por SILVA; YONAMINE; MITSUIKI (2003).

Os pães foram assados em forno convencional, a uma temperatura média de 180°C, durante 40 minutos.

Posteriormente, os pães foram avaliados quanto às suas características sensoriais externas, como: aparência, cor da crosta, forma e simetria e características internas, uniformidade da cor do miolo, textura, aroma e sabor.

### Análise sensorial

A análise sensorial dos pães de forma foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética do Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA e consistiu de 40 provadores não-treinados que estavam na instituição no momento da análise sensorial, entre eles alunos, professores e funcionários. Segundo STONE E SIDEL (1993) entre 40 e 50 pessoas é considerado um número adequado para análise estatística. Os testes foram realizados em mesas individuais, utilizando-se luzes fluorescentes.

Foram oferecidas 3 amostras de meia fatia de pão de trigo, meia fatia de pão de aveia e meia fatia de pão de triticale. O pão de trigo foi identificado como pão padrão (P), o pão de aveia e o de triticale foram identificados por três dígitos aleatórios, respectivamente 359 e 573, e um copo de água, para limpeza das papilas gustativas.

Cada provador recebeu uma ficha para análise sensorial do pão de forma, contendo atributos e suas respectivas pontuações numa escala de cinco pontos, seguindo a metodologia descrita por CATANHO E MACIEL (2005) (Quadro 2).

### Avaliação de qualidade

Para avaliar a qualidade das amostras foram atribuídas variáveis de qualidade com determinados pesos (Quadro 3). A pontuação de 1 a 5, definida para cada atributo de qualidade, foi multiplicada pelo peso, (Quadro 3), que expressa a importância relativa de cada atributo de qualidade.

A soma de todos os pontos obtidos fornece a pontuação máxima de 85 pontos para o produto. Os valores da pontuação permitem classificar os pães de forma produzidos em qualidade inaceitável (menos de 24 pontos), ruim (25 a 44 pontos), regular (45 a 64 pontos) e de boa qualidade (65 a 85 pontos).

Para obter a classificação das amostras, todos os pontos obtidos são somados e multiplicados pelos pesos corres-

pondentes e divididos pelo número de provadores .

### Análise estatística

Foi aplicada a análise da variância e aplicados os testes de Dunnet e Tukey para a variável escore, que é a soma dos produtos dos valores de cada variável pelo seu respectivo peso. Foi utilizado o nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Formulação dos pães

Até a obtenção da formulação final, foram realizados três experimentos no laboratório, testando as proporções dos ingredientes, técnicas de preparo e forneamento. Partindo da formulação padrão conforme o Quadro 1, foram realizadas modificações a cada experimento no intuito de obter a formulação final.

O primeiro experimento foi realizado com a formulação padrão de pão de trigo, e nos pães de aveia e triticale foi utilizada a mesma formulação, mas com 50% de farinha de trigo e 50% de farinha de aveia para o pão de aveia e 50% de farinha de trigo e 50% de farinha de triticale para o pão de triticale. Observou-se um pão adocicado, então optou-se para a redução de açúcar de 85g para 60g, e um aumento na quantidade de sal de 4g para 7g, nos três tipos de pães, o que atenuou o sabor adocicado e proporcionou um melhor crescimen-

to do pão. Segundo SILVA; YONAMINE; MITSUIKI (2003), devido ao fato deste ingrediente influenciar no crescimento da massa, deve ser utilizado em quantidade suficiente para produzir fermentação, isso porque o excesso pode prejudicar a ação do fermento devido à produção excessiva de  $\text{CO}_2$ .

Após as alterações feitas foram observados os processos de sovar a massa. Segundo SILVA; YOAMINE; MITSUIKI (2003) o processo de sovar manualmente deve ser aplicado até o desenvolvimento suficiente da rede de glúten, deve ser realizado de forma cuidadosa e leve, para não prejudicar o glúten, devem-se fazer movimentos de dobrar a massa com as palmas das mãos, sem rasgá-las. Quanto maior for o sovamento da massa, melhor é o desenvolvimento da rede de glúten. O crescimento do pão é maior quando a massa é suficientemente sovada.

O tempo total de preparo de cada tipo de pão correspondeu a 2h e 15min, incluindo meia hora para o preparo e sovamento, 1h para o crescimento e 45min de assamento.

Na formulação final dos pães de aveia e triticale, obteve-se características não tão próximas ao padrão de referência para análise, diferiram na aparência, cor, odor, sabor e textura.

### Análise sensorial

Na análise sensorial, constatou-se que os pães de aveia e triticale foram

aceitos, em todos os quesitos, pela maioria dos provadores, todavia, o pão de trigo foi superior como já era esperado. Isto se deve ao fato do trigo possuir um tipo de proteína com certa elasticidade, chamada de glúten, não encontrada em outros grãos, fazendo com que o pão cresça, originando um produto leve, de fácil elaboração, nutritivo e saboroso (SILVA et al., 1996).

Os pães de aveia e triticale tiveram uma aparência geral inferior ao pão padrão, enquanto os pães de aveia e triticale não tiveram grandes diferenças aparentes entre si, além disso, a cor da crosta dos pães de aveia e triticale não se diferenciaram muito do pão padrão.

Segundo ROCHA; NEDEL E BAIER (1998) o triticale foi introduzido no Brasil com o objetivo de produzir pães, mas a espécie é considerada de qualidade panificativa inferior, mas a análise sensorial comprovou que a farinha de triticale misturada à farinha de trigo proporciona um pão de boa qualidade, tanto aparentemente quanto nutricionalmente, pois o triticale apresenta um bom perfil aminoacídico, 11,2% de proteína bruta e 3.845kcal/kg de energia bruta (MIKAMI et al., 1997), além de possuir excelente aceitação.

O pão de aveia também obteve boa aceitação e isso pode ser reflexo da utilização da aveia para panificação há algum tempo, já que a mesma ajuda na absorção da umidade, retardando com isso o envelhecimento do pão, além de

Ingredientes	Pão padrão (com 100% de trigo)	Pão de aveia	Pão de triticale
Farinha de trigo (g)	250	-	250
Farinha de aveia (g)	-	250	-
Farinha de triticale (g)	-	-	250
Levedura (g)	7,5	7,5	7,5
Temperado de trigo (g)	10	-	10
Sal (g)	7	7	7
Óleo (g)	10	10	10
Açúcar (g)	85	60	60
Óleo em calda	7	7	7

QUADRO 1 - Formulação utilizada para elaboração dos pães.

Tabela 1 – Análise sensorial para a avaliação das amostras dos pães elaborados.

Pão	Médias
Trigo	78,9
Aveia	77,8
Triticale	77,5

As médias com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ).

Tabela 2 – Classificação das amostras de acordo com a avaliação da qualidade.

Pontuação	Classificação
65 a 85	Pão de boa qualidade
45 a 64	Regular
25 a 44	Fruí
Menos de 24	Qualidade inaceitável

Fonte: Catanho e Maciel, 2005.

da farinha de aveia estabilizar os componentes lipídicos, este fenômeno deve-se às propriedades antioxidantes da aveia.

A farinha de aveia é usada para panificação para melhorar os teores de proteína, já que sua concentração proteica varia entre 12,4 e 24,4% e apresenta uma composição em aminoácidos superior aos teores encontrados em trigo (2,1–3,8%). Os lipídios da aveia são considerados importantes nutricionalmente pelas composições em ácidos graxos essenciais, a aveia também possui propriedades antioxidantes, devido a esse fato sugere-se o emprego da aveia em dietas para diminuir os níveis de colesterol sanguíneo em indivíduos com hipercolesterolemia (GUTKOSKI, 2000).

O grão de aveia é uma importante fonte de fibra alimentar, as fibras insolúveis da aveia são compostas por pectinas,  $\beta$ -glicanas, mucilagens, algumas hemiceluloses e amido resistente. Os principais componentes da fibra insolúvel são a celulose e as hemiceluloses. Os produtos contendo fibra de aveia reduzem o risco de doenças cardiovas-

Atributo	Pontuação				
	1	2	3	4	5
Forma	1 - muito ruim	2 - ruim	3 - regular	4 - bom	5 - muito bom
Cor	1 - muito ruim	2 - ruim	3 - regular	4 - bom	5 - muito bom
Textura	1 - muito ruim	2 - ruim	3 - regular	4 - bom	5 - muito bom
Sabor	1 - muito ruim	2 - ruim	3 - regular	4 - bom	5 - muito bom
Qualidade geral	1 - muito ruim	2 - ruim	3 - regular	4 - bom	5 - muito bom

Fonte: Catanho e Maciel, 2005.

Quadro 2 – Atributos da qualidade do pão de forma e suas respectivas pontuações.

Variáveis	Pontos
Padrão	70,9
Com a aveia	70,5
Com o trigo	78,9
Com o trigo e a aveia	70,5
Com a aveia e o trigo	70,5
Trigo puro	78,9
Aveia pura	70,5

Fonte: Catanho e Maciel, 2005.

Quadro 3 - Peso das variáveis de qualidade do pão de forma.

culares, diabetes, hipertensão e obesidade. Além disso, diminuem as concentrações séricas de colesterol total, lipídios totais e triglicerídios de forma significativa e aumentam a fração de HDL, conhecido como o colesterol benéfico, devido a essas propriedades a aveia é considerada um alimento funcional (WEBER; GUTKOSKI; ELIAS, 2002).

A análise estatística mostrou através do teste de Tukey que o pão padrão obteve maior média que os outros dois e que não houve diferença significativa entre as médias dos pães de aveia e triticale. O teste de Dunnet mostrou que as médias dos pães de aveia e triticale diferiram significativamente da média do pão padrão.

### Avaliação da qualidade

Seguindo a metodologia descrita por CATANHO E MACIEL (2005), foi avaliada a qualidade dos pães e a classificação das amostras foi obtida pela soma dos valores designados aos atributos da análise sensorial descritiva quantitativa, multiplicando pelo peso atribuído às variáveis de qualidade (ANEXO II - quadro 3).

O resultado da classificação da qualidade mostrou que os pães elaborados com aveia e triticale obtiveram 70,9 e 70,5 pontos, respectivamente, conforme Quadro 1, enquanto que o pão de

trigo obteve 78,9 pontos, mostrando que todos os pães ficaram na faixa de boa qualidade, e que seriam bem aceitos pelos consumidores, mas a superioridade do pão de trigo foi confirmada.

### CONCLUSÃO

A substituição de parte da farinha de trigo nas formulações de pães de forma de aveia e triticale, na proporção de 50% não afetou a aceitabilidade dos pães de forma, os quais, com base no teste sensorial, puderam ser classificados como de boa qualidade; as características sensoriais do pão de aveia e triticale foram próximas aos do pão de trigo, embora o trigo tenha se destacado dos outros cereais, por suas próprias características peculiares, devido ao glúten que proporciona um pão de maior volume, leve, nutritivo e saboroso.

O triticale poderia ser utilizado na alimentação humana e ser comercializado puro em forma de farinha e não misturado a outros tipos de cereais, já que o mesmo mostrou-se uma opção de cereal que pode ser utilizado na elaboração de pães de forma.

A aveia deveria ser mais utilizada em preparações devido a seus benefícios à saúde humana, já elucidados na literatura.

Os pães de forma de aveia e triticale foram aceitos pelos provadores em

todos os atributos (sabor, aroma, textura, crosta e volume), sendo a preparação viável pelos consumidores, uma vez que a formulação foi desenvolvida em condições semelhantes às domésticas, todavia, sugere-se que mais estudos sejam realizados com o triticale, em outras proporções, puro e associado a outros cereais.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à EMBRAPA Trigo de Passo Fundo-RS, por ter cedido o triticale.

### REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14724**. Informação e documentação trabalhos acadêmicos – apresentação. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15287**. Informação e documentação: projeto de pesquisa, apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 6023**. Informação e documentação: referências; elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- CATANHO, Patrícia Tavares; MACIEL, Maria Inês Sucupira Avaliação dos parâmetros físicos e sensoriais de pães de forma, com 30% de produtos sucedâneos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.137, p.13-20, nov./dez. 2005.
- FAGUNDES, Maria Helena. **Sementes de triticale**. 2003. Disponibilidade em: [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso em: 17 abr 2006.
- EL-DASH, Ahamed; MAZZARI, Moacir Roberto; GERMANI, Rogério. Tecnologia de farinhas mistas. Brasília: **Embrapa-SPI**.1994. p. 69-70.
- FUJITA, Alexandre H.; FIGUEROA, Maria O.R. Composição centesimal

- e teor de  $\beta$ glucanas em cereais e derivados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, SP, v.23, n.2, p.116-120, maio/ago. 2003.
- GUTKOSKI, Luis C.; TROMBETTA, Cassiana. Avaliação dos teores de fibra alimentar e de beta-glicanas em cultivares de aveia (*Avena sativa* L). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, SP, v.19, n.3, set./dez. 1999.
- GUTKOSKI, Luiz Carlos. **Origem, distribuição e formas de utilização.** In: *Aveia: composição química, valor nutricional e processamento*. São Paulo: Varela, 2000. p. 17.
- JUNIOR, Alfredo do Nascimento et al. **Triticale in Brazil.** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo
- JÚNIOR, Mario José Pedro et al. **Temperatura-base, graus-dia e duração do ciclo para cultivares de triticale.** *Bragantia*, Campinas, SP, v. 63, n. 3, p. 447-453. 2004.
- LAKATO, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas S.A. 1991.
- MIKAMI, Flordivina et al. Valor nutritivo do triticale para suínos em crescimento. In: *REUNIÃO DA SBZ*, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais eletrônicos...* Juiz de Fora, 1997.
- NAGAE, Mariza Yuri; MAYASHI, Cármino; GALDIOLI, Eliana Maria. **Inclusão do triticale em rações para alevinos de piavuçu, *leporinus macrocephalus* (garavello & Britski, 1998).** Maringá, PR, v.23, n.4, p.849-853. 2001.
- PEREZ, Patrícia Maria Périco; GERMANI, Rogério. *Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas.* **B.Ceppa**, Curitiba, v.22, n.1, jan./fev. 2004.
- ROCHA, João A.G. da; NEDEL, Jorge L.; BAIER, Augusto C. *Teste de envelhecimento precoce pra sementes de triticale.* **Revista Brasileira de Agrociência**, São Paulo, v.4, n.3, p.206-210, set./dez. 1998.
- SILVA, Dijalma Barbosa da et al. **Trigo para o abastecimento familiar.** Brasília: Embrapa- SPI. 1996. p. 15-17.
- SILVA, Maria Elisabeth Machado Pinto; YONAMINE, Glauce Hiromi; MITSUIKI, Lia. *Desenvolvimento e Avaliação do Pão Francês Caseiro sem Sal.* **Brazilian Journal of Food Technology**, São Paulo, v.6, n.2, p.229-236, jul./dez. 2003.
- SILVA, Mara Reis; SILVA, Maria Aparecida A.P.; CHANG, Yoon K. *Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea Stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação da aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados.* **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v.18, n.1, jan./abr. 1998.
- STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation on practices.** Orlando: Academic Press. P.338.1993.
- TEDRUS, Guilherme de A.S. et al. *Estudo da adição de vital glúten a farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães.* **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v.21, n.1, jan./abr. 2001.
- VIEIRA, Eilamaria Libardoni. 2001. **Determinação de glúten em cultivares brasileiros de aveia e produtos derivados.** 2001. 52 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- WEBER, Fernanda Hart; GUTKOSKI, Luiz Carlos; ELIAS, Moacir Cardoso. *Caracterização química de cariopses de aveia (*Avena sativa* L) da cultivar UPF 181.* **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v.22, n.1, p.39-44, jan./abr. 2002. ❖

acesolivre.capes.gov.br



Ministério da Educação Destaque do Governo

acesolivre.capes.gov.br

Portal Brasileiro de Informação Científica

períodicos

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

RESUMOS

TEXTOS COMPLETOS

TODOS OS IDIOMAS

APENAS EM PORTUGUÊS

BT BANCO DE TESES

PATENTES E OUTRAS FONTES

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E SENSORIAL DE BISCOITOS.

**Sila Mary Rodrigues Ferreira** ✉

Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

**Marcia Rocha Amici**

Bolsista do PIBIC/CNPq.

✉ [sila@ufpr.br](mailto:sila@ufpr.br)

## RESUMO

O controle da qualidade de biscoitos pode ser realizado por análises físicas e sensoriais que, além de ser uma alternativa mais prática, têm menor custo. Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas e sensoriais de biscoitos doces e salgados comercializados no mercado varejista de Curitiba-PR. Foram selecionadas, ao acaso, três marcas de biscoitos - água e sal, *cream cracker*, maisena, recheado e *waffer*. Na análise física as amostras foram submetidas à determinação do peso, volume, volume específico, densidade, expansão e, no caso de biscoitos recheados também peso do recheio e fator recheio. A análise sensorial foi realizada pela análise descritiva quantitativa – ADQ. Os resultados possibilitaram caracterizar os atributos físicos e sensoriais de biscoitos e, comparar as diferentes marcas utilizadas. Esses parâmetros permitem recomendar as análises físicas e sensoriais utilizadas nesta pesquisa para avaliação de biscoito em sistema de controle da qualidade.

**Palavras-chaves:** Biscoitos de água e sal. *Cream cracker*. Biscoitos maisena. Biscoitos recheados. *Waffer*. Análise física.

## SUMMARY

*The quality control of biscuit can be done using physical and sensorial analysis, which besides being a more practical alternative, and of lower cost. This work had as objective the identification of the physical and characteristics sensorial of sweet and salted cookies commercialized in the retail market at Curitiba-PR. Three samples of each type of biscuits were selected randomly - water and salt, cream cracker, cornstarch, stuffed and waffer. In the physical analyses the samples were submitted to the determination of weight, volume, specific volume, density and in the case of cookies also stuffed weight of the stuffing and factor stuffing. The sensorial analysis was made by the descriptive-quantitative analysis – DQA. The results allowed the characterization of quality physical and sensorial*

*parameters of the biscuit and also the comparison of the different brands used as samples. These parameters allow the recommendation of the physical and sensorial analysis used in this research for biscuit evaluation in system quality control.*

## INTRODUÇÃO

A fabricação de biscoitos constitui o setor substancial da indústria de alimentação que está enraizada em todos os países industrializados e, em expansão em regiões em desenvolvimento do mundo. A grande atração são as variedades de biscoitos e maior vida de prateleira. A desvantagem em alguns países é o custo da matéria-prima básica, a farinha de trigo. Em relação aos fabricantes, o desejo de investir em maquinários bons e eficazes (MANLEY, 1983) e manter o controle da qualidade constituem os problemas que exigem maior atenção. De maneira que as análises físicas e sensoriais são as ferramentas mais usuais para determinar com exatidão os atributos de qualidade de biscoitos e se tornam imprescindíveis para manutenção das características exigidas pelo consumidor. A avaliação de suas propriedades físicas e sensoriais permite identificar as possíveis diferenças entre amostras durante o processamento, aquisição e no controle do armazenamento.

Os biscoitos são geralmente consumidos para satisfazer necessidades hedônicas e não nutricionais, sendo classificados como alimento tipo lanche – *snack*, (ORMENESE et al. 2001). Desta forma, os atributos sensoriais e físicos são os fatores determinantes da aceitação e preferência do consumidor, tanto que BROWN; LANGLEY; BRAXTON (1998) citam que para biscoitos planos a textura é crítica, tanto para a preferência como para as expectativas em relação ao tipo ou marca.

A preferência do mercado externo é pelos biscoitos de água e sal e do tipo sanduíche, porém, o preferido pelo consumidor brasileiro é do tipo amanteigado (GARCIA, 1988).

Os biscoitos recheados ocupam um lugar significativo no comércio, apresentando muitas variações básicas. Além do recheio oferecer ampla oportunidade para variedade de sabores e cores, também permite, em biscoitos com orifícios, o depósito do recheio agregando outras características ao produto (MANLEY, 1983).

Devido à escassez de trabalhos sobre as características físicas e sensoriais de bolachas, o presente trabalho teve como objetivo obter informações sobre a caracterização física e sensorial de biscoitos, comercializados em Curitiba.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1 Delineamento Experimental e análise estatística

O delineamento utilizado foi o completamente casualizado (DCC), onde as amostras comerciais de três marcas diferentes por tipo de biscoitos salgados: água e sal e *cream cracker*; e biscoitos doces: recheados - sabor chocolate, *waffer* e maisena foram coletadas aleatoriamente, em supermercados da cidade

de Curitiba. As amostras foram mantidas na embalagem original e transportadas para o laboratório, onde foram retiradas das embalagens originais e divididas em três subamostras por marca. Para cada teste foi selecionada, ao acaso, uma amostra composta por 60 biscoitos que foram divididos em lotes de 20 unidades para os testes físico-químicos e outra de 15 para as análises sensoriais. Os lotes foram acondicionados em embalagens de polietileno, identificados, lacrados e guardados para posterior uso.

Para avaliar os resultados das características estudadas das diferentes amostras foi empregada a análise de variância (ANOVA) através do programa Excel. Nos biscoitos onde houve diferença significativa, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

### 2 Análise Física

As análises físicas das amostras envolveram as determinações de massa, espessura, comprimento, volume, volume específico, densidade e fator recheio para bolacha recheada. A massa (g) das amostras foi verificada individualmente, em balança eletrônica digital. A espessura (mm) e comprimento dos biscoitos foram medidos individualmente com micrômetro e régua de

escala milimetrada, respectivamente, segundo técnica de FERREIRA (2002). O volume ( $\text{cm}^3$ ) foi determinado por deslocamento com sementes tendo como princípio à técnica de deslocamento em água com vazão de fluxo, em equipamento próprio, segundo técnica de SILVA ; SILVA; CHANG (1998) e FERREIRA (2002). Em um recipiente tarado com semente de painço, colocado no interior de outro de maior diâmetro, a amostra foi acomodada e as sementes do recipiente tarado, foram despejadas com auxílio de um funil até o transbordamento. Em seguida o recipiente foi nivelado com auxílio de uma régua e o volume transbordado (volume da amostra) foi medido em proveta 100 mL. Para o cálculo do volume específico ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ) foi utilizada a relação volume/massa e para a densidade ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) a relação massa/volume. A expansão foi calculada pela relação comprimento/espessura ( $\text{cm}/\text{mm}$ ) e o cálculo do fator recheio (%) foi efetuado pela relação massa (g) do recheio/massa (g) do biscoito que foi pesado, em seguida aberto com uma espátula, raspado e pesado a quantidade de recheio segundo FERREIRA (2002).

### 3 Análise Sensorial

A avaliação sensorial dos biscoitos foi determinada através do teste Análi-

Amostra	Massa (g)	Comprimento (cm)	Espessura (mm)	Volume ( $\text{cm}^3$ )	Densidade ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	Fator recheio (%)
1	1,2	4,5	1,5	1,5	0,8	10
2	1,5	5,0	1,8	1,8	0,8	15
3	1,8	5,5	2,0	2,0	0,9	20
4	2,0	6,0	2,2	2,2	0,9	25
5	2,2	6,5	2,5	2,5	0,9	30

Quadro 1 – Atributos da análise descritiva quantitativa.



ses Descritiva Quantitativa com escala estruturada de 5 pontos, em que os 10 julgadores treinados atribuíram notas para os atributos de cada biscoito, conforme a lista de adjetivos (Quadro 1). Os testes foram realizados em cabines individuais próprias com luz branca, com amostras codificadas em três dígitos e em formulário apropriado.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das análises físicas e sensoriais das amostras de biscoitos água e sal, *cream cracker*, maisena, biscoito recheado e *waffler* estão demonstrados nas Tabelas 01, 02, 03, 04 e 05.

Na tabela 01 podemos observar os parâmetros avaliados dos biscoitos água

e sal. A diferença significativa ( $p < 0,05$ ) da massa entre as marcas mostra que não há uniformização de formulação e na operacionalização, como a trafilagem empregada e no corte que pode interferir na capacidade de absorção de água pelos constituintes da farinha como proteínas, amido danificado e pentosanas (GUTKOSKI; NODARI; NETO, 2003).

Tabela 01 - Médias das análises físicas e sensoriais do biscoito água e sal.

Característica	*XA	*XB	*XC	***DP	****CV
Massa (g)	1,25	1,25	1,25	0,05	4,00
Diâmetro (mm)	45	45	45	2	4,44
Espessura (mm)	2,5	2,5	2,5	0,1	4,00
Área superficial (cm²)	15,9	15,9	15,9	0,5	3,15
Volume (cm³)	15,2	15,2	15,2	0,5	3,29
Densidade aparente (g/cm³)	0,83	0,83	0,83	0,01	1,22
Porosidade (%)	16,7	16,7	16,7	0,5	3,00
Índice de absorção de água (IA)	0,15	0,15	0,15	0,01	6,67
Índice de absorção de óleo (IO)	0,05	0,05	0,05	0,01	20,00
Índice de absorção de água e óleo (IAO)	0,20	0,20	0,20	0,01	50,00
Índice de absorção de água e óleo em 30 min (IAO30)	0,25	0,25	0,25	0,01	40,00
Índice de absorção de água e óleo em 60 min (IAO60)	0,30	0,30	0,30	0,01	33,33
Índice de absorção de água e óleo em 120 min (IAO120)	0,35	0,35	0,35	0,01	28,57
Índice de absorção de água e óleo em 240 min (IAO240)	0,40	0,40	0,40	0,01	25,00
Índice de absorção de água e óleo em 480 min (IAO480)	0,45	0,45	0,45	0,01	22,22
Índice de absorção de água e óleo em 960 min (IAO960)	0,50	0,50	0,50	0,01	20,00
Índice de absorção de água e óleo em 1920 min (IAO1920)	0,55	0,55	0,55	0,01	18,18

NOTAS: \*XA = Média da marca A; \*XB = Média da marca B; \*XC = Média da marca C;  
 \*\* X = Média do biscoito para determinada característica; Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey;  
 \*\*\*DP = Desvio padrão;  
 \*\*\*\*CV = Coeficiente de variação;

Tabela 02 – Médias das análises físicas e sensoriais do biscoito cream cracker.

Característica	*XA	*XB	*XC	***DP	****CV
Massa (g)	1,25	1,25	1,25	0,05	4,00
Diâmetro (mm)	45	45	45	2	4,44
Espessura (mm)	2,5	2,5	2,5	0,1	4,00
Área superficial (cm²)	15,9	15,9	15,9	0,5	3,15
Volume (cm³)	15,2	15,2	15,2	0,5	3,29
Densidade aparente (g/cm³)	0,83	0,83	0,83	0,01	1,22
Porosidade (%)	16,7	16,7	16,7	0,5	3,00
Índice de absorção de água (IA)	0,15	0,15	0,15	0,01	6,67
Índice de absorção de óleo (IO)	0,05	0,05	0,05	0,01	20,00
Índice de absorção de água e óleo (IAO)	0,20	0,20	0,20	0,01	50,00
Índice de absorção de água e óleo em 30 min (IAO30)	0,25	0,25	0,25	0,01	40,00
Índice de absorção de água e óleo em 60 min (IAO60)	0,30	0,30	0,30	0,01	33,33
Índice de absorção de água e óleo em 120 min (IAO120)	0,35	0,35	0,35	0,01	28,57
Índice de absorção de água e óleo em 240 min (IAO240)	0,40	0,40	0,40	0,01	25,00
Índice de absorção de água e óleo em 480 min (IAO480)	0,45	0,45	0,45	0,01	22,22
Índice de absorção de água e óleo em 960 min (IAO960)	0,50	0,50	0,50	0,01	20,00
Índice de absorção de água e óleo em 1920 min (IAO1920)	0,55	0,55	0,55	0,01	18,18

NOTAS: \*XA = Média da marca A; \*XB = Média da marca B; \*XC = Média da marca C;  
 \*\* X = Média do biscoito para determinada característica; Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey;  
 \*\*\*DP = Desvio padrão;  
 \*\*\*\*CV = Coeficiente de variação;

Na espessura os biscoitos não apresentaram diferença significativa, no entanto, a expansão resultou em diferença das amostras atribuída aos valores do comprimento dos biscoitos, confirmando que a taxa de expansão do biscoito constitui um parâmetro de qualidade. Biscoitos de melhor qualidade são aqueles que apresentam maior expansão e menor densidade. Para YA-

MAMOTO et al. (1996), o fator de expansão prediz melhor a qualidade de uso final da farinha de trigo na produção de biscoitos. Valores menores de expansão podem estar relacionados à farinha empregada (GUTKOSKI; NODARI; NETO, 2003; KULP ; OLEWNIK, 1989).

A diferença encontrada no volume específico dos biscoitos água e sal, in-

dica que apenas a amostra XC apresentou um valor de 2,77 (cm<sup>3</sup>/g), diferente das demais, indicando amostra mais pesada e de menor expansão que pode ser atribuído a vários fatores como a qualidade dos ingredientes usados na formulação da massa, especialmente a farinha e os tratamentos usados durante o processamento (EL DASH; CARMARGO, 1982).

Tabela 03 – Médias das análises físicas e sensoriais do biscoito maisena.

Característica	*XA	*XB	*XC	**X	***DP	****CV
Umidade	12,5	12,5	12,5	12,5	0,5	4,0
Proteína	10,5	10,5	10,5	10,5	0,2	1,9
Amido	65,0	65,0	65,0	65,0	0,5	0,8
Índice de refração	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 20°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 30°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 40°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 50°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 60°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 70°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 80°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 90°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 100°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 110°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 120°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 130°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 140°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 150°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 160°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 170°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 180°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 190°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 200°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 210°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 220°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 230°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 240°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 250°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 260°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 270°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 280°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 290°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 300°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7

NOTAS: \*XA = Média da marca A; \*XB = Média da marca B; \*XC = Média da marca C;  
 \*\* X = Média do biscoito para determinada característica; Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey;  
 \*\*\*DP = Desvio padrão;  
 \*\*\*\*CV = Coeficiente de variação;

Tabela 04 – Médias das análises físicas e sensoriais do biscoito recheado.

Característica	*XA	*XB	*XC	**X	***DP	****CV
Umidade	12,5	12,5	12,5	12,5	0,5	4,0
Proteína	10,5	10,5	10,5	10,5	0,2	1,9
Amido	65,0	65,0	65,0	65,0	0,5	0,8
Índice de refração	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 20°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 30°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 40°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 50°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 60°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 70°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 80°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 90°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 100°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 110°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 120°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 130°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 140°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 150°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 160°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 170°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 180°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 190°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 200°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 210°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 220°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 230°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 240°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 250°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 260°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 270°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 280°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 290°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7
Índice de refração 300°C	1,48	1,48	1,48	1,48	0,01	0,7

NOTAS: \*XA = Média da marca A; \*XB = Média da marca B; \*XC = Média da marca C;  
 \*\* X = Média do biscoito para determinada característica; Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey;  
 \*\*\*DP = Desvio padrão;  
 \*\*\*\*CV = Coeficiente de variação;

Tabela 05 – Média das análises físicas e sensoriais do biscoito waffer.

Característica	*XA	*XB	*XC	***DP	****CV
Massa (g)	1,25	1,25	1,25	0,05	4,00
Comprimento (mm)	2,50	2,50	2,50	0,05	4,00
Espessura (mm)	2,00	2,00	2,00	0,05	4,00
Volume (cm <sup>3</sup> )	12,50	12,50	12,50	0,05	4,00
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	0,10	0,10	0,10	0,05	4,00
Diâmetro (mm)	10,00	10,00	10,00	0,05	4,00
Área (cm <sup>2</sup> )	78,54	78,54	78,54	0,05	4,00
Perímetro (mm)	31,42	31,42	31,42	0,05	4,00
Coeficiente de variação	0,05	0,05	0,05	0,05	4,00

NOTAS: \*XA = Média da marca A; \*XB = Média da marca B; \*XC = Média da marca C;

\*\* X = Média do biscoito para determinada característica; Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey;

\*\*\*DP = Desvio padrão;

\*\*\*\*CV = Coeficiente de variação;

No entanto, a menor expansão foi registrada na amostra XB (2,07 m/mm), que pode ser resultante de farinhas de diferentes cultivares de trigo (GUTKOSKI; NODARI; NETO, 2003). Para os autores o diâmetro, a espessura e o fator de expansão dos biscoitos elaborados com amostras de farinhas de diferentes cultivares de trigo variaram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ), que podem ser atribuídos provavelmente à variação da qualidade das farinhas (GUTKOSKI; NODARI; NETO, 2003; YAMAMOTO et al. 1996).

Nos atributos sensoriais aroma, textura e sabor os biscoitos não apresentaram diferença significativa, porém nos atributos aparência, cor e simetria houve diferença significativa ao nível de 5%, confirmando que as características físicas como diâmetro, espessura e as superficiais dos biscoitos são os principais parâmetros na avaliação de farinhas de trigo para a produção de biscoitos (KULP; OLEWNIK, 1989). Na pontuação, que ficou na faixa entre 3 – 4, o biscoito água e sal correspondeu a regular a bom, conforme mostra o Quadro 1.

Na Tabela 02 estão os resultados obtidos nas análises do biscoito *cream cracker*.

Os resultados da análise física nos biscoitos *cream cracker* indicam diferença nos atributos: massa, comprimento, volume, expansão.

A variação da massa dos biscoitos que apresentou diferença estatística significativa pode ser atribuída também à formulação, trefila e à composição da farinha.

Os atributos comprimento e expansão estão correlacionados ao diâmetro e espessura. Biscoitos de maior diâmetro estão associados a trigos de dureza mole, de baixo teor de proteínas e que produzem farinha de quebra em maior quantidade e com pequeno tamanho de partículas (GUTKOSKI; NODARI; NETO, 2003) Para YAMAMOTO et al. (1996), o fator de expansão de biscoitos está relacionado à qualidade da farinha de trigo. Para PEREIRA et al. (1999) o volume específico e a densidade dependem diretamente da expansão do biscoito, uma vez que são determinados a partir do valor do índice de expansão, sendo que este estabelece uma relação positiva com o volume e uma relação negativa com a densidade.

O volume específico dos biscoitos *cream cracker* que não apresentaram

diferença estatística estão de acordo com os dados obtidos por VITTI; PIZZINATO; LEITÃO (1991), que obtiveram 3,19 cm<sup>3</sup>/g.

Na análise sensorial os biscoitos *cream cracker* não apresentaram diferença significativa ao nível de 5%, percebendo nota de 3 - 4, o que corresponde a regular, conforme mostra o Quadro 1.

A partir dos resultados obtidos nos testes físicos do biscoito maisena na tabela 03, observou-se que os atributos físicos, à exceção do volume específico, apresentaram diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade, que podem ser atribuídos, também, à composição da farinha, à variedade de trigo, granulometria e composição da farinha (GUTKOSKI; NODARI; NETO, 2003; YAMAMOTO et al., 1996).

No que se refere aos parâmetros sensoriais avaliados, não houve diferença significativa entre as marcas, a exceção foi a aparência dos biscoitos maisena resultante das diferenças físicas dos biscoitos que interferiram na avaliação sensorial dos produtos. Na avaliação dos provadores, o biscoito maisena recebeu a nota 4, que corresponde a

boa. Apesar da não existir diferença significativa ao nível de 5%, a cor recebeu uma avaliação média de 3,92 e a textura 4,62 (Tabela 03).

Na Tabela 04 estão apresentados os resultados obtidos nas análises do biscoito recheado.

Quando foram comparados biscoitos recheados comerciais os resultados obtidos nos testes físicos mostraram que todas as amostras diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro, que pode ser atribuído às características da farinha de trigo e comportamento no processamento (GUTKOSKI; NODARI; NETO, 2003; YAMAMOTO et al., 1996).

A média de 31,87% do fator recheio encontrado para os biscoitos recheados avaliados se manteve próximo à recomendação de 30% e dentro da variação de 20 a 36 %, indicada por MANLEY (1983), em relação ao peso do biscoito recheado.

Apesar dos biscoitos recheados comerciais apresentarem diferença em todos os testes físicos, os julgadores não identificaram diferenças nos atributos sensoriais avaliados, pontuando as amostras próximo à nota 4 que corresponde a boa.

Os resultados divergiram de ORMENESE et al. (2001) que encontraram diferença significativa nos atributos: aparência - cor, aroma, sabor e textura de biscoito recheado sabor chocolate comercializado. No entanto, os atributos sabor e aroma, avaliados com notas 3,25, que corresponde a atributo regular, não apresentarem diferença estatística que se deve à semelhança de sabores e aromas de cacau, manteiga, leite e residual de gordura, que podem variar de fraco a forte e estão também relacionados com a preferência do julgador.

A partir dos resultados obtidos nos testes físicos na tabela 05 do biscoito *waffer*, foi observado que as amostras diferiram somente na massa, espessura e expansão e na análise sensorial, no atributo cor, recebendo uma

média de 3 – 4 dos julgadores, que corresponde de regular a bom, indicando que os atributos físicos dos biscoitos, mesmo não apresentando diferença significativa interferiram na preferência dos avaliadores.

No que se refere aos parâmetros sensoriais avaliados, não houve diferença significativa, entre as marcas em relação à aparência, simetria, aroma, textura e sabor.

### CONCLUSÃO

A análise dos resultados do presente trabalho permite concluir que:

- em relação às análises físicas os biscoitos, independente do tipo apresentaram diferença significativa;

- na análise sensorial os biscoitos de água e sal, *cream craker*, maisena, e *waffer* apresentaram diferença significativa, em destaque nos atributos aparência e cor. Nos biscoitos água e sal também houve diferença no atributo simetria. As amostras de biscoito *cream craker* e biscoito recheado não apresentaram diferença significativa.

### REFERÊNCIAS

BROWN, W. E.; LANGLEY, K. R.; BRAXTON, D. *Insight into consumers' assessments of biscuit texture based on mastication analysis – hardness versus crunchiness. Journal of Texture Studies*, v. 29, p. 481-497, 1998.

EL DASH, A. A.; CAMARGO C. R. O. *Fundamentos da Tecnologia de Panificação*. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia, 1982. 400p

FERREIRA, S. M. R. *Controle da qualidade em sistema de alimentação coletiva I*. 1 ed. São Paulo: Varela, 2002. 178p.

GARCIA, A. E. B.; LEITE, R. S. da S. F.; MAIA, M. L. *Caracterização da indústria de massas alimentícias e biscoitos no estado de São Paulo. Coletânea do Instituto de Tecno-*

*logia de Alimentos*, Campinas, v. 18, n. 2, p. 114 - 125, jul./dez. 1988.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSEN NETO, R. *Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 23, supl., p. 91-97, 2003.

KULP, K.; OLEWNIK, M. C. *Functionality of protein components of soft wheat flour in cookie applications. In: PHILLIPS, R. D.; FINLEY, J. W. (Ed.). Protein Quality and the effects of processing. New York: Food Science and Technology, 1989, p. 371-388.*

YAMAMOTO, H.; WORTHINGTON, S. T.; HOU, G.; NG, P. K. W. *Rheological properties and baking qualities of selected soft wheats grown in the United States. Cereal chemistry*, v. 73, n. 2, p.215-221, 1996.

MANLEY, D. J. R. *Tecnología de la industria galletera. Galletas, crackers y otros horneados*. Zaragoza: Acibia, 1983.

ORMENESE, R. C. S. C.; MARCHESE, D. A.; LAGE, M. E.; MAMEDE, M. E. O.; ABREU, G.M. N.; C., H. D.; MOURA, J.M.L.N.; NISHI, L. E.; CARRILHO, N. A.; GONZÁLES, N. B.; SILVA, M. A. A. P. *Perfil sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. B. CEPPA*, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 277-300, jul./dez. 2001.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P. da, CHANG, Y. K. *Utilização da farinha de jatobá (Hymenaea stigonocarpa Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 18, n. 1, p. 25-34, jan./abr. 1998.

VITTI, P.; PIZZINATTO, A.; LEITÃO R. F. F. *Uso de Ácido Láctico Tamponado no Processamento de Biscoitos Tipo Estampado Duro e "Cream Cracker". Coletânea ITAL*, Campinas, v. 21, n. 1, p. 64-72, Jan./Jun. 1991. ❖

# CONTAGEM DE *LACTOBACILLUS* SP. EM KEFIR DE LEITE.

**Camila Alliatti**

Centro Universitário Feevale

**Sandro Charopen Machado** ✉

Grupo de Pesquisa em Agronegócios, Centro Universit.  
Feevale/ Novo Hamburgo, RS.

**Gisele Maria Menezes Ribeiro Kosminsky**

Instituto de Ciências da Saúde Centro Universitário Feevale/  
Novo Hamburgo, RS.

**Mônica Cristina Broilo**

Curso de Nutrição, Centro Universitário Feevale/  
Novo Hamburgo-RS.

✉ charopen@feevale.br

## RESUMO

Este estudo analisou a quantidade de *Lactobacillus sp.* em amostra de kefir de leite da cidade de Novo Hamburgo-RS em diferentes tempos de fermentação, como também as variações de pH no mesmo período. A análise foi realizada conforme método adequado para a determinação deste gênero, seguindo como base as determinações analíticas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil. Verificou-se que o kefir de 72 horas de fermentação apresentou a maior quantidade do gênero em questão,  $1,57 \times 10^8$  UFC/mL, sendo que a variação de crescimento de 24 a 72 horas foi semelhante. Após este período, até 120 horas, houve decréscimo rápido e progressivo na quantidade de *Lac-*

*tobacillus sp.* O pH apresentou queda de aproximadamente 6,7 do leite utilizado para inoculação dos grãos; para 3,08 após 120 horas de fermentação, apresentando relação direta com a quantidade de *Lactobacillus sp.* No decorrer da fermentação acontece uma diminuição progressiva do pH, que interfere no sabor do produto. Devido a este fato, associado à quantidade semelhante de *Lactobacillus sp.* no período de 24 a 72 horas, aconselha-se o consumo do kefir fermentado durante este intervalo de tempo, de acordo com paladar do consumidor.

**Palavras-chave:** *Lactobacillus*. kefir. Leite.

## Summary

This study analyzes amount of *Lactobacillus sp.* in different times of fer-

mentation, as well as the variation of pH in the same period. The analysis was carried out according to adjusted method for the determination of this sort, based on the analytical determination of the Agricultural Department of Brazil. It was verified that the kefir of 72 hours of fermentation presented the biggest amount of the mentioned sort,  $1,57 \times 10^8$  UFC/mL, and the variation of growth from 24 to 72 hours was similar. After this period, up to 120 hours, there was a fast and gradual decrease. The pH presented, approximately, a decrease of 6,7 from the milk used for the grains inoculation; for 3,08 after 120 hours of fermentation, it presented direct relation with the amount of *Lactobacillus sp.* During the fermentation, gradual reduction of pH happens, which interferes in the flavor of the product. Considering its acidity, and the fact that there is similar growth between 24 and 72 hours, the consumption of fermented kefir during this interval of time is advised, in accordance with the consumer's taste.

**Key-words:** *Lactobacillus*. kefir. Milk.

## INTRODUÇÃO

Kefir é um produto derivado da fermentação do leite pelos grãos de kefir. Os grãos possuem uma complexa microflora de bactérias e leveduras, gerando um produto com características sensoriais parecidas com o iogurte, diferenciando-se por apresentar valor nutricional e terapêutico mais acentuado (OTLES & CAGINDI, 2003). A origem e utilização deste produto como alimento, refere-se aos povos que habitavam as montanhas da região do Cáucaso, Rússia, sendo, posteriormente, disseminado para outras regiões do mundo (NETO *et al.*, 2003).

Essas bactérias e leveduras são agrupadas num aglomerado de microrganismos

mos em perfeita simbiose, apresentando-se como grãos gelatinosos de 2 a 15 mm de diâmetro (VARNAM & SUTHERLAND, 1995), sendo que SCHOEVEERS & BRITZ (2003), relatam que a massa de grãos de kefir pode chegar até 3 centímetros. Sua consistência é cremosa, com formas irregulares e cor creme (AQUARONE et al, 2001). O processamento tradicional para a obtenção do kefir de leite é realizado artesanalmente pela adição de leite aos grãos e, tão logo a fermentação seja completada, os grãos são removidos e a eles acrescentados novamente leite fresco, para que nova fermentação ocorra (SALOFF-COSTE, 2003). O tempo em que os grãos de kefir ficam em contato com o leite determina o tipo de produto final, isto é, em 24 horas se obtém o “kefir fraco” (líquido cremoso de sabor levemente doce), com 48 horas é denominado “kefir médio” (cremoso, espumoso, com sabor levemente ácido), já no terceiro dia, com 72 horas de fermentação, é produzido o “kefir forte”, com sabor bem acentuado devido à elevada acidez (LUQUET 1993; ALBUQUERQUE, 1997).

Além das especificações quanto ao tempo de fermentação é importante salientar que diversos fatores estão envolvidos na produção e devem ser considerados para que se obtenha um alimento de qualidade. Neste contexto estão o tratamento do leite e grãos e as condições de incubação, maturação e conservação do produto (ZOURARI & ANIFANTAKIS, 1988). Mediante estes cuidados será mantida a integridade dos germes da flora normal do kefir, evitando a presença de impurezas, microrganismos patogênicos e quaisquer elementos estranhos à sua composição (AQUARONE et al, 2001).

Para um produto ser considerado probiótico, algumas características devem estar presentes, segundo FERREIRA (2001). Os microrganismos precisam ultrapassar as barreiras naturais e atingir o sítio de ação no trato gastrointestinal, para tanto devem resistir ao

suco gástrico, resistir à bile e lisozima e estar presentes em quantidades acima de  $10^6$  UFC/mL, referindo-se, especificamente a espécies de *Lactobacillus*.

A forma artesanal de produção do kefir ainda é a mais utilizada pelas pessoas. No Brasil, no entanto, este produto, apesar de conhecido, é pouco utilizado. Considerando a realidade econômica e social brasileira, de um país em desenvolvimento, o kefir se enquadra como uma alternativa de alimentação de fácil aquisição, manutenção e com características nutricionais relevantes. Dentre as características nutricionais, a função probiótica é uma das mais exaltadas. No entanto, sabe-se que a população microbiana dos grãos pode sofrer variações conforme a origem da amostra e forma de manutenção empregada. Para tanto, motivou-se o estudo do kefir, englobando o aspecto microbiológico e de conservação. Na questão da composição microbiológica foi escolhida a análise do gênero *Lactobacillus*, por apresentar espécies comprovadamente probióticas (PUPIN, 2001). Além de identificar a quantidade presente no produto, acompanhou-se este crescimento durante um período determinado de tempo, a fim de verificar o pico em que este microrganismo se encontra em maior quantidade. Este aspecto pode determinar um melhor aproveitamento das propriedades do kefir, visto que existe uma escassez de dados regionais quanto à sua composição, produção, quantidade e propriedades nutricionais.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada através de um estudo observacional descritivo, acompanhando o crescimento de *Lactobacillus sp.* durante 120 horas, como também as variações de pH no mesmo período. A amostra utilizada no trabalho foi conseguida de um habitante da cidade de Novo Hamburgo, RS. Compreendia cerca de 20 gramas de grãos que ficaram mantidos sob fermentação

durante algumas semanas para o aumento de volume dos mesmos, a fim de se obter a quantidade necessária para as análises. Salienta-se que, diariamente, os grãos eram coados e lavados em água corrente, sendo após, colocados novamente em leite e mantidos à temperatura ambiente.

A amostra de grãos de kefir foi dividida em 5 grupos, sendo cada um submetido a um tempo diferente de fermentação: 24, 48, 72, 96 e 120 horas. O método utilizado para as análises foi baseado na metodologia estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA) para Contagem Total de Mesófilos (M.A.A.R.A., 2004), sendo adaptado para a contagem de *Lactobacillus sp.* através de um meio de cultura específico. A análise foi realizada duas vezes, obtendo-se os dados finais através de uma média simples.

**Preparo da amostra:** os grãos foram coados e lavados em água corrente. Após colocados em 5 beakers de vidro com capacidade para 150 mL, na proporção de 10% de grãos para 100 mL de leite integral tipo C, pasteurizado. Cada becker ficou com 10 gramas de grãos e 100 ml de leite. Os vidros foram cobertos com papel toalha e atilhos de borracha e mantidos em temperatura ambiente, refletindo, assim, a forma como as pessoas realizam o preparo do produto em suas casas. **Medida do pH:** de cada amostra de kefir foi medido o pH através do Medidor de pH digital microprocessado, modelo TEC 3 – MP da TECNOPON<sup>a</sup>, logo após a separação dos grãos do produto. **Diluições:** foram feitas 6 diluições ( $10^{-1}$  a  $10^{-6}$ ) de cada amostra e utilizadas apenas de  $10^{-3}$  a  $10^{-6}$ , baseado no estudo piloto que mostrou que nas diluições  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  não era possível realizar contagem devido ao crescimento excessivo, sendo estas desconsideradas. Todo processo aconteceu próximo ao fogo, através de um bico de bunsen. **Preparo das placas:** após obter todas as diluições foi realizada a inoculação

em placas de petry esterilizadas com meio de cultura apropriado. A técnica de inoculação escolhida foi a de *pour plate*, como descreve TORTORA et al. (2000): adição do inóculo em placa sem meio de cultura, após a adição do meio de cultura e homogeneização com agitação suave.

O meio de cultura utilizado foi o MRS (Man Rogosa Sharpe) específico para *Lactobacillus sp.*, marca Synth<sup>â</sup>, preparado conforme indicações do fabricante. **Incubação:** solidificado o meio de cultura as placas foram colocadas invertidas em estufa bacteriológica, marca Nova Ética<sup>â</sup>, a 36°C, durante 48 horas. **Contagem das placas:** Passadas as 48 horas, as placas foram retiradas da estufa e realizada a contagem das colônias com auxílio de um contador de colônias CP 600 Plus, marca Phoenix<sup>â</sup>. A referência para a contagem das placas foi a estabelecida por Tortora et al (2000), que consideram, para tal, somente placas em que seja possível contar colônias entre 25 e 250. Os resultados foram expressos em UFC/mL (unidades formadoras de colônia por mililitro de produto).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Relação tempo de fermentação e crescimento de *Lactobacillus sp.*:** o número de colônias de *Lactobacillus sp.* apresentou crescimento até 72 horas de fermentação, ocorrendo após um decréscimo que pode estar associado à queda do pH e ao esgotamento de substrato. O decréscimo do pH está associado à formação de compostos ácidos como ácido lático, ácido acético e álcool, que são formados pela fermentação de bactérias e leveduras presentes no kefir (Figura 1).

**Relação tempo de fermentação e pH:** observou-se um decréscimo progressivo do pH da primeira amostra de 24 horas até a última de 120 horas. Este aspecto pode ser resultante da produção de compostos

oriundos das fermentações. Considerando que o pH do leite é de, aproximadamente, 6,6 a 6,8, segundo Pereira et al (2001), após 24 horas, isto é nas primeiras horas de fermentação, já existe uma tendência de estabilização. O pH estabilizou completamente, a partir de 96 horas de fermentação, provavelmente devido ao esgotamento de substratos disponíveis para a fermentação. Neste momento houve um consumo de quase todas as substâncias utilizadas pelos microrganismos para a fermentação, estabilizando, portanto, a produção de com-

postos derivados deste processo (Figura 2).

**Relação pH com crescimento de *Lactobacillus sp.*:** O crescimento de colônias apresentou-se inversamente proporcional à diminuição do pH até 72 horas, onde o valor de pH baixou de 6,7 para 3,38 e o número de colônias cresceu de  $1 \times 10^8$  UFC/mL para  $1,57 \times 10^8$  UFC/mL. Após 72 horas de fermentação o pH baixou para 3,08 em 96 horas, mantendo-se o valor em 120 horas. Esse decréscimo configurou-se também no número de colôni-

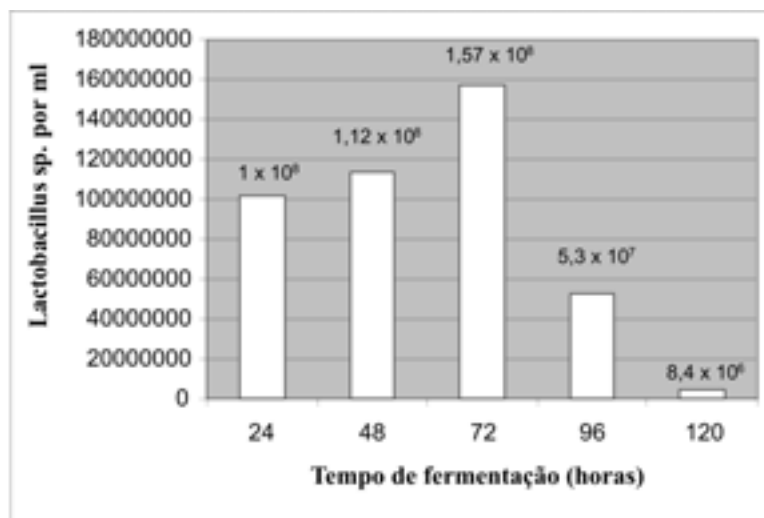


Figura 1 - Relação tempo de fermentação e crescimento de *Lactobacillus sp.*

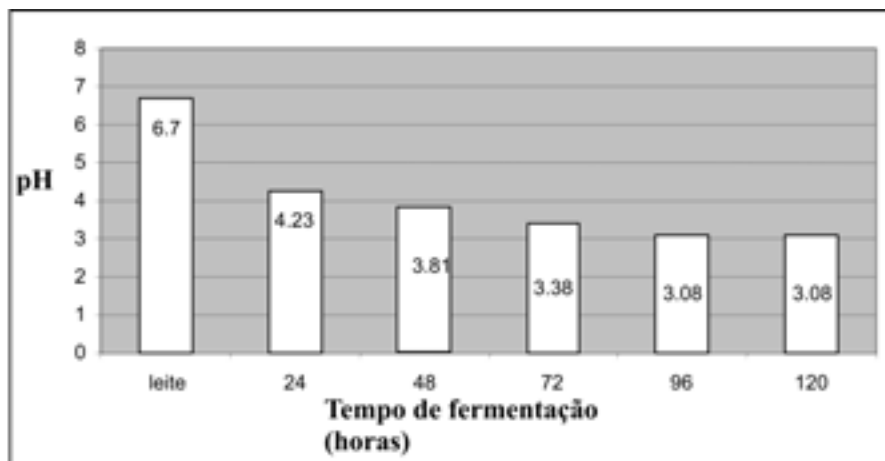


Figura 2 - Relação tempo de fermentação e pH.

as de *Lactobacillus sp.*, que passou de  $1,57 \times 10^8$  UFC/mL com 72 horas de fermentação para  $8,4 \times 10^6$  UFC/mL com 120 horas. A queda na quantidade de *Lactobacillus sp.*, após 72 horas, ocorreu devido à redução de substrato para a fermentação e também ao estresse provocado pela diminuição do pH no meio.

Com 72 horas de fermentação, LUQUET (1993) e ALBUQUERQUE (1997), consideram o produto resultante como “kefir forte”, apresentando um sabor bem acentuado devido à elevada acidez. É importante considerar este fato devido à sua aceitação pelos consumidores, pois, apesar do kefir de 72 horas apresentar a maior quantidade de microrganismos viáveis na amostra analisada, ele pode não ser bem aceito e, portanto, pouco consumido pela população. Também deve-se ressaltar que a quantidade de colônias apresentou crescimento semelhante de 24 a 72 horas. Este aspecto é positivo, quando considerado o sabor do produto, pois se o crescimento é semelhante até 72 horas de fermentação, o consumidor terá a oportunidade de escolher o tipo de produto, conforme seu paladar.

Conforme os resultados referentes às quantidades de *Lactobacillus sp.* e aos valores de pH encontrados, pode-se atribuir ao kefir uma provável ação probiótica, que lhe é conferida, devido ao fato de ter havido crescimento deste microrganismo em pHs muito próximos ao do trato gastrointestinal, demonstrando, assim, que o kefir analisado apresentou espécies de *Lactobacillus sp.* muito resistentes, capazes de ultrapassar a barreira ácida estomacal e exercer a ação no intestino. Salienta-se, no entanto, que para lhe atribuir uma função probiótica, são necessários experimentos *in vivo*.

### CONCLUSÃO

Através da análise da amostra de kefir da cidade de Novo Hamburgo-

RS, constatou-se a presença de *Lactobacillus sp.* Verificou-se, nos diferentes tempos de fermentação, que o kefir de 72 horas apresentou a maior quantidade do gênero em questão. Porém no período de 24 a 72 horas, ocorreu pouca variação no número de colônias. No decorrer da fermentação acontece uma diminuição progressiva do pH, que interfere no sabor do produto devido à elevada acidez. Devido a este fato, associado ao crescimento semelhante de *Lactobacillus sp.* entre 24 e 72 horas, aconselha-se o consumo do kefir fermentado durante este intervalo de tempo, de acordo com o paladar do consumidor. Este estudo trouxe dados importantes referentes a alguns aspectos da produção e composição do kefir. Porém, devido à sua complexa microflora e peculiaridades no processamento, outras pesquisas são necessárias para que se possa conhecer, de forma mais detalhada, a composição e manutenção dos grãos, bem como seus efeitos no organismo.

### REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C. *O leite em suas mãos*. Vol. 3. Juiz de Fora: Instituto Cândido Tostes, 1997.
- AQUARONE, E, BORZANI, W, SCHMIDELL, W, LIMA, UA. *Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos*. Vol 4. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.
- BRASIL. *Instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água*. Ministério da Agricultura, Pecuário e Abastecimento [citado em Junho de 2004]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/agrolegis/consultalei>
- FERREIRA, CLLF. *Tecnologia para produtos lácteos funcionais: probióticos*. In: PORTUGAL, JAB, CASTRO, MCD, SILVA, PHF. *O agronegócio do leite e os alimentos lácteos funcionais*. Juiz de Fora: EPAMIG – Centro Tecnológico – ILCT; 2001.
- LUQUET, FM. *Leche y productos lácteos*. Vol. 2. Zaragoza: Acribia, 1993.
- NETO, LGG, SOUZA, MR, CERQUEIRA, MMOP, PENNA, CFAM, LEITE, MO, FONSECA, LM. *Leites Fermentados*. Leite & Derivados 2003, Nov 11.
- OTLES, S, CAGINDI, O. *Kefir: A probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects*. *Pakistan Journal of Nutrition* 2003; 2(2): 54-59.
- PEREIRA, DBC, SILVA, PHF, JÚNIOR, LCGC. *Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos*. 2 ed. Juiz de Fora: Templo; 2001.
- PUPIN, AM. *Legislação dos produtos lácteos funcionais*. In: PORTUGAL, JAB., CASTRO, MCD, SILVA, PHF. *O agronegócio do leite e os alimentos lácteos funcionais*. Juiz de Fora: EPAMING – Centro Tecnológico – ILCT; 2001.
- SALOFF-COSTE, CJ. *Kefir*. *Danone World Newsletter Nº 11* [citado Mar. 2003]. Disponível em: <http://www.danonevitapole.com/nutriviews/newsletter/eng/news11>
- SCHOEVERS, A, BRITZ, T. *Influence of different culturing conditions on kefir grain increase*. *International Journal of Dairy Technology* 2003, 56(3):183-187.
- TORTORA, GJ, FUNKE, BR., CASE, CL. *Microbiologia*. 6 ed. Porto Alegre: Artmed; 2000.
- VARNAM, AH, SUTHERLAND, JP. *Leche y productos lácteos – tecnología, química y microbiología*. Zaragoza: Acribia; 1995.
- ZOURARI, A, ANIFANTAKIS, EM. *Le Kéfir: caractères physico-chimiques, microbiologiques et nutritionnels*. *Le Lait* 1988; 68: 373-392. ❖



# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS CÁRNEOS DISTRIBUÍDOS AOS PACIENTES, EM UM HOSPITAL PARTICULAR DE VOLTA REDONDA, RJ.

**Cynthia Martinelli** ✉  
**Pedro Paulo de Oliveira Silva**  
**Romulo Cardoso Valadão**

Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Seropédica, RJ

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

## RESUMO

O alimento contaminado ocasiona doença de origem alimentar (DOA), que acomete, principalmente, crianças, gestantes, pessoas idosas, que representam a maioria dos pacientes de um hospital. Este trabalho avaliou as condições higiênico-sanitárias da dieta de um hospital particular do Município de Volta Redonda/RJ, através da avaliação microbiológica de carne *in natura* e seus produtos distribuídos para pacientes; condições higiênico-sanitárias da superfície dos dedos dos manipuladores e aplicação do Manual de Boas Práticas

com o alimento seguro. Realizaram-se coletas em intervalos semanais, no almoço e jantar, por seis semanas, conduzidas as análises microbiológicas, de acordo com as exigências da legislação (RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001), seguindo a metodologia para análises microbiológicas da Instrução Normativa nº62, de 28 de agosto de 2003. Para avaliação qualitativa das condições higiênico-sanitárias da superfície dos dedos dos manipuladores, foram coletadas impressões digitais em placas de Petri contendo ágar EMB. Realizou-se um treinamento sobre higiene na manipulação após a segunda semana. Nas

amostras *in natura* de carne bovina, foi constatada a ausência de *Salmonella*/25g e nas de frango foi detectada a presença de coliformes a 45°C, dentro dos padrões permitidos pela legislação. Nas amostras dos produtos cárneos foi observada a ausência de *Salmonella*/25g; Coliformes a 45°C; *Clostridium sulfito* redutor e *Staphylococcus aureus*. Resultado das impressões digitais nas placas apresentou 29% negativas, e após o treinamento, 46% negativas. Este trabalho demonstrou que a adequada implantação do Manual de Boas Práticas garante um alimento seguro. A importância dos treinamentos foi observada nas impressões digitais dos manipuladores.

**Palavras chave:** Manipuladores de alimentos. Manual de Boas Práticas. Alimento Seguro. Treinamento.

## SUMMARY

*The food contaminate cause illness of alimentary origin, that assault, mainly, children, pregnant, old people that represents the majority of the patients of a hospital. This work evaluated the hygienical-sanitary conditions of the diet of a particular hospital of the City in Volta Redonda/RJ through the microbiological evaluation of meat in natura and its products distributed for patients; hygienical-sanitary conditions of the surface of the fingers of the manipulators and application of Manual of Good Practices with the safe food. Were collected in weekly intervals, the lunch and dinner, for six weeks and lead to the microbiological analyses had been become fulfilled, in accordance with the requirements of the legislation (RDC n ° 12, of 02 of January of 2001), following the methodology for microbiological analyses of Normative Instruction n ° 62, of 28 of August of 2003. For qualitative evaluation of the hygienical-sanitary conditions of the surface of the fingers of the manipulators, fingerprints of the manipulators*

were collected in plates of Petri contain EMB. After the second week was fulfilled a training on hygiene in the manipulation. In the samples in natura of bovine meat was evidenced the absence of *Salmonella*/25g and in the chicken was detected the presence of coliformes 45°C, inside of the standards allowed for the legislation. All the samples of the meat products was observed the absence of *Salmonella*/25g; Coliformes 45°C; *Clostridium* reducing sulfite and *Staphylococcus aureus*. Result of the fingerprints in the plates presented 29% refusals, and after the training, 46% refusals. This work observed the adjusted implantation of the Manual of Good Practices guarantees a safe food. The importance of trainings was observed in the fingerprints of the manipulators.

**Words key:** Food manipulators, Manual of Good Practices, Safe Food, Training.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), “a alimentação deve ser disponível em quantidade e qualidade nutricionalmente adequadas, além de ser livre de contaminações que possam levar ao desenvolvimento de doenças de origem alimentar (DOA)” (MINTZ, 2001).

A necessidade de mão-de-obra e novos tipos de produtos alimentícios que atendam às necessidades dos consumidores levaram ao aumento do número de casos de DOA (GULLIFORD *et al.*, 2003; ORLANDI *et al.*, 2002).

DOA pode se manifestar através de infecções alimentares (ingestão de alimento contaminado com microrganismos prejudiciais à saúde), intoxicações (ingestão de alimento com toxinas de microrganismos ou substâncias tóxicas), ou TOXIINFECÇÕES (ingestão

de alimento com microrganismos que produzem toxinas) (BRASIL, 2007).

Estima-se que milhões de pessoas estejam acometidas por DOA, representando um problema de saúde pública (KÄFERTEIN *et al.*, 1997; NOLLA & CANTOS, 2005).

Existem grupos de pessoas predispostas às DOAs, como crianças, gestantes, idosos, pessoas com sistema imunológico enfraquecido ou deprimido. Os pacientes internados nos hospitais pertencem a este grupo (CAMPOS & SOUZA, 2003).

Em um hospital, o paciente é o centro das preocupações, tendo como principal objetivo da alimentação o apoio do tratamento (GARCIA, 2006; SOUZA & PROENÇA, 2004).

Considerando a fragilidade dos pacientes (pois seu sistema imune se encontra debilitado) e o objetivo da alimentação em um hospital, o alimento seguro (alimento sem contaminação de natureza biológica, física, química que possam colocar em risco a saúde) é essencial (SANTOS *et al.*, 2003; SPERS & KASSOUF, 1996).

O Manual de Boas Práticas auxilia na elaboração de um alimento seguro, pois as informações relacionadas às Boas Práticas de Fabricação (BPF) estão redigidas nele (BOTELHO *et al.*, 2005).

A finalidade central deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias da dieta de um hospital particular do município de Volta Redonda/RJ, avaliando as condições microbiológicas de carne *in natura* e seus produtos; as condições higiênico-sanitárias das superfícies dos dedos dos manipuladores, relacionando a implantação do Manual de Boas Práticas com o alimento seguro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação qualitativa das condições higiênico-sanitárias das superfícies dos dedos dos manipuladores foram coletadas as impressões digitais

destes em ágar EMB, sendo seis placas no almoço e seis no jantar. Foi realizado um treinamento sobre higiene na manipulação após a segunda semana.

Foram coletadas seis amostras semanais, em seis domingos. Três no almoço e três no jantar, com 100g cada, da carne *in natura* e do produto cárneo (carne bovina ou frango) e realizadas análises microbiológicas de acordo com as exigências da legislação (RDC nº 12), seguindo a metodologia para análises microbiológicas da Instrução Normativa nº 62.

As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e transportadas ao laboratório de microbiologia para as análises.

Na carne *in natura* e no produto cárneo foram realizadas as análises de *Salmonella* e determinação de coliformes a 45°C.

No produto cárneo também foram realizadas análises de *Staphylococcus aureus* e *Clostridium* sulfito redutor a 46°C.

## RESULTADOS

Nas amostras *in natura* de carne bovina constatou-se a ausência de *Salmonella*/25g e nas de frango foi detectada a presença de coliformes a 45°C (nas da quarta semana constatou-se ausência) - mas dentro dos padrões permitidos pela legislação, verificando que se encontravam próprias para o consumo.

Diferente dos resultados encontrados, CARVALHO & CORTEZ (2005), detectaram que 20% das amostras de frango coletadas de diferentes frigoríficos da região Noroeste do Estado de São Paulo, apresentando-se impróprias para o consumo.

GONÇALVES *et al.* (1998), observaram que 26,7 % das amostras de coxa e peito de frango analisados estavam impróprias para o consumo, SÁ BARRETO & RAMOS (1999) observaram que 14,2% das amostras de frango se apresentaram impróprias para o consumo.

Segundo MESQUITA et al. (2006), após análise de amostras de frango cru, 9,9% das amostras apresentaram resultados para coliformes fecais iguais ou superiores a 15.000 NMP, caracterizando a matéria-prima como imprópria para o consumo.

A contaminação natural da carne de frango ocorre devido às condições de manejo durante a criação, condições higiênico-sanitárias durante o abate e manipulação das carcaças, sendo importante um fornecedor que atenda às determinações legais (CANSIAN et al., 2005).

Diferente dos resultados encontrados, foi detectada grande contaminação por coliformes a 45°C na carne moída em seis bancas do mercado público de Porto Alegre (RITTER, 2001).

A carne moída apresenta características que facilitam a sua contaminação e proliferação de microrganismos, como a grande manipulação e manutenção em temperatura ambiente. A moagem da carne deve ser realizado de acordo com as BPFs.

Todas as amostras dos produtos cárneos obtiveram como resultado a ausência de *Salmonella*/25g; Coliformes a 45°C; *Clostridium* sulfito redutor e *S. aureus*, sendo próprias para o consumo.

De acordo com CAMPOS & SOUZA (2003), também não foi detectada a presença de *S. aureus* ou *Salmonella* em nenhuma das amostras da dieta hospitalar de um hospital geral da cidade de Belém, Pará.

A avaliação da carne cozida servida em hospitais, realizada por PEDROSO et al. (1999); encontrou 25% das amostras analisadas com presença de coliformes a 45°C, diferente dos resultados obtidos.

Outro estudo realizado, em oito hospitais da cidade de São Paulo, revelou que cerca de 47% das amostras estudadas apresentavam bactérias como *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Clostridium perfringens* (ROMERO, 2005).

De acordo com MESQUITA et al. (2006), após as análises de carne de frango assada, foi detectado *S. aureus* em 6,6% amostras analisadas e coliformes a 45°C em diferentes níveis, em alguns casos ausentes, de acordo com o resultado obtido.

De acordo com APPCC (2004), surtos de doenças hospitalares foram relacionados em São Paulo, no ano de 1999, foram afetados bebês por *Salmonella sp.*, através do leite materno; em 1990, foram afetados pacientes adultos, por *S. enteritidis*, através da sonda enteral e em 1996, foram afetados pacientes e não-pacientes, por *A. hydrophil*, através de sopa de legumes e salada.

As amostras da matéria-prima (carne de frango e bovina *in natura*) dentro dos padrões como também os produtos cárneos demonstram que para obter um produto final de qualidade é necessário que a matéria-prima também esteja dentro dos padrões (sendo este um dos itens do Manual de Boas Práticas: cadastro de fornecedores).

Os produtos cárneos, dentro dos padrões legais, demonstram a importância da elaboração e adequada implantação do Manual de Boas Práticas do estabelecimento para que, assim, as rotinas e procedimentos possam ser monitorados e as ações corretivas, quando necessárias, possam ser realizadas.

A elaboração de um produto dentro das determinações da legislação aumenta a probabilidade de elaboração de um alimento seguro, para que a alimentação não promova agravos à saúde do paciente, que já se encontra debilitado por outras causas.

As impressões digitais dos manipuladores analisadas com relação à presença ou ausência de coliformes detectaram que das 24 placas com EMB-29% (07) foram negativas.

Números semelhantes foram obtidos nas mãos de manipuladores em hospitais do município de Florianópolis, SC (SALLES & GOULART, 1997) e por CAMPOS & SOUZA

(2003), em 67% das análises das mãos das funcionárias responsáveis pelo preparo das dietas foram encontradas a presença de coliformes a 45°C, demonstrando falha nos princípios básicos de higiene, não ocorrendo principalmente, a adequada lavagem das mãos, colocando em risco a vida dos pacientes internados no hospital.

Resultados diferentes foram obtidos por MESQUITA et al. (2006), que avaliaram a presença de coliformes a 35°C e 45°C, *S. aureus* e *Salmonella spp.* em superfícies de mãos do cozinheiro e observaram que todos os microrganismos estavam ausentes.

Após o treinamento, das 48 placas com EMB, 46% (22) foram negativas, demonstrando a importância dos treinamentos, para que ocorra a reciclagem dos funcionários, pois ocorreu o aumento do número de placas negativas após o treinamento.

De acordo com vários autores como SALLES & GOLART (1997); CAMPOS & SOUZA (2003); SHARP et al. (1979); COLLIER et al. (1988); CORREA et al. (1990); NOLLA & CANTOS (2005); é importante a realização, de maneira contínua, de treinamentos relacionados às Boas Práticas de Higiene aos manipuladores de alimentos, principalmente aqueles que trabalham direta ou indiretamente com pacientes.

De acordo com SANTOS et al. (2003), a manipulação cuidadosa dos produtos é essencial, pois das 75 amostras investigadas, 77,3% estavam impróprias para o consumo.

De acordo com UNGAR et al. (1992), vários autores relataram surtos relacionados a alimentos, ocorridos em hospitais após contaminação dos alimentos por funcionários, demonstrando que a maioria dos casos de DOA está relacionado à manipulação inadequada de alimentos.

## CONCLUSÃO

A análise dos dados obtidos neste trabalho permitem concluir que as con-

dições higiênico-sanitárias da Unidade de Alimentação e Nutrição do hospital estudado encontravam-se adequadas.

Reitera a necessidade da implantação do Manual de Boas Práticas e assim um programa de educação continuada dos manipuladores para a elaboração do alimento seguro.

## REFERÊNCIAS

- APPCC. *Boas Práticas e Sistema APPCC em Nutrição Hospitalar*. Rio de Janeiro: SENAC/DN, 2004. 161 p.
- BOTELHO, R. A., AKUTSU, R. C., CAMARGO, E. B., SÁVIO, K. E. O., ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Rev. Nutr.* vol.18 no.3 Campinas May/June 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos*. Acesso em: 3 março. 2007.
- CAMPOS, G.D., SOUZA, C.L. Condições higiênico-sanitárias de uma dieta hospitalar. *Rev. Nutr., Campinas*, v. 1, n.16, p. 127-134, 2003.
- CANSIAN, R. L., FLORIANI, S. T. R., VALDUGA, E., *Microbiological analysis of critical points in the chicken industry*. *Braz. arch. biol. technol.* Curitiba: vol.48, n.3, May 2005.
- CARVALHO, A. C. F. B., CORTEZ, A. L., *Salmonella spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguças e cortes comerciais de frango*. *Cienc. Rural, Santa Maria*: vol.35, n.6, Nov./Dec. 2005.
- COLLIER, P.W., SHARP, J.C.M., MACLEOD, A.F., FORBES, G.I., MACKAY, F. *Food poisoning in hospitals in Scotland: 1978-1984*. *Epidemiology and infection, Cambridge*, v. 101, n.5, p. 661-667, 1988.
- CORREA C.M.C., TIBANA, A., GONTIJO-FILHO, P.P. Avaliação de vegetais como fonte de infecção por *Pseudomonas aeruginosa* para pacientes hospitalizados: I. nível de contaminação de alimentos servidos aos pacientes. *Revista de Microbiologia, São Paulo*, v.2, n.3, p.238-242, 1990.
- GARCIA, R. W. D., *A dieta hospitalar na perspectiva dos sujeitos envolvidos em sua produção e em seu planejamento*. *Rev. Nutr., Campinas*, vol.19, n.2, Mar./Apr. 2006.
- GONÇALVES, P.M.R. ETAL. Enumeração de enterococos e coliformes fecais, pesquisa de *Salmonella* e indicação preventiva de proteus em cortes e miúdos de frangos (*Gallus domesticus*) congelados. *Higiene Alimentar*, v.112, n.54, p.42-47, 1998.
- GULLIFORD, M. C.; MAHABIR, D.; ROCKE, B. *Food insecurity, food choices, and body mass index in adults: nutrition transition in Trinidad and Tobago*. *International Journal of Epidemiology* 2003;32:508-516.
- KÄFERTEIN EK, MOTARJEMI Y, BETTCHER DW. *Foodborne disease control: a transnational challenge*. *Emerg Infect Dis* 1997; 3:503-10.
- MESQUITA, M. O. M., DANIEL, A. P., SACCOL, A. L. F., MILANI, L. I. G., FRIES, L. L. M. *Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição*. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, vol.26, n.1, Jan./Mar. 2006.
- NOLLA, A. C., CANTOS, G. A., *Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil*. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, v.21, n.2, Mar./Apr. 2005.
- ORLANDI PA, CHU D-MT, BIER JW, JACKSON JG. *Parasites and the food supply*. *Foodtechnology* 2002; 56: 72-81.
- PEDROSO, D.M.M., IARIA, S.T., GAMBA, R.C., HEIDTMANN, S., RALL, V.L.M. *Critical control points for meat balls and kibbe preparations in a hospital kitchen*. *Revista de Microbiologia, São Paulo*, v.30, n.4, p.347-355, 1999.
- RITTER, R., SANTOS, D., BERGMAN, G. P. *Contaminação bacteriana da carne moída bovina comercializada em bancas do mercado público de Porto Alegre, RS*. *Revista Higiene Alimentar*. 15(85):50-6, jun. 2001.
- ROMERO, T. Disponível em: <http://www.abrabi.org.br/portalmdbb/outras-noticias/noticia-08-05.htm>. Acesso em: 25 Nov. 2005.
- SÁ BARRETO, E.S.; RAMOS, S.M. *Pesquisa de Salmonella em cortes congelados de frango comercializados no Município do Rio de Janeiro*. *Higiene Alimentar*, v.13, n.61, p.53-54, 1999.
- SANTOS, L. R., NASCIMENTO, V. P., OLIVEIRA, S. D., RODRIGUES, D. P., REIS, E. M. F., SEKI, L. M., RIBEIRO, A. R., FERNANDES, S. A., *Fagotipos de Salmonella enteritidis isoladas de amostras clínicas, alimentos e carcaças de frangos no sul do Brasil*. *Rev. Inst. Med. S. Paulo*: vol.45, no.1, Jan./ Feb. 2003.
- SHARP, J.C.M., COLLIER, P.W., GILBERT, R.J. *Food poisoning in hospital in Scotland*. *Journal Hygiene, London*, v.83, n.2, p.231-236, 1979.
- SOUZA, A. A., PROENÇA, R. P. C., *Tecnologias de gestão dos cuidados nutricionais: recomendações para qualificação do atendimento nas unidades de alimentação e nutrição hospitalares*. *Rev. Nutr., Campinas*, v.17, n.4, Oct./Dec. 2004.
- SPERS, E.E., KASSOUF, A.L. *A abertura de mercado e a preocupação com a segurança dos alimentos*. *Higiene Alimentar, São Paulo*, v.10, n.46, p.16-26, 1996.
- UNGAR, ML, GERMANO, MIS, GERMANO, PML. *Riscos e consequências da manipulação de alimentos para a saúde pública*. *Hig Alim* 1992; 6:14-7. ❖

# UTILIZAÇÃO DE FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO, PARA PRODUÇÃO DE LINGUIÇA E HAMBURGUER.

**Humberto A. M. Silva**

Graduação em Engenharia de Pesca. Departamento de Tecnologia Rural (DTR) – UFRPE, Recife, PE.

**Ana Patrícia da Silva**

Graduação em Ciências Biológicas. Departamento de Tecnologia Rural (DTR) – UFRPE, Recife, PE.

**Renata Cristina da Penha França**

Graduação em Medicina Veterinária. Departamento de Tecnologia Rural (DTR) – UFRPE, Recife, PE.

**Irineide Teixeira de Carvalho**

**Zeneudo Luna Machado**

**Ana Virgínia Marinho Silveira**

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

✉ reitoria@ufrpe.br

## RESUMO

Considerando o grande número de peixes (fauna acompanhante) que é devolvido ao mar, já mortos, após o arrasto de camarões no Município de Tamandaré-Pe, por terem pouco valor comercial, foi realizado um estudo objetivando mostrar aos pescadores daquela região que estes peixes poderiam

muito bem ser aproveitados na confecção de linguiça, hambúrgueres etc.. Para tal foram realizadas seis viagens ao alto mar nos barcos de arrasto de camarão baseados em Tamandaré – PE, no período de julho de 2003 a fevereiro de 2004 e, em cada viagem, foram coletadas dez amostras de pescada (*Macrodon Ancylodon*) que depois de tratadas, passadas por análises sensoriais e mi-

crobiológicas, foram processadas, onde obtivemos um rendimento de pasta de peixe de aproximadamente 27%, considerado um bom resultado, uma vez que se tratam de peixes magros e que depois de serem limpos foram triturados para sua destinação final. A partir do peixe triturado realizamos a produção de linguiça e hambúrguer que tiveram boa aceitação por todos os degustadores presentes. É lamentável que, mesmo com estes resultados positivos, não foi dada a necessária importância por parte dos pescadores que relutam em aceitar esta nova opção de renda, já que para tal se faz necessário uma mudança radical no que diz respeito a higienização de todas as pessoas que manipulam este pescado bem como de todos os equipamentos e utensílios utilizados na captura do mesmo.

**Palavras – chave:** Peixe. *Macrodon Ancylodon*. Linguiça e Hambúrguer.

## SUMMARY

Considering the great number of dead fish (accompanying fauna) that is returned to the sea after shrimp trawling in the municipality of Tamandaré (state of Pernambuco) due to their low commercial value, a study was carried out with the aim of showing local fisherman that this fish could be used to produce sausages, hamburgers, etc. Thus, we made six trips to high sea in the shrimp trawl boats based in Tamandaré from July 2003 through February 2004; ten samples of *Macrodon Ancylodon* were collected in each trip, which were processed after cleaning and sensorial and microbiological analyses. Approximately 27% fish paste was yielded; this was considered a good result, as these were lean fish that were ground after being cleansed. Using the ground fish we produced sausages and hamburgers that were well accepted by those who tasted it. It is regrettable that – even with these positive results – the fishermen did not give the necessary

*importance to this new income alternative, which they still find hard to accept due to the radical changes necessary in the hygiene procedures of everyone who handles the fish, as well as for the fishing equipment and utensils.*

**Keywords:** fish, *Macrodon Ancylodon*, sausage, hamburger.

## INTRODUÇÃO

No momento em que os brasileiros, convocados pelo Governo Federal, unem-se num só pensamento voltado às pessoas carentes, no sentido de erradicar de uma vez por todas a fome em nosso país, procuramos dar nossa contribuição exercitando a pesquisa científica, de forma que seu produto possa vir a ajudar a comunidade pesqueira da cidade de Tamandaré no estado de Pernambuco e, futuramente, as demais comunidades por esse Brasil.

Foi observado que os pescadores daquela região quando por ocasião do arrasto do camarão e conseqüentemente despesca, retiravam também, junto com estes e em proporções de três para um no inverno e de cinco para um no verão, pequenos peixes (fauna acompanhante), que depois de separados eram devolvidos ao mar já mortos por não suportarem o stress e também por não interessá-los economicamente, já que estes peixes têm pouco valor comercial.

Como temos conhecimento do trabalho executado pelo departamento de pesca da UFRPE, no período de março a outubro de 1997 (X Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca – Gurarapari – ES.), que ministrou o curso de Higiene, Conservação e Beneficiamento do Pescado em várias colônias e associações de pescadores do litoral do estado de Pernambuco; achamos por bem aproveitar essa idéia e mostrar que é possível evitar este imenso desperdício

de uma fonte rica em proteínas animais, com alto valor nutritivo e de fácil preparo, deixando a critério do beneficiador o destino final, se produzirá linguiça ou hambúrguer etc.

Portanto, este trabalho teve como objetivo aproveitar a fauna acompanhante de pesca do camarão para formulação de linguiça e hambúrguer bem como avaliar o perfil dos pescadores relacionado ao interesse no aproveitamento e condições higiênicas da pesca.

## METODOLOGIA

No período de julho de 2003 a fevereiro de 2004, foram feitas seis viagens ao alto mar na Praia de Tamandaré-PE, para avaliar a pesca do camarão, visando quantificar a fauna acompanhante desta pesca.

Após cada arraste, os camarões eram separados dos peixes, pesados em balança e dez amostras dos peixes eram acondicionadas em gelo e levadas à praia para serem submetidas à pesagem e análise sensorial e microbiológica.

Durante a viagem os equipamentos de pesca, bem como os utensílios, foram observados no que se refere à frequência de higienização, o tipo de sanificante utilizado e sistematização desta operação.

Com relação aos pescadores, observou-se, através de contatos verbais o interesse deles em utilizar os peixes da fauna acompanhante para produção de hambúrguer, linguiça e outros. Nesta ocasião também eram questionados os seus conhecimentos com relação à higiene do pescado e dos aparatos de pesca.

Para os peixes trazidos à praia, realizava-se análises sensoriais a partir do aspecto dos olhos, guelras, turgescência de carne, órgãos e odores e análises microbiológicas para *Staphylococcus coagulase* positiva e *Salmonella*, de acordo com as exigências da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e de coliformes a 45°C. Estas análises

foram realizadas em laboratórios do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente). Para a elaboração dos produtos (linguiça e hambúrguer) seguiu-se o fluxograma de processamento (Figura 1).

## Detalhamento do fluxograma do processamento do pescado

### Escamação, Evisceração, Remoção da Cabeça e Lavagem:

Esta etapa foi realizada em local apropriado e dentro dos padrões normais de higienização, estando os manipuladores fazendo uso de luvas, aventais e gorros. O processo foi feito utilizando-se faca de aço inoxidável e na lavagem bastante água corrente e clorada a 5ppm.

### Filetagem:

Utilizou-se faca de aço inoxidável e água corrente e clorada a 5ppm.

### Moagem:

Após a retirada dos filés, estes foram moídos utilizando-se de um disco de 5mm.

### Tratamento de emersão em água três ciclos, 10°C / 5 minutos:

Após a moagem a massa obtida foi colocada em água clorada a 10°C na proporção de três partes para uma de massa, com leve agitação durante 5 minutos, seguida de repouso para a decantação, repetindo-se esta operação em três ciclos. No final de cada ciclo, com o auxílio de um saco de algodão, foi eliminado o excesso d'água. Esta operação tem a finalidade de desodorizar e retirar as proteínas sarcoplasmáticas, visando a obtenção de um gel com boa elasticidade.

### Prensagem:

Depois de se obter o gel acima citado e após a última lavagem a massa é prensada para diminuir a umidade e direcionada para a confecção do hambúrguer, linguiça ou vai pra a embalagem.

### Embalagem:

A pasta proteica obtida que não foi utilizada na confecção de hambúrguer

ou linguiça foi embalada em sacos de polietileno de 1Kg e conservada sob temperatura de congelamento a  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Os produtos, hambúrguer e linguiça obtidos foram submetidos à degustação para avaliação de aceitação.

### RESULTADOS

Durante as seis viagens realizadas foi constatado que no período do inverno a incidência de peixes da fauna acompanhante resultante da pesca do

arrasto de camarão está na proporção de três peixes para um camarão e no verão aumenta para cinco peixes para um camarão.

As dez amostras de pescada (*Macrondon Ancyodon*) coletadas por via-

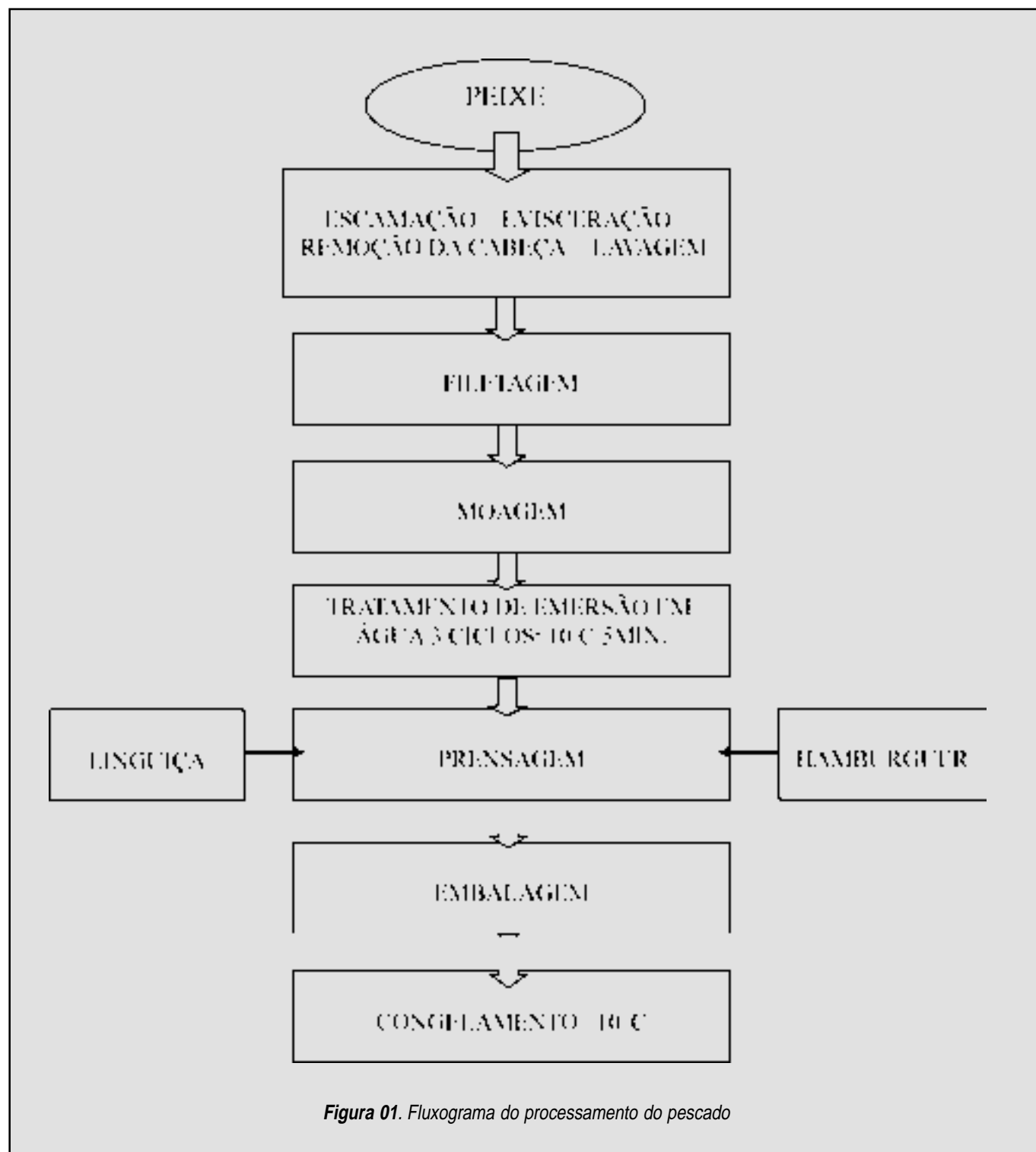


Figura 01. Fluxograma do processamento do pescado

**Tabela 01.** Resultado da análise microbiológica da pescada (*Macrodon ancylodon*).

Resultado da análise microbiológica da pescada ( <i>Macrodon ancylodon</i> )
Salmonella (25g): ausência
Coliformes fecais (NMP/g): 3
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g): ausência

gem, após passarem por uma análise sensorial para observação dos caracteres organolépticos, onde não foi detectado nada que comprometesse o consumo, foram escamadas, descabeçadas, evisceradas e lavadas com água clorada a 5 ppm, sendo, em seguida, acondicionadas em uma caixa isotérmica, recoberta com gelo e levadas ao laboratório do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) para análise microbiológica. Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), as análises de pescado, pescado cru refrigerado e congelado e pescado pré-cozido, devem apresentar ausência de *Salmonella* em 25g.; Coliformes fecais: máximo  $10^2$  UFC e *Staphylococcus aureus*: máximo  $10^3$  UFC. Os resultados são apresentados na Tabela 1

Nas análises microbiológicas, conforme tabela acima, todas as pesquisas indicaram um pescado saudável e sem restrições para o consumo humano.

Quanto aos equipamentos e utensílios de pesca empregados pelos pescadores são precários, não fazem uso de nenhum sanificante que possa garantir uma boa higienização; ao serem inquiridos sobre a possibilidade de virem a utilizar outros métodos de manipulação com o pescado, de higiene pessoal e com os aparatos de pesca de forma que pudessem aproveitar os peixes da fauna acompanhante na fabricação de hambúrguer, linguíça etc., criando assim uma nova renda para a família, mostraram-se resistente à mudança com relação à higiene, desconhecimento de causa

e descredibilidade no beneficiamento do pescado.

**Produção de linguíça:** cortamos o filé de peixe em pedaços pequenos e colocamos numa solução de água, sal e vinagre por 15 minutos. Depois da lavagem, os mesmos foram prensados e misturados com os temperos. Antes, foi feito também a lavagem da tripa do boi com sal e vinagre; em seguida foi preenchida, amarrando-as a cada 15cm e levadas para serem fervidas por 15 minutos. Depois foram colocadas na água fria, para provocar um choque térmico garantindo-lhes melhor consistência e conservação (FREITAS – 1977).

**Produção de hambúrguer:** preparamos o filé do peixe e após três lavagens consecutivas foi prensado e misturado com o tempero. Em seguida, foram realizadas a modelagem com um modelador artesanal de alumínio, colocado em sacos apropriados e levados ao congelamento (GOMES – 1994).

### CONCLUSÃO

A fauna acompanhante (peixes) representa 5/1 (peixe – camarão) no verão e de 3/1 (peixe – camarão) no inverno, porém, os pescadores não se mostraram motivados para utilização destes peixes.

Apesar dos aparatos de pesca apresentarem condições higiênicas insatisfatórias, as análises sensoriais mostraram bom estado de conservação dos peixes e as análises microbiológicas

demonstraram que os peixes estavam dentro dos padrões exigidos. Além disso, os produtos obtidos foram bem aceitos pelos degustadores.

### REFERÊNCIAS

- FARCHMING, G. Zaragoz. *Inspección Veterinária de los alimentos*. Editorial Acribia, 630p, 1969.
- FREITAS, C. M. K. H. *Embutidos de Peixe: uma proposta para o aproveitamento tecnológico do produto da pesca*. Monográfica apresentada ao Curso de Especialização em Tecnologia do Pescado, FCAP. Belém – PA, 1997.
- GEROMEL, E. J. FORSTER. *Princípios Fundamentais em Tecnologia de Pescado*. São Paulo: Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia, Rio de Janeiro, 1982.
- GOMES, J. C. et al. *Processamento e Caracterização do Surimi de Peixe de Água Doce*. *Ciência e Tecnologia de Peixes de Água Doce*. V. 14, n.2, p. 226-237, jul./dez. 1994.
- KAI, M. & MORAIS, C. *Vias de Detecção do Pescado*. In: *Controle de Qualidade do Pescado*. São Paulo: Edições Loyola, 1988, p.13-20.
- OGAWA, M. & KOIK, J. *Manual de Pesca*. In: *Anais do X Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca em São Luis – MA e Guarapari*, respectivamente. 2ª edição AEP-PEC. Pág. 773-775, 1997.
- OGAWA, M. LIMA MAIA, EVERARDO: *Manual de Pesca*. São Paulo. Livraria Varela, 1999. ❖



### **Módulo I:**

Para compreender através de uma leitura agradável e prática, por que as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos devem ser seguidas - 22 páginas - colorida - tamanho A5. © 2001  
**R\$ 12,00**



### **Módulo II:**

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - **R\$ 25,00**

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

### **Informações:**

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

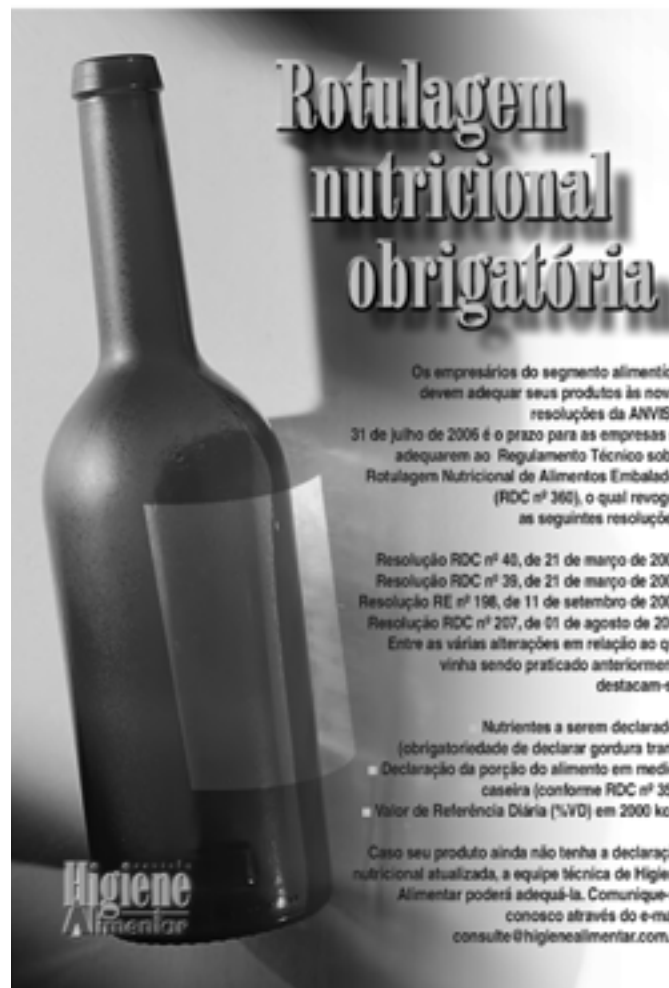
## Rotulagem nutricional obrigatória

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

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001  
Resolução RDC nº 29, de 21 de março de 2001  
Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001  
Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003  
Entre as várias alterações em relação ao que vinha sendo praticado anteriormente destacam-se:

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

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



revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

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

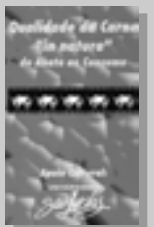
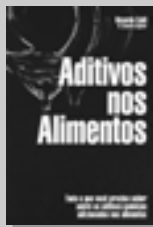
VOCÊ TERÁ UM ÓTIMO INSTRUMENTO PARA REVISÃO DE ASSUNTOS E ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS, COMO TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (tcc), monografias, dissertações, teses, etc. Depois de selecionar os títulos que lhe interessam, basta pedir a íntegra à Redação, e esta os enviará prontamente, com despesas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

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

# Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEOS E GORDURAS: IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	Visentainer/Franco	38,00
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES), 1ª. Ed.2005	Magnée	38,00
ÁGUAS E ÁGUAS	Jorge A. Barros Macedo	155,00
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES	LOPEZ & BOTELHO	55,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE, 1ª. Ed. 2006	Vasconcelos/Rodríguez	48,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001)	Souza	22,00
ALIMENTE-SE BRINCANDO (DINÂMICAS PARA A TERCEIRA IDADE)	Mendes/Lima	35,00
ALIMENTOS DO MILÊNIO	Elizabeth A.E.S.Torres	28,00
ALIMENTOS EM QUESTÃO	Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado	20,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS	Silvia Panetta Nascimento	8,00
ANALIS 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
APPC - 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
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL, 1ªed. 1999	Almeida/Hough/Damáσιο/Silva	63,00
AVEIA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, VALOR NUTRICIONAL E PROCESSAMENTO, 1A. ED. 2000		69,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS)	Valle/Telles	45,00
BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL EM ALIMENTOS 1ª ED.2005		56,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS	Bonato-Parra	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA	SBCTA	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA	SBCTA	19,00
CAMPLOBACTERIOSES: O AGENTE, A DOENÇA E A TRANSMISSÃO POR ALIMENTOS	CALIL, SCARCELLI, MODELLI, CALIL	30,00
CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE	TERRA/BRUM	35,00
CARNES E CORTES	SEBRAE	35,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004)	ABERC	15,00
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002		15,00
CIÊNCIA E A ARTE DOS ALIMENTOS, A -1ª ED. 2005		60,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO)	ABEA	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL)		10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO, ED. 2006	Souza/Visentainer	32,00
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 CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES, 1ª Ed. 2004	Nelcindo N.Terra & col.	39,00
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 E PROCEDIMENTOS PARA ATINGIR QUALIDADE	RIBEIRO	5,00
GESTÃO DA QUALIDADE (TEORIA E CASOS)	CARVALHO/PALADINI	82,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO - UM MODO DE FAZER	ABREU/SPINELLI/ZANARDI	44,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANs		28,00
GUIA PARA ELABORAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS, 1a. Ed. 2004	Ellen Lopes	65,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANs		25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000)	ABERC	25,00
GUIA DE ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA COM CÂNCER	GENARO	49,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APPCC	F.Bryan	24,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs	Roberto Martins Figueiredo	32,00
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 - PROFIQUA	SBCTA	19,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ªED. 2008	Nélio José de Andrade	130,00
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	EVELYN DEL CARMEN L. RIVERA	49,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS/ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000)	Athié	102,00
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
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 - HOTEIS E RESTAURANTE	Arruda	70,00

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



**TÍTULO**

**AUTOR**

**R\$**

MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO .....	Ivan Luz Ledic .....	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE .....	SEBRAE .....	45,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 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 , 3.ª ED. 2007 .....	SILVA/COL .....	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL.DO PESCADO) .....	Ogawa/Maia .....	77,00
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES .....	Ana Maria F. Ramos .....	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO .....	Manzalli .....	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ªed. 2001 .....	Lima .....	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008 .....	A SAIR .....	30,00
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES .....	SEBRAE .....	48,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA) .....	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque .....	50,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008 .....	.....	95,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos) .....	Jorge Antonio Barros Macedo .....	88,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR .....	Forsythe .....	59,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS .....	Franco/Landgraf .....	105,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1ª. ED. 2006 .....	Massaquer .....	91,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO, 1ª ed. 2004 .....	Regine Helena S. F. Vieira .....	12,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I) .....	FRILUI .....	15,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA) .....	FCESP-CCESP-SEBRAE .....	39,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE) .....	.....	25,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR .....	Ricardo Callit e Jeanice Aguiar .....	33,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ªed. 1998 .....	Porto .....	30,00
O LEITE EM SUAS MÃOS .....	Luiza Carvalhaes de Albuquerque .....	45,00
O MUNDO DAS CARNES .....	Olivo .....	255,00
O MUNDO DO FRANGO .....	Wolke .....	63,00
O QUE EINSTEIN DISSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2) .....	Luiza C. Albuquerque .....	70,00
OS QUEIJS NO MUNDO (VOL. 1 E 2) .....	Schmelzer-Nagel .....	22,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS .....	Terra/Fries/Terra .....	39,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME, 1ª Ed. 2004 .....	Jorge A.B.Macêdo .....	40,00
PISCINAS (água & tratamento & química) .....	Kiumura .....	29,00
PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DE CUSTOS EM RESTAURANTES INDUSTRIAIS, 2ªed. 2003 .....	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal .....	38,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS .....	.....	35,00
POR DENTRO DAS PANEAS-1A ED. 2005 .....	Múrcio M. Furtado .....	38,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO .....	Moretto .....	32,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999) .....	Roberto Martins Figueiredo .....	66,00
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS .....	Castillo .....	55,00
QUALIDADE DA CARNE (2006) .....	Magali Schilling .....	70,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO .....	.....	5,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO MÉTODOS MELHORIAS CONTINUAS P/INDIVÍDUOS/COLETIVIDADE 3ª/08 .....	Prepo Unitário .....	43,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS) .....	Proença/col .....	35,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES .....	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro .....	45,00
QUEIJS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA .....	LUIZA C. ALBUQUERQUE .....	45,00
QUEIJS NO MUNDO- O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV) .....	LUIZA C. ALBUQUERQUE .....	90,00
QUEIJS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJS (VOLUME III) .....	.....	45,00
QUEIJS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II) .....	LUIZA C. ALBUQUERQUE .....	45,00
QUEIJS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V) .....	.....	45,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? - 1ª ED.2006 .....	Luiza C. Albuquerque .....	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3ª ed. 2000 .....	Bobbio .....	45,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO - 1ª ED. 1999 .....	Agnelli/Tiburcio .....	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CÁSEIRAS, 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 .....	Pollonio/Santos .....	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE IN NATURA (DO ABATE AO CONSUMO) .....	Higiene Alimentar .....	55,00

**Pedidos à Redação**

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

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



# Biblioteca das Ciências Alimentares

revista  
**Higiene Alimentar**



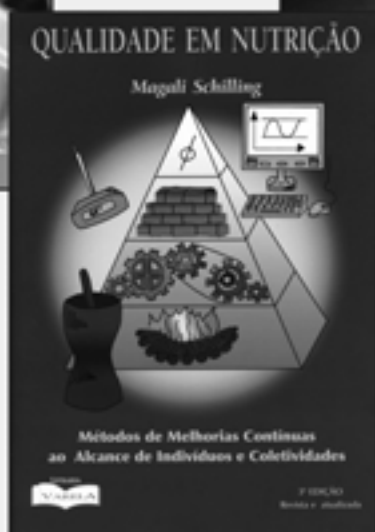
R\$ 48,00



R\$ 58,00



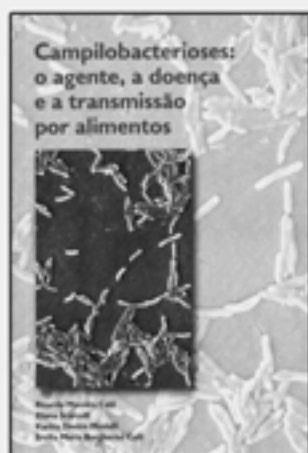
R\$ 100,00



R\$ 55,00



R\$ 56,00



R\$ 30,00

**DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO  
FALE CONOSCO**

**Fone (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016  
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br**

# LITERATURA TÉCNICA



R\$ 95,00



R\$ 175,00

## ÁGUAS & ÁGUAS:

Integram o conteúdo deste livro três capítulos, que, em parte, estão disponibilizados aos profissionais no site da Revista Higiene Alimentar e que podem ser acessados gratuitamente para se formar idéia sobre o livro:

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

ÁGUA MINERAL

AQUICULTURA

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR



R\$ 165,00

revista  
**Higiene**  
Alimentar

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO

FALE CONOSCO

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

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

# ENTEROBACTÉRIAS EM PESCADO ORIUNDO DA LAGOA DA FAZENDA, SOBRAL, CE.

**Renata Albuquerque Costa**  
**Gustavo Hitzschky Fernandes Vieira**  
**Inês de Araújo Albuquerque**  
**Luís Antônio de Oliveira Alves**  
**Jozeanne Alves Mourão**

Laboratório de Microbiologia – Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.

**Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira**  
**Fátima Cristiane Teles de Carvalho**

Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) – Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE.

## RESUMO

Foram analisadas 46 amostras do pescado *Oreochromis niloticus* capturadas na Lagoa da Fazenda, em Sobral (CE). As análises foram referentes à enumeração, isolamento e identificação de coliformes fecais (CF) e determinação do perfil e suscetibilidade dos isolados de *Escherichia coli* a antimicrobianos. Das 46 amostras analisadas, 25 (54%) apresentaram um índice de CF variando de 2 a 460NMP/g. Foram isoladas 50 cepas, sendo 37 (74%) identificadas como *E. coli*, 8 (16%) como *Enterobacter* sp. e 5 (10%) como *Klebsiella* sp. Das 11 cepas de *E. coli* testadas quanto à suscetibilidade aos 11 antibióticos, 9 (81,8%) apresentaram sensibilidade a todos os antibióticos testados.

*Palavras-chave: Oreochromis niloticus. Enterobactérias*

## SUMMARY

*Forty-six samples of Oreochromis niloticus harvested from ponds at La-*

*goa da Fazenda (Sobral, Ceará, Brazil) were analyzed for quantification, isolation and identification of fecal coliforms (FC) and determination of susceptibility of isolated Escherichia coli to antibiotics. In 25 samples (54%) FC numbers ranged from 2 to 460 MPN/g. Of the 50 strains isolated, 37 (74%) were E. coli, 8 (16%) were Enterobacter sp. and 5 (10%) were Klebsiella sp. Of the 11 E. coli strains tested for susceptibility to 11 antibiotics, 9 (81.8%) were susceptible to all the substances tested.*

*Key-words: Oreochromis niloticus. Enterobacteria*

## INTRODUÇÃO

De acordo com VIEIRA (2004), o peixe, como qualquer outro alimento, tem sua microbiota própria e pode sofrer alterações, dependendo de alguns fatores externos, tais como a contaminação de seu habitat, seja ele estuarino, lacus-

tre ou marinho, através de esgotos e cursos de água poluídos.

As bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* podem ocorrer em pescado como resultado de contaminação fecal, em decorrência da poluição das águas naturais ou de ambientes aquáticos, onde estes microorganismos podem sobreviver durante um longo período, ou de contaminação direta dos produtos durante o processamento (HUSS, 1997).

Segundo AHMED (1991), não há indicação de que o pescado seja uma fonte importante de infecção por *Escherichia coli*. A maior parte das infecções parece estar relacionada com a contaminação da água ou com o manuseamento do produto alimentar em condições higiênicas insatisfatórias. De acordo com GERMANO et al. (1998), o pescado pode ser veiculador de uma gama enorme de microorganismos patogênicos para o homem, a maior parte deles fruto da contaminação ambiental.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) registra que os casos de doenças veiculadas por alimentos atingem, anualmente, uma parcela da po-

pulação que supera o patamar de 30% em países industrializados, entre os quais inclui-se o Brasil. Devido à dificuldade de comprovação dessas ocorrências no Brasil, os registros estatísticos raramente condizem com a realidade, mas segundo os dados do Centro Nacional de Epidemiologia do Ministério da Saúde, no ano de 2000 ocorreram mais de 7.000 casos de intoxicações por alimentos no país (Tabai, 2001).

A prática de pescaria artesanal na Lagoa da Fazenda no município de Sobral (CE) é um dos meios de sobrevivência de parte da população contígua a esse reservatório, que consome o pescado e, eventualmente, comercializa o excedente. Em estudo sobre a qualidade da água da Lagoa da Fazenda, COSTA et al. (2002), apontaram um elevado índice de contaminação por coliformes fecais, fato que pode ser transmitido à biomassa deste reservatório, comprometendo a qualidade microbiológica do pescado.

O presente estudo teve como objetivo a avaliação da qualidade bacteriológica do pescado capturado na Lagoa da Fazenda (Sobral - CE) através da determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Fecais (CF), da identificação das espécies de coliformes e da pesquisa de suscetibilidade de cepas de *E. coli* a antimicrobianos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 46 amostras do pescado *Oreochromis niloticus* obtidas em pontos aleatórios da Lagoa da Fazenda, no município de Sobral (CE), no período de 2002 a 2003.

As amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos e transportadas ao Laboratório de Microbiologia do Curso de Biologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), onde foram processadas as análises.

De cada amostra foram retirados, asepticamente, 25g de músculo, os quais foram homogeneizados em 225ml de solução salina estéril a 0,85%. Esse homogenato constitui a diluição de  $10^{-1}$  a partir da qual seguiram-se as demais diluições decimais seriadas até  $10^{-5}$ .

A determinação do NMP de CF seguiu de acordo com a técnica da fermentação em tubos múltiplos, conforme detalhamento em MEHLMAN et al. (2001). As diluições de  $10^{-1}$  a  $10^{-5}$  foram inoculadas em triplicata em caldo Lauril Sulfato (Difco), com incubação em estufa a 35°C por 24 a 48h. Dos tubos considerados positivos foram retirados inóculos e semeados em Caldo EC (Merk) com incubação a 45°C por 24h. O cálculo do NMP de CF foi realizado consultando-se a tabela de Hoskins citada por GARTHRIGHT (2001).

Para o isolamento e identificação das cepas de coliformes foram retirados inóculos dos tubos fermentados no caldo EC e semeados em placas contendo o meio de agar Eosina Azul de Metileno (Merk) com incubação a 35°C/24h. Os isolados foram submetidos às provas bioquímicas clássicas para identificação de enterobactérias (Feng et al., 2002).

A suscetibilidade a antimicrobianos foi determinada por teste de difusão em placas, de acordo com National Committee for Clinical Laboratory Standards – NCCLS (2005), sendo utilizados discos (Laborclin) e o meio Muller-Hinton (Difco). Foram testados os seguintes antibióticos: Ácido Nalidíxico 30µg (NA), Ácido Pipemídico 20µg (PIP), Tetraciclina 30µg (TET), Clorafenicol 30µg (CLO), Imipenem 10µg (IMP), Cefoxetina 30µg (CFO), Gentamicina 10µg (GEN), Ciprofloxacina 5µg (CIP), Nitrofurantoína 300µg (NIT), Ceftriaxona 30µg (CRO) e Cefotaxima 30µg (CTX). As cepas foram previamente padronizadas utilizando-se a solução MacFarland 0,5 (SOARES et al., 1991). Os resultados foram ob-

tidos através da mensuração em milímetros (mm) dos halos de inibição com utilização de paquímetro.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao NMP de CF do pescado capturado na Lagoa da Fazenda em Sobral (CE) estão descritos na Tabela 1.

O pescado apresentou um grande intervalo no índice de contaminação por CF variando de <3 a 460/g. Resultados semelhantes foram determinados por VIEIRA et al. (2000), em tilápia e por Agnese et al. (2001), tendo o índice de CF variando de 3 a 11NMP/g e <3 a 23NMP/g, respectivamente. Por outro lado, SILVA et al. (2002) verificaram uma elevada contagem de coliformes fecais, variando de <10 a >10<sup>5</sup>NMP/g, em amostras de pescado, atribuindo o lançamento de esgotos próximos ao local de captura como uma das principais causas dessa contaminação.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na Resolução N° 12 de 02 de janeiro de 2001, não contempla limites para coliformes a 45°C em pescado *in natura* refrigerados ou congelados, não consumidos crus. Apesar dos nossos dados não poderem ser comparados a um padrão, eles assumem particular importância, uma vez que a presença de microrganismos entéricos em amostras de pescado fresco está relacionada à qualidade higiênico-sanitária do produto, podendo representar risco à saúde humana.

A principal causa de doenças diarreicas é a ingestão de alimentos e/ou águas contaminadas por microrganismos patogênicos. Um dos agentes etiológicos das infecções entéricas é a bactéria *E. coli* que, presente em águas ou alimentos, indica uma contaminação de origem fecal e um possível risco à saúde (Vieira, 2004).

Acredita-se que os índices de contaminação por microrganismos enté-

Tabela 1 – Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Fecais (CF) por grama das amostras do pescado *Oreochromis niloticus* obtidas na Lagoa da Fazenda em Sobral (CE).

Amostra	100g	1g	0,1g
1	10	10	10
2	10	10	10
3	10	10	10
4	10	10	10
5	10	10	10
6	10	10	10
7	10	10	10
8	10	10	10
9	10	10	10
10	10	10	10
11	10	10	10
12	10	10	10
13	10	10	10
14	10	10	10
15	10	10	10
16	10	10	10
17	10	10	10
18	10	10	10
19	10	10	10
20	10	10	10
21	10	10	10
22	10	10	10
23	10	10	10
24	10	10	10
25	10	10	10
26	10	10	10
27	10	10	10
28	10	10	10
29	10	10	10
30	10	10	10
31	10	10	10
32	10	10	10
33	10	10	10
34	10	10	10
35	10	10	10
36	10	10	10
37	10	10	10
38	10	10	10
39	10	10	10
40	10	10	10
41	10	10	10
42	10	10	10
43	10	10	10
44	10	10	10
45	10	10	10
46	10	10	10
47	10	10	10
48	10	10	10
49	10	10	10
50	10	10	10

Tabela 2 – Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos das cepas de *Escherichia coli* isoladas do pescado capturado na Lagoa da Fazenda em Sobral (CE).

Cepa	NA	PIP	TET	CLO	IMP	CFO	GEN	CIP	NIT	CRO	CTX
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

\* Ácido Nalidíxico (NA), Ácido Pipemídico (PIP), Tetraciclina (TET), Clorafenicol (CLO), Imipenem (IMP), Cefoxetina (CFO), Gentamicina (GEN), Ciprofloxacina (CIP), Nitrofurantoína (NIT), Ceftriaxona (CRO) e Cefotaxima (CTX)

ricos encontrados no pescado recém-capturado na presente pesquisa estejam relacionados ao lançamento de dejetos, sem prévio tratamento, nas águas da Lagoa da Fazenda. PACHECO et al. (2004) admitiu, também, que a contaminação de pescado fresco de água doce ocorra através da contaminação causada pelo aporte de dejetos nos reservatórios aquáticos.

No presente estudo, foram isoladas 50 cepas, sendo 37 (74%) identificadas como *E. coli*, 8 (16%) como *Enterobacter sp* e 5 (10%) como *Klebsiella sp*.

NASCIMENTO et al. (2001) isolaram 82 cepas de enterobactérias do pescado capturado no rio Bacanga (São Luís – MA), encontrando as espécies *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter sp*, *Citrobacter sp*, *Proteus vulgaris* e *E. coli*. Os autores afirmam que a presença desses microrganismos indica contaminação por material de origem fecal e compromete a qualidade do pescado.

Os resultados referentes ao perfil de susceptibilidade a antimicrobianos estão descritos na Tabela 2.

Das 11 cepas de *E. coli* estudadas, 2 (18,2%) mostraram-se resistentes a tetraciclina. Os demais isolados apresentaram sensibilidade a todos os antibióticos testados.

Na literatura científica não se encontra um padrão de resistência ou sensibilidade de *E. coli* frente a antimicrobianos. Isto quer dizer que este microrganismo reage diferentemente aos antibióticos dependendo da sua fonte de isolamento. Entretanto, parece ser consenso que a resistência a antimicrobianos ocorre por transferências de plasmídios (SIDRIM et al., 1998; PEREIRA et al., 2004).

### CONCLUSÃO

De acordo com os dados apresentados, pode-se concluir que a presença de enterobactérias isoladas do músculo do pescado capturado na



Lagoa da Fazenda é indicativa de qualidade microbiológica deficiente, podendo comprometer a saúde dos consumidores. Nesse sentido, faz-se necessário um rigoroso controle das condições bacteriológicas da água através do tratamento dos efluentes recebidos pelo reservatório.

Outrossim, a presença de bactérias resistentes a antibióticos isoladas de pescado é preocupante e pode provocar uma série de problemas, tais como a transferência da resistência à droga para a microbiota indígena da área e problemas para Saúde Pública, quando da possível aquisição de resistência por patógenos humanos.

### REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Nº12 de 02 de janeiro de 2001. Ministério da Saúde, Brasil, 2001.
- COSTA, R.A.; LOURENCO, E.M.L.; CARVALHO, F.C.T.; VIEIRA, G.H.F. Microbiologia ambiental: estudo de poluição da Lagoa da Fazenda em Sobral, CE. In: IV Encontro de Iniciação Científica da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 2002, Sobral. **Anais IV Encontro de Iniciação Científica da UVA**, 2002.
- AGNESE, A.P.; OLIVEIRA, V.M.; SILVA, P.P.O.; OLIVEIRA, G.A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.88, p. 67-70, 2001.
- AHMED, F.E. **Seafood safety**. National Academy Press, Washington D.C., USA, 1991.
- FENG, P.; WEAGANT, S.D.; GRANT, M.A. Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. In: **Bacteriological Analytical Manual**. Food & Drug Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition, 2002.
- GARTHRIGHT, W.E. Appendix 2: most probable number from serial dilutions. In: Food And Drug Administration – FDA. **Bacteriological analytical manual on line**. FDA/CFSAN. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-a2.html>. 2001.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S.; OLIVEIRA, C.A.F. Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública. **Revista Higiene Alimentar**, v.12, n.53, p. 30-37, 1998.
- HUSS, H.H. Garantia da qualidade dos produtos da pesca. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. Documento Técnico sobre as Pescas, n. 334, Roma, 1997.
- MEHLMAN, I.J.; ANDREWS, W.H.; WENTZ, B.A. Coliform Bacteria. In: BARNARD, R.J; McCLURE, F.D. **Bacteriological Analytical Manual of the Division of Microbiology**. 6<sup>th</sup> ed. Arlington, VA: U.S. Food and Drug Administration, 2001.
- NASCIMENTO, A.R.; MOUCHREK FILHO, J.E.; CARVALHO, P.A.B.; COSTA, A.C.; CAVALCANTE, P.R.S.; VIEIRA, R.H.S.F. Colimetria das águas do rio Bacanga (S. Luís, Maranhão), de peixes e sururus capturados em suas águas. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.81, p. 59-66, 2001.
- NCCLS. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance Standards for Antimicrobiol. Disk Susceptibility Tests. Approved Standards Vilanova. 18 M100-58, 2005.
- PACHECO, T.A.; LEITE, R.G.M.; ALMEIDA, A.C.; SILVA, N.M.O.; FIORINI, J.E. Análise de coliformes e bactérias mesófilas em pescado de água doce. **Revista Higiene Alimentar**, v.18, n.116, p.68-72, 2004.
- PEREIRA, M.S.V.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.P.; TAKAKI, G.M.C. Eliminação de resistência a drogaspur fluorquinolonas em *Staphylococcus aureus* de origem bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n.1, p.11-14, 2004.
- SIDRIM, J.J.C.; MOREIRA, J.L.B.; PAIXÃO, G.C.; LIMA, S.B.; FILHO, R.E.M.; ROCHA, M.F.G.; LIMA, A.A.M. Multirresistência a antimicrobianos mediada por plasmídios R em cepas de *Shigella flexneri* isoladas no nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.31, n.3 p. 263-270, 1998.
- SILVA, M.C.D.; NORMANDE, A.C.L.; FERREIRA, M.V.; RAMALHO, L.S. Avaliação da qualidade microbiológica de pescado comercializado em Maceió, AL. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.96, p. 60-64, 2002.
- SOARES, J.B.; CASSIMIRO, A.R.S.; ALBUQUERQUE, L.M.B. **Microbiologia básica**, 2<sup>a</sup> edição, EUFC, Fortaleza, 1991.
- TABAI, K.C. Análise de controle de alimentos no Brasil: da intervenção governamental à participação de consumidores e suas organizações. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 97, p. 22-25, 2002.
- VIEIRA, R.H.S.F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**, 1<sup>a</sup> edição, Livraria Varela, São Paulo, 2004.
- VIEIRA, K.V.M.; MAIA, D.C.C.; JANEIRO, D.L.; VIEIRA, R.H.S.F.; CEBALLOS, B.S.O. Influência das condições higiênic-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em filés congelados. **Revista Higiene Alimentar**, v. 11, n. 71, p. 37-40, 2000. ❖

# VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE BACTÉRIAS FECAIS NA CARNE DE OSTRAS DO MANGUE, (*CRASSOSTREA RHIZOPHORAE*) GUILDING, 1828, COLETADAS EM BANCOS NATURAIS DA BAÍA DE GUARATUBA, PR.

**Francisco Franceschi** ✉  
**Gisela Geraldine Castilho**  
**Antonio Ostrensky**  
**Walter Boeger**

Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brazil. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

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

## RESUMO

A ocorrência de toxinfecções alimentares em virtude do consumo de ostras contaminadas representa risco à saúde pública. Este estudo foi elaborado com o objetivo de avaliar os níveis temporais e espaciais de contaminação por coliformes totais (CT), coliformes termotolerantes (CTM), *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. na carne de ostras coletadas em bancos naturais. Durante o período de dezembro de 2005 a abril de 2006, foram analisados quatro pontos amostrais na Baía de Guaratuba, Paraná, perfazendo um total de 12 coletas por ponto. Constatou-se que a contaminação por CT e CTM

nos bancos naturais de ostras teve relação direta com o aumento da população flutuante do litoral paranaense durante o verão, quando há um aumento na descarga de esgoto doméstico no estuário. Entre os pontos analisados, a maior contaminação registrada foi próxima da área urbana de Guaratuba, na Marina do Sol. Por outro lado, constatou-se que, no período de uma semana, as ostras passaram por um rápido processo de depuração natural, com redução significativa dos níveis de coliforme.

**Palavras-chaves:** Coliformes totais. Coliformes termotolerantes. *Staphylococcus coagulase positive*. *Salmonella* sp.

## SUMMARY

The occurrence of food borne diseases after consumption of contaminated oysters represents an important risk to the public health. The goal of present study is to evaluate temporal and spatial variations in the levels of total coliform (TC), faecal coliform (CTM), coagulase-positive *Staphylococcus* sp. and *Salmonella* sp. in oysters collected out of natural banks. Four different points inside Guaratuba Bay, Paraná, were selected to be sampled based on their exposure to contamination sources. Between December, 2005 and April, 2006, each sampling point was analyzed 12 times, in which ten oysters were ran-

domly collected. The evidences showed that contamination with TC and CTM in oysters of the natural banks was directly correlated with seasonal increase of tourist population during the summer and the increment of domestic sewer discharges on the estuary. The greatest registered contamination was observed near urban areas of Guaratuba city, in the sampling point known as "Marina do Sol". On the other hand, it was possible to observe a significant reduction on coliform levels in early as one week, due to the oyster's natural depuration process.

**Key words:** Coliform. Faecal coliform. Coagulase-positive. *Staphylococcus* sp. *Salmonella* sp

## INTRODUÇÃO

Segundo BEIRÃO (2000), a ostreicultura realizada no Sul do Brasil tem apresentado, nos últimos anos, taxas expressivas de crescimento. Desenvolvida de maneira rudimentar, beneficia economicamente, na maioria dos casos, famílias de pescadores artesanais e microempresas aquícolas. As ostras são vendidas e consumidas principalmente *in natura*, embora também possam ser beneficiadas pelos próprios produtores.

Não raro, as ostras são associadas à ocorrência de toxinfecções alimentares (SILVA *et al.*, 2003). Este problema é evidenciado por BARRIS (2005), que relaciona o consumo de ostras contaminadas a riscos com a saúde dos consumidores. A possibilidade de transmissão de doenças alimentares através da ingestão de ostras ocorre, principalmente, em virtude de seu mecanismo de obtenção de alimentos. Filtrando cerca de 2 a 5 litros de água/hora, as ostras assimilam, além do alimento, contaminantes bióticos e abióticos presentes no ambiente (NUNES & PARSONS, 1998).

Medidas que visam a obtenção e fornecimento de ostras com qualidade microbiológica adequada ao consumo humano têm sido recomendadas por organismos internacionais (ICMFS, 1986; CODEX ALIMENTARIUS, 1978). No Brasil, a legislação em vigor estipula os níveis máximos de *Salmonella* sp., de *Staphylococcus* coagulase positiva e de coliformes termotolerantes aceitáveis em pescados (vide Brasil, 2001). No entanto, esta resolução não estabelece os níveis máximos aceitáveis de coliformes termotolerantes em moluscos bivalves comercializados *in natura*, resfriados ou congelados.

A exploração e comercialização deste recurso, na região Sul, é descrita por CAMPOLIM & MACHADO (1997), como conduzida de modo desordenado, sem planejamento ou controle, predominando ações de caráter clandestino e com higiene precária, que comprometem a qualidade do alimento.

No Estado do Paraná, as ostras extraídas de bancos naturais são utilizadas tanto como sementes para cultivos, quanto para venda direta aos consumidores finais. A prática de extração de ostras dos bancos naturais, somada aos riscos de toxinfecções evidencia a necessidade de avaliação microbiológica da carne desses moluscos bivalves e, conseqüentemente, do nível de contaminação apresentado pelos bancos naturais.

Este estudo foi elaborado com a finalidade de avaliar os níveis temporais e espaciais de contaminação por coliformes totais (CT), coliformes termotolerantes (CTM), *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. na carne de ostras coletadas em bancos naturais da Baía de Guaratuba, Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de ostras nativas, *C. rhizophorae*, foram coletadas de bancos

naturais da Baía de Guaratuba, Paraná (PR), utilizados comercialmente por extratores locais.

Foram analisados quatro pontos de extração (Figura 1): ponto 1 – Rio Parati (25°48'06"S e 48°36'24"W), próximo da comunidade do Parati, composta por 26 famílias que possuem fossas sépticas em suas residências; Ponto 2 — Cabaraquara (25°49'51"S e 48°34'46"W), próximo da comunidade do Cabaraquara, constituída por 70 famílias, das quais parte do esgoto doméstico é liberada diretamente no estuário, sem tratamento prévio; Ponto 3 - Ilha da Pescaria (25°51'22"S e 48°34'33"W), próximo à barra do estuário, sendo desconhecida a existência de fontes de esgoto doméstico próximas ao ponto de coleta; Ponto 4 — Marina do Sol (25°52'28"S e 48°35'18"W), localizado ao lado do perímetro urbano municipal, e caracterizado pela frequente liberação de esgoto doméstico sem tratamento no estuário.

O período de estudo estendeu-se de dezembro de 2005 a abril de 2006, durante o qual foram realizadas 12 coletas, em cada ponto amostral. As ostras foram transportadas segundo a metodologia preconizada pelo CODEX ALIMENTARIUS (1978) até o Laboratório de Histologia e Microbiologia, do Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais, da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba-PR. O período decorrido entre a coleta e o início das análises não foi maior que 24 horas.

Em laboratório, as ostras recebidas foram limpas e abertas, segundo metodologia proposta por SILVA *et al.* (1997). O material analisado consistiu dos órgãos internos e do líquido intervalvar. A metodologia de análise microbiológica realizada seguiu o preconizado pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003), e os valores de referência contidos na Resolução nº12 (BRASIL, 2001).

**RESULTADOS**

Todas as análises realizadas apresentaram resultado negativo para a presença de *Salmonella* sp. (N=48). O mesmo ocorreu com os níveis de *Staphylococcus* coagulase positiva (N=48), que não ultrapassaram o valor de 10 UFC/g em todas as amostras pesquisadas. Por sua vez, as análises do NMP de CT e CTM evidenciaram uma significativa variação temporal em cada local amostrado.

Na Figura 2 pode-se observar que no Ponto 1 houve um pico do NMP de CT e CTM em 08/01/06 e uma redução nas demais amostragens realizadas, com aumentos menos expressivos em 12 e 19/02/06. No Ponto 2, o pico de CTM aconteceu na amostragem anterior, realizada em 18/12/05, embora os

valores máximos de CT também tenham sido registrados em 08/01/06. O pico de contaminação das ostras no Ponto 3 ocorreu igualmente em 18/12/05 e 08/01/06. Nas análises posteriores, o NMP de CT de CTM se manteve próximo aos níveis mínimos de detecção das análises realizadas. O nível de contaminação das ostras no Ponto 4 foi o mais elevado e o que apresentou maiores valores médios ao longo do período de monitoramento. Em várias oportunidades o NMP/g de CT e de CTM foi superior a 200.

**DISCUSSÃO**

Das doze coletas realizadas em cada ponto, não foram identificadas amostras positivas para *Salmonella* sp, bactéria geralmente encontrada em fezes

de animais endotérmicos e alguns répteis. Portanto, em relação a este parâmetro, as ostras dos bancos naturais monitorados atenderam à Resolução nº12 (Brasil, 2001), que considera ostras livres para consumo quando da ausência de *Salmonella* sp em 25g de carne. Da mesma forma, os níveis de *Staphylococcus* coagulase positiva se mantiveram dentro dos níveis exigidos por lei, em que a contagem não pode ultrapassar o limite de 1.000 Unidades Formadoras de Colônia por grama (UFC/g) de carne de ostra (BRASIL, 2001). Ou seja, em nenhuma das amostras analisadas observaram-se valores estimados superiores a 10 UFC/g (<10,00 est./g).

Pôde-se observar uma gradativa redução nos níveis de CT e CTM após a alta temporada de verão, que se es-



**Figura 1.** Localização dos pontos de coleta de ostras na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. 1) Rio Parati, 2) Cabaraquara, 3) Ilha da Pescaria e 4) Marina do Sol.

Fonte: Software Google Earth 4.0.2722.

tendeu entre 20/12/05 e 20/02/06, ou seja, período que coincidiu com as férias escolares. Durante este período, em função do afluxo de turistas, estima-se que tenha havido uma elevação de cerca de dez vezes no número de habitantes do litoral. Com o retorno dessa população flutuante aos seus locais de origem, o volume de poluentes foi naturalmente reduzido, principalmente o esgoto doméstico lançados nas águas. Este fato, possivelmente, explica a melhoria das condições sanitárias do ambiente natural onde estão localizados os bancos de ostras, reduzindo as cargas microbianas nestes moluscos bivalves.

A redução nos níveis de coliformes das ostras, quando estas são mantidas em águas não contaminadas é à base do processo de depuração, mundialmente utilizada em empreendimentos

comerciais. Segundo GARCIA (2005), a depuração consiste na permanência das ostras em locais de água limpa, pelo tempo necessário, para que elas eliminem contaminantes presentes, principalmente em seu trato digestório. Essa depuração, portanto, pode ser natural, quando realizada pela melhoria da qualidade da água do ambiente, ou induzida, como é feito em depuradoras comerciais (SERICANO et al., 1996). No presente caso, observou-se que o período de uma semana foi suficiente para que o NMP/g de CT diminuísse de 1.100 para 3.

Outra constatação foi que a proximidade de áreas urbanas esteve associada a uma maior contaminação microbiana dos bancos naturais. O Ponto 4 – Marina do Sol, mais próximo da região urbana do município de Guaratuba, foi o que apresentou índices recorrente-

mente mais elevados de contaminação. SILVA et. al. (2003), pesquisando *C. rhizophorae* de um banco natural no Estuário do Rio Cocó, Ceará, encontraram valores de CT no músculo e líquido intervalvar variando de menos de 1,8 até mais de 1.600 NMP/g. Em relação à CTM, os resultados variaram entre menos de 1,8 a 920 NMP/g. Estes autores consideraram que os maiores níveis de contaminação foram causados por despejos de esgotos domésticos naqueles corpos d'água, fato semelhante ao que ocorreu na Baía de Guaratuba.

Problemas resultantes do processo habitacional sofrido pelo litoral paranaense já foram alvos de estudo por Ângulo (1984), vide Ângulo (2000). Este autor destacou, entre outras preocupações, a contaminação das águas por esgoto doméstico, situação crítica em

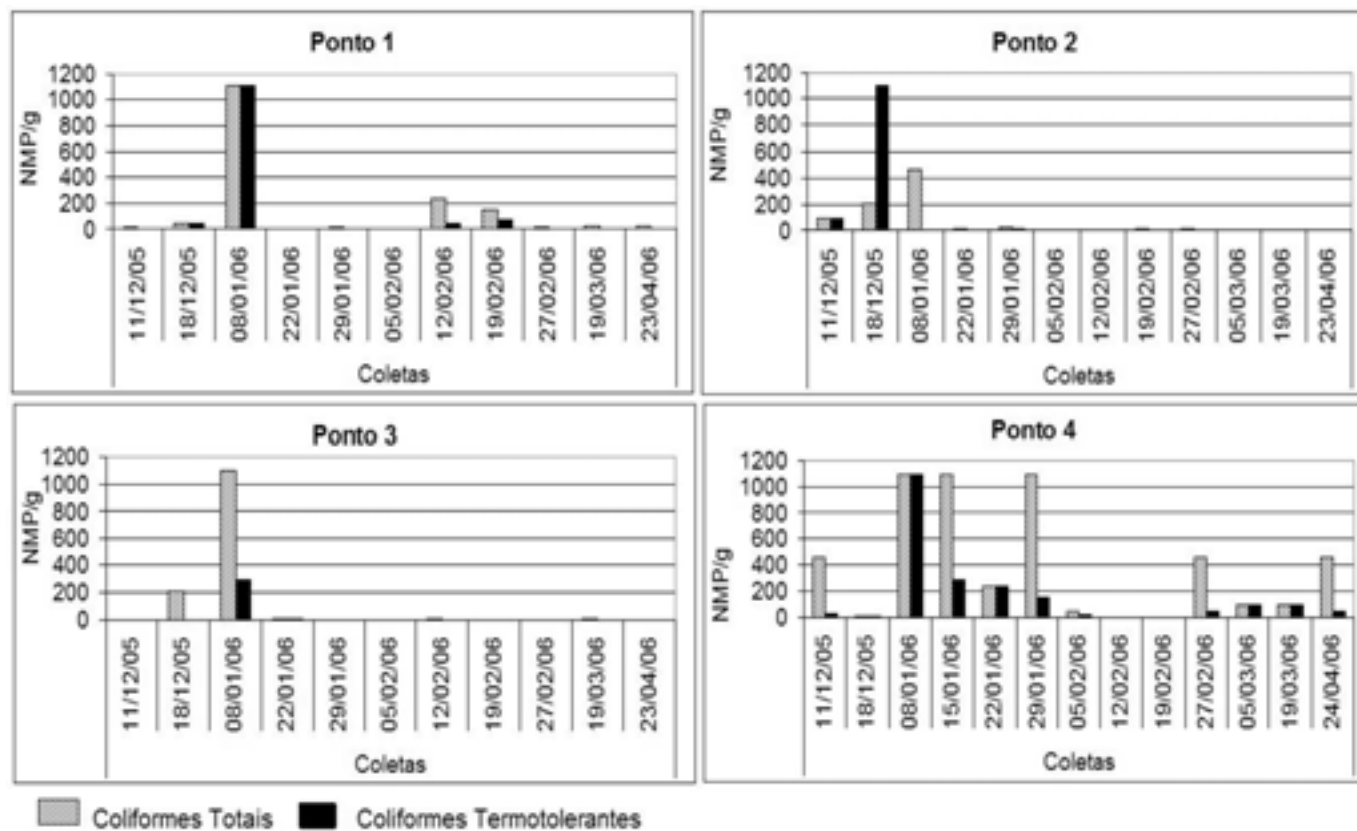


Figura 2. Distribuição temporal das contagens de Coliformes Totais e Termotolerantes, em Número Mais Provável por grama (NMP/g), das amostras de ostras coletadas em quatro pontos da Baía de Guaratuba, Paraná.

algumas praias no Estado do Paraná, principalmente naquelas de maior frequência de banhistas, em função da maior densidade demográfica nesses pontos.

Em virtude da ausência de um valor referencial para o NMP/g de CT e de CTM na carne de moluscos bivalves comercializados no Brasil, compararam-se os resultados encontrados no presente estudo com o valor estabelecido para os Estados Unidos, pela ICMFS (1986). Com base neste valor de referência, seriam consideradas próprias para consumo apenas as ostras cujo resultado da contagem de CTM fosse inferior a 2,3 NMP/g. Caso o padrão microbiológico adotado no Brasil fosse o mesmo, as ostras provenientes dos bancos naturais da baía de Guaratuba dificilmente poderiam ser utilizadas para consumo humano, uma vez que o valor médio de CTM quantificado neste trabalho foi de 105 NMP/g, limites variando de menor que 3,0 NMP/g até maior 1100 NMP/g. Há também um problema adicional, o limite mínimo de detecção da metodologia de análise estabelecida pela legislação brasileira que é de 3,0 NMP/g. Isso reforça a necessidade de se reavaliar a legislação vigente, fixando-se valores referenciais e revisando-se, também, as metodologias analíticas recomendadas.

### CONCLUSÕES

Constatou-se que a contaminação por CT e CTM dos bancos naturais de ostras apresentou relação direta com aumento da população flutuante do litoral paranaense durante o verão. Esta contaminação, provavelmente, esteve associada ao aumento da descarga de esgoto doméstico no estuário. Além disso, a proximidade com os centros urbanos esteve associada a altos níveis de contaminação, fato evidenciado no ponto mais próximo da área urbana de Guaratuba, a Marina do Sol (Ponto 4). Por outro lado, constatou-se que as ostras sofreram depuração natural, na qual

o período de uma semana se mostrou suficiente para a redução significativa dos níveis de contaminação.

### REFERÊNCIAS

- ÂNGULO, R. J. *As Praias do Paraná: problemas decorrentes de uma ocupação inadequada. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n. 99, 2000. p. 97-103, jul./dez.*
- BARRIS, Y.F. *Determinación del Perfil Microbiológico de la Almeja (Lucina pectinata Gmelin, 1791), del Ostión de Mangle (Crassostrea rhizophorae Guilding, 1828) y las Aguas de Extracción de Bivalvos de la Zona Suroeste de Puerto Rico. 2005. 70f. Tesis (Maestro en Ciencia y Tecnología de Alimentos) - Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayaguez, Porto Rico.*
- BEIRÃO, L.H.; DAMIAN, C.; MEINERT, E.M.; SANTO, M.L.P.E.; WOLF, R. *Avaliação da vida útil de ostras cruas congeladas em concha fechada. In: XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza. Anais do XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 1. 2000. p. 375-375.*
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução da Diretoria Colegiada nº 12. 2001.*
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. *Secretaria de Defesa Agropecuária, Instrução Normativa nº 62. 2003.*
- CAMPOLIM, M. B; MACHADO, I.C. *Proposta de ordenamento da exploração comercial da ostra do mangue Crassostrea brasiliiana na região estuarino-lagunar de Cananéia-SP. Artigos Científicos do Seminário Ciência e Desenvolvimento Sustentado. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1997.*
- CODEX ALIMENTARIUS. *Código Internacional Recomendado de Práticas de Higiene para Mariscos Moluscoídeos, CAC/RCP, volume 18. 1978.*
- GARCIA, T. R. 2005. *103f. Impactos da implantação de uma cooperativa de produção de ostras junto a comunidades extrativistas caçaras do Litoral Sul / SP: um estudo de caso. Pirassununga. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo.*
- ICMSF – INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. *Microorganisms in foods 2 - Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications, Segunda Edição, Blackwell Scientific Publications, Toronto: University of Toronto Press. 1986.*
- NUNES, A.J.P.; PARSONS, G.J. *Dynamics of tropical coastal aquaculture systems and the consequences to waste production. World Aquaculture, v. 29, n.2, p. 27-37. 1998.*
- SILVA, A. I. M.; VIEIRA, R. H. S. F.; MENEZES, F. G. R.; FONTELES-FILHO, A. A.; TORRES, R.C.O.; SANT'ANNA, E. S. *Bacteria of fecal origin in mangrove oysters (Crassostrea rhizophorae) in the Cocó River estuary, Ceará state, Brazil, Brazilian Journal of Microbiology, v. 34, p.126-130. 2003.*
- SERICANO, J. L.; TERRY, L. BROOKS, M. W.; BROOKS, J. M. *Accumulation and depuration of organic contaminants by the American oyster (Crassostrea virginica). Science of the Total Environment, v. 179, p.149-160. 1996.*
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, São Paulo: Livraria Varela Ltda. 1997. 295p. ISBN 85-85519-33-9. ❖*

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DOS ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL SOB INSPEÇÃO MUNICIPAL, NO PERÍODO DE JANEIRO/2000 A SETEMBRO/2006, NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG.

**Marco Aurélio Ribeiro de Sá** ✉

*Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, Uberlândia, MG;  
Coordenador da Vigilância Sanitária de Uberlândia, MG.*

**Dirce Máximo Vieira  
Flávia Cristina Calzavara  
Milen Matos Caixeta**

*Curso de Nutrição do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, Uberlândia, MG.*

✉ [marco-visa@bol.com.br](mailto:marco-visa@bol.com.br)

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de produtos de origem animal, oriundos de estabelecimentos credenciados junto ao Serviço de Inspeção Municipal – SIM, do município de Uberlândia MG, a partir dos laudos resultantes de análises efetuadas pelo Laboratório de Controle de Qualidade e Saúde – LCQS, da Vigilância Sanitária, no período de janeiro de 2000 a setembro 2006, comparando-os com a legislação vigente.

No Brasil, após a promulgação da Lei nº 7889, de 23 de novembro de 1989, os órgãos responsáveis pela prévia inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, estão estruturados em função da área de abrangência da comercialização, garantindo aos consumidores o acesso a produtos de melhor qualidade. Em Uberlândia, são atuantes o SIF, Serviço de Inspeção Federal, o IMA, Instituto Mineiro de Agropecuária e o SIM, Serviço de Inspeção Municipal. Os laudos foram emitidos pelo laboratório de referência do órgão

de Vigilância Sanitária Municipal, que presta ao SIM um serviço de apoio diagnóstico, gerando informações valiosas que não haviam sido, até agora, analisadas em seu conjunto. Foram coletadas informações referentes a 1203 laudos, sendo 933 de carnes e 270 de leite e seus derivados, constatando-se resultados insatisfatórios em 16,3% dos mesmos. A identificação dos microrganismos responsáveis pelos índices de inconformidade dos produtos indica a necessidade de melhoria das condições higiênico-sanitárias e ressalta a impor-

tância da atuação dos Serviços de Inspeção Municipal em parceria com a Vigilância Sanitária, para que o consumidor tenha acesso a um produto de melhor qualidade.

*Palavras-chave: Qualidade microbiológica. Leite. Carne. Condições higiênico-sanitárias.*

### SUMMARY

*The objective of this study was to evaluate the microbiological quality of products of animal originated products, deriving from enterprises credentialed by the Municipal Inspection Service - SIM, at the city of Uberlândia, Minas Gerais State, using the results of analyses done by the Laboratory of Health and Quality Control - LCQS, of the Sanitary Surveillance, from January, 2000 to September, 2006, comparing them with the one of the current federal effective legislation. In Brazil, after the promulgation of the Law n° 7889, in November 23rd, 1989, the agencies responsible for the previous sanitary and industrial inspection of the animal originated products are structured in accordance to the commercialization area, guaranteeing to the consumers to better quality products. In Uberlândia, the Federal Inspection Service, the State Agribusiness Institute and Municipal Inspection Service are operating. The appraisal reports have been emitted by a laboratory countersigned by the Sanitary Surveillance, which supports the diagnosis, generating a whole of valuable information that, so far, had never been analyzed in its set. These data had been collected from 1203 reports, in which, 933 were from meat reports and 270 concerning to milk and its derivatives. It was evidenced unsatisfactory results in 16,3 % of them. The identification of the microorganisms, responsible for the low quality conditions, indicates the need of improvement at the hygienic and sanitary conditions and stands out the Local Inspection*

*Service relevance in partnership with the Sanitary Surveillance. By this way, the consumers will have access to better qualified products.*

Key words: Microbiological quality. Milk. Meat. Hygienic and sanitary conditions.

### INTRODUÇÃO

A prévia inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal é da competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, nos termos do art. 23, inciso II, da Constituição (BRASIL, 1989). Assim, os serviços de inspeção têm como objetivo verificar o cumprimento, por parte dos estabelecimentos, dos requisitos higiênico-sanitários e das boas práticas de fabricação a que devem atender para a obtenção de alimentos de qualidade sanitária, seguros e saudáveis. Sua atuação preponderante reside, portanto, na área de Saúde Pública, procurando impedir que alimentos passíveis de colocar em risco a saúde humana estejam disponíveis para consumo.

No Brasil, após a promulgação da Lei n° 7889, de 23 de novembro de 1989, os órgãos responsáveis pela prévia inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, estão estruturados em função da área de abrangência da comercialização, garantindo o acesso a um produto de melhor qualidade para os consumidores. Em Uberlândia, são atuantes o SIF, Serviço de Inspeção Federal, cuja fiscalização permite comercializar os produtos em todo o país; o IMA, Instituto Mineiro de Agropecuária, vinculado à Secretaria Estadual de Agricultura, permitindo o comércio dentro do estado de Minas Gerais e o SIM, Serviço de Inspeção Municipal, que, através da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, inspeciona os produtos de comercialização

restrita à área municipal. O SIM, em Uberlândia, foi criado em 1993, nos termos da Lei municipal n°. 5835, regulamentado pelo Decreto n°. 6490/94, fiscalizando 22 empresas credenciadas de pequeno e médio porte, incluindo frigoríficos, abatedouros, fábricas de embutidos, pururucas, entrepostos de ovos, frios e laticínios, com acompanhamento permanente e/ou periódico em todas as fases do processo.

De acordo com as Leis federais n°. 1283, de 18 de dezembro de 1950, e n°. 7889, de 23 de novembro de 1989, cabe ao serviço de Vigilância Sanitária, vinculada à Secretaria de Saúde, a fiscalização nas casas atacadistas e nos estabelecimentos varejistas municipais (BRASIL, 1950; BRASIL, 1989). Este órgão dispõe, em Uberlândia, de laboratório de referência, estando capacitado a prestar ao SIM um serviço de apoio diagnóstico em complementação aos trabalhos de inspeção que realiza nas empresas. Através dessa parceria, o SIM encaminha ao Laboratório de Controle de Qualidade em Saúde - LCQS, da Vigilância Sanitária municipal, amostras de produtos para serem submetidas a análises microbiológicas e físico-químicas, o que lhe permite dispor de informações técnicas e objetivas sobre os níveis de qualidade, possibilitando a adoção de medidas que vão desde a simples advertência até a interdição parcial ou total dos estabelecimentos (BRASIL, 1989).

É importante ressaltar que os laudos resultantes dessas análises, quando considerados isoladamente, geram informações indispensáveis a ações pontuais e específicas do SIM, também compondo ao longo dos anos uma massa de dados extremamente rica e valiosa que, se trabalhada sob vários ângulos, possibilita um diagnóstico abrangente da qualidade dos produtos inspecionados e, como consequência, do próprio serviço de inspeção.

A avaliação microbiológica dos alimentos é um dos parâmetros mais importantes para determinar sua vida útil



e salubridade, contribuindo para que os mesmos ofereçam menos riscos à saúde de quem os consome. A possibilidade de controlar os perigos químicos, físicos e microbiológicos dos produtos de origem animal para disponibilizar alimentos de qualidade à população depende da capacidade do produtor, governo e consumidor, de cumprirem cada um o seu papel. Ressalta-se, portanto, a importância da atuação dos Serviços de Inspeção Municipal, Estadual e Federal e da Vigilância Sanitária para a consecução dessas metas (IMA/MG; GUSMÃO et al, 2005).

Os alimentos de origem animal, particularmente aqueles que passam por apreciável manuseio, apresentam condições propícias para a instalação, sobrevivência e multiplicação de grande número de microrganismos, muitos dos quais capazes de provocar toxinfecções no homem. Destacam-se, neste grupo, os alimentos cárneos que passam pelo processo de moagem (AMARAL et al, 1984; HIROOKA et al, 1982; PEREIRA, 1995 apud MOTA et al, 2000). Carne fresca cortada de carcaça refrigerada poderá ser contaminada por microorganismos do ambiente e utensílios empregados. Cada novo corte ou processo expõe uma nova superfície, permitindo um alto potencial de contaminação (PELCZAR JR. et al, 1996).

A qualidade do leite é muito importante para as indústrias e produtores, tendo em vista sua grande influência nos hábitos de consumo e na produção de derivados. Por isso o conhecimento referente à sua condição higiênico-sanitária assume extrema importância em saúde pública, já que por ser rico em nutrientes é suscetível ao ataque de um grande número de microrganismos patogênicos, podendo promover doenças infecciosas ou intoxicações alimentares (VIEIRA et al. 1994; GONÇALVES e FRANCO, 1998 apud FRANCO et al, 2000).

Considerando o importante papel que os produtos cárneos, o leite e seus derivados representam na alimentação

humana e a responsabilidade do poder público em garantir à população alimentos seguros, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de produtos de origem animal oriundos de estabelecimentos credenciados junto ao SIM do município de Uberlândia, MG, a partir dos resultados de laudos de análises microbiológicas efetuadas pelo LCQS, da Vigilância Sanitária, no período de janeiro de 2000 a setembro de 2006, comparando-os com a legislação vigente.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de produtos para análise foram enviadas pelo SIM ao LCQS, no período de janeiro de 2000 a setembro de 2006, seguindo um cronograma previamente estabelecido entre os dois órgãos, visando racionalizar e agilizar a efetivação das análises. A colheita foi efetuada pelos agentes técnicos do SIM atendendo aos procedimentos administrativos estabelecidos nas legislações já citadas. O transporte até o local da análise foi efetuado em caixas isotérmicas.

Em relação aos procedimentos microbiológicos, foi adotado pelo laboratório o método para análise microbiológica “American Public Health Association – APHA” (1998), para todos os produtos, sendo seguidos os procedimentos preconizados pelos órgãos de inspeção competentes.

Os critérios para a conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano foram os especificados no Anexo II da RDC nº. 12/2001. Assim, para a interpretação dos resultados, foram comparados os valores encontrados nas análises realizadas com os estabelecidos na legislação, considerando como produtos em condições sanitárias satisfatórias aqueles cujos resultados analíticos ficaram abaixo ou igual aos estabelecidos para amostra indicativa ou amostra representativa. Como produtos em condições sanitárias insatisfatórias foram considerados

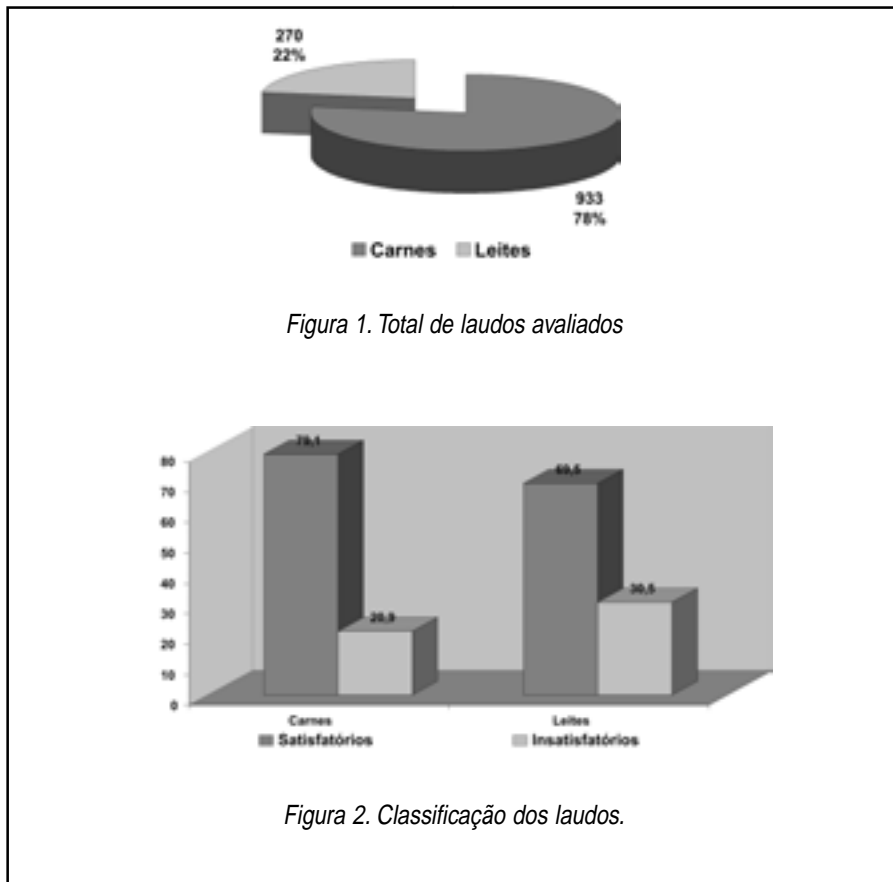
aqueles cujos resultados analíticos se encontravam acima dos limites estabelecidos, ou cujos resultados analíticos demonstraram a presença ou a quantificação de outros microrganismos patogênicos representativos de risco à saúde do consumidor (BRASIL, 2001).

A coleta de dados do presente estudo foi efetuada a partir das informações de conclusão e interpretação dos laudos resultantes das análises microbiológicas, constantes dos livros de registros mantidos pelo laboratório, referentes à carne, leite e derivados. Para tabulação das informações, os diferentes produtos foram agrupados segundo a similaridade dos padrões microbiológicos estabelecidos na Resolução RDC nº. 12/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (carnes, produtos cárneos e queijos); na Instrução Normativa. nº. 51/2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (leites) e na Instrução Normativa nº. 16/2003/MAPA (bebidas lácteas).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são referentes a um total de 1203 laudos, sendo 933 de carnes e produtos cárneos e 270 de leite e derivados. Deste total, 16,3% apresentaram padrões microbiológicos insatisfatórios de acordo com a legislação vigente. O percentual de cada grupo de produtos e a classificação em satisfatórios e insatisfatórios para o consumo, encontra-se ilustrado nas figuras 1 e 2.

A Tabela 1 demonstra os resultados microbiológicos dos laudos provenientes da análise de amostras de carnes e produtos cárneos comparados aos padrões microbiológicos sanitários para alimentos estabelecidos no item 5 do anexo I da Resolução RDC nº12/2001 (BRASIL, 2001). Verificou-se que os maiores percentuais de condições sanitárias insatisfatórias estão relacionados a produtos que exigem um maior grau de



Fonte: Laboratório de Controle de Qualidade e Saúde- LCQS, da Vigilância Sanitária, Udi/MG.

manipulação da matéria prima, como por exemplo, o espetinho *frambacon* (31,6%) e as linguiças de modo geral (20,5% na média).

Segundo os dados da Tabela 2, constatou-se a presença de coliformes fecais em 12,9% dos produtos que apresentam algum padrão de insatisfação para o consumo, sendo que para alguns produtos, como a linguiça de frango, linguiça suína, espetinho *frambacon* e frango cru, este percentual é significativamente mais alto, representando a totalidade ou a quase totalidade das causas de inadequação. Estafilococos coagulase positiva, clostrídio sulfito redutor a 46°C e *Salmonella* sp foram detectados em 2,9%, 0,6% e 1,2%, respectivamente dos laudos desses produtos.

A Tabela 3 informa os resultados microbiológicos dos laudos provenientes da análise de amostras de leite e derivados comparados aos requisitos microbiológicos estabelecidos para os diversos tipos de leite, de

Tabela 1. Resultados dos laudos de análises microbiológicas de amostras de carnes e derivados.

Produto	Coliformes totais	Coliformes fecais	Salmonella	Estafilococos coagulase positiva	Clostrídios sulfito redutores a 46°C
Carne bovina cozida	0	0	0	0	0
Carne bovina assada	0	0	0	0	0
Carne bovina frita	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina cozida com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina assada com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0
Carne bovina frita com molho e queijo e linguiça e frango e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru e frango cru	0	0	0	0	0

Fonte: Laboratório de Controle de Qualidade e Saúde- LCQS, da Vigilância Sanitária, Udi/MG.

Tabela 2. Resultados microbiológicos em laudos de amostras de carnes.

Amostra	Coliformes aeróbios	Coliformes aeróbios mesófilos	Coliformes aeróbios termotolerantes	Coliformes aeróbios facultativos	Coliformes aeróbios psicrófilos	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores
1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
4	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
5	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
6	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
7	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
8	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
9	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
11	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
12	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
13	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
14	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
15	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
16	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
17	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
18	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
19	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
20	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>

Fonte: Fonte: Laboratório de Controle de Qualidade e Saúde- LCQS, da Vigilância Sanitária, Udi/MG.

\* CSR – Clostrídio sulfíto redutor.

Tabela 3. Resultados dos laudos de análises microbiológicas de amostras de leite e derivados.

Amostra	Coliformes aeróbios	Coliformes aeróbios mesófilos	Coliformes aeróbios termotolerantes	Coliformes aeróbios facultativos	Coliformes aeróbios psicrófilos	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores	Coliformes aeróbios não fermentadores
1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
4	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
5	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
6	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
7	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
8	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
9	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
11	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
12	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
13	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
14	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
15	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
16	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
17	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
18	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
19	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
20	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>

Fonte: Fonte: Laboratório de Controle de Qualidade e Saúde- LCQS, da Vigilância Sanitária, Udi/MG.

acordo com os anexos II, III, IV e V da I.N. nº51 (BRASIL, 2002), com o item 7 da I. N. nº. 16, de 23 de agosto de 2005 (BRASIL, 2005) para bebidas lácteas e item 8 do anexo I da

Resolução RDC nº. 12/2001 (BRASIL, 2001) para queijos.

Observou-se percentuais elevados inconformidade com a legislação em relação ao leite cru (54,5%), leite pas-

teurizado aromatizado (50,0%), leite cru refrigerado tipo B (38,1%), queijo minas frescal (33,3%) e leite tipo C (27,3%), representando 75,0% do total dos laudos insatisfatórios.

Tabela 4. Resultados microbiológicos em laudos de amostras de leites e derivados.

Fonte: Fonte: Laboratório de Controle de Qualidade e Saúde- LCQS, da Vigilância Sanitária, Udi/MG.

Na Tabela 4 estão relacionados os resultados dos laudos de produtos que apresentam algum padrão de insatisfação nas análises microbiológicas. A contagem padrão em placas (UFC/ml) indicou a presença de bactérias aeróbias mesófilas em 10,3% e coliformes fecais e totais foram constatados em 10,3% e 10,7%, respectivamente, dos laudos dos produtos considerados. A presença de estafilococos coagulase positiva alcançou 1,6%, representando 6,1% dos laudos insatisfatórios relativos aos queijos. Todos os laudos indicaram padrão de ausência para *Salmonella* sp e *L. monocytogenes*.

É importante destacar que apenas os produtos relacionados ao leite de cabra indicaram 100% de conformidade com os padrões exigidos pela legislação, mesmo considerando o pequeno número de laudos no período.

A aprovação ou rejeição de qualquer produto alimentício submetido à análise está na dependência dos re-

sultados e dos critérios microbiológicos adotados. Quando critérios e normas adquirem o caráter de padrões obrigatórios, como os da legislação brasileira sobre os alimentos de origem animal, seu não atendimento caracteriza violação da lei e a possibilidade de aplicação de medidas legais por parte dos órgãos competentes (FRANCO&LANDGRAF, 1996). Assim, a conclusão de produto insatisfatório, contida num laudo emitido por laboratório de referência da Vigilância Sanitária, é condição suficiente para a rejeição do produto como impróprio para o consumo humano.

A presença de microorganismos como os coliformes totais e fecais, apesar de oferecerem risco baixo ou indireto à saúde, são indicadores da qualidade higiênico-sanitária ou da contaminação fecal dos alimentos. Os coliformes totais são utilizados para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento,

limpeza, sanitização e tratamentos térmicos deficientes ou multiplicação durante o processamento ou estocagem (SIQUEIRA, 1995 apud FREO & REOLON, 2006). Além de presentes nas fezes, também se encontram em outros ambientes, onde persistem por tempo superior ao das bactérias patogênicas de origem intestinal, e não indicam, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos.

Os coliformes fecais fornecem, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (FRANCO & LANDGRAF, 1996). Sua presença em produtos cárneos e lácteos é indicativa, portanto, de manipulação sem os devidos cuidados de higiene, estando tal condição refletida, no presente trabalho, na constatação expressiva de coliformes fecais como um dos motivos de inconformidade dos laudos expedidos.

A ausência de *Salmonella* sp e *L. monocytogenes* em todos os laudos de produtos para os quais integram o padrão microbiológico, é bastante positiva do ponto de vista da saúde pública, uma vez que tais microorganismos figuram como importantes causas de toxinfecção alimentar.

Em termos gerais, o leite cru é o produto com o maior nível de insatisfação, de acordo com o padrão microbiológico referente à contagem padrão em placas estabelecido pela legislação. A contagem global de microorganismos aeróbios mesófilos é comumente empregada para indicar a qualidade sanitária dos alimentos, já que todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas. A negligência nas práticas sanitárias resulta na contaminação elevada do leite, que se deteriora facilmente (FRANCO&LANDGRAF, 1996; PELCZAR JR. et al, 1996).

Do ponto de vista da Saúde Pública, pode-se afirmar que a meta é sempre alcançar índices de satisfação próximos de 100%, resguardando o máximo possível a saúde do consumidor.

### CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho evidenciaram:

- a atuação decisiva do SIM, em parceria com a Vigilância Sanitária, na implementação e melhoria das medidas higiênico-sanitárias adotadas pelas empresas credenciadas, tanto para produtos cárneos quanto lácteos, a fim de que os mesmos se apresentem em perfeitas condições para o consumo humano;

- a relevância da continuidade do presente trabalho, com análises anuais dos laudos, que permitam, inclusive, o acompanhamento do perfil de qualidade dos produtos de cada empresa;

- a necessidade de uma análise crítica dos dados disponíveis, tornan-

do públicos os resultados e possibilitando que tanto produtores como consumidores possam assumir, cada um, o papel que lhes cabe no contexto da Saúde Pública. Ou seja, a obrigação de garantir a qualidade dos alimentos produzidos por parte dos produtores e a exigência do acesso a alimentos seguros e saudáveis por parte dos consumidores.

### REFERÊNCIAS

BRASIL (1950). Lei n.º 1283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. In: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L1283.htm> [28nov2006].

BRASIL (1989). Lei n.º 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. In: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php> [28nov2006].

BRASIL (2001) Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n.º 12, de 02 de janeiro de 2001**. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/home.php> [16nov2006].

BRASIL (2002). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Instrução Normativa n.º 51, de 18 de setembro de 2002**. In: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8932> [16nov2006].

BRASIL (2005). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Instrução Normativa n.º 16, de 23 de agosto de**

2005. In: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/> [www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L1283.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L1283.htm) [28nov2006].

FREO, J.D.; REOLON, J. *Qualidade dos produtos derivados de carne e leite, industrializados pelas agroindústrias de Frederico Westphalen, RS*. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n. 140, p. 53-59, 2006.

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

FRANCO, R. M.; CAVALCANTI, R. M. S.; WOOD, P. C. B.; LORETTI, V. P.; GONÇALVES, P.M. R.; OLIVEIRA, L. A. T. *O Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados*. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.11, n.68/69, p. 92-94, 2000.

GUSMÃO, V. V.; GONÇALVES, T. M. V.; HOFFMAN, F. L. *Qualidade microbiológica de leite pasteurizado tipos A, B e C, obtido do comércio varejista da região de São José do Rio Preto, SP*. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n. 137, p. 95-100, 2005.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA - IMA. *Inspeção e fiscalização de produtos de origem animal*. In: [http://www.ima.mg.gov.br/site\\_ima/servicos/inspecao\\_produtos\\_animal/inspecao\\_produtoanimal.htm](http://www.ima.mg.gov.br/site_ima/servicos/inspecao_produtos_animal/inspecao_produtoanimal.htm) [20nov2006].

MOTTA, M. R. A.; BELMONTE, M. A.; PANETTA, J. C. *Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercado da região oeste de São Paulo*. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 78/79, p. 59-62, 2000.

PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia**. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. ❖

# IRRADIAÇÃO GAMA PARA ELIMINAÇÃO DE BACTÉRIAS DO GÊNERO *LISTERIA* PRESENTES NATURALMENTE EM CARNE BOVINA MOÍDA.

**Samira Pirola Santos Mantilla** ✉

**Robson Maia Franco**

**Luiz Antônio Trindade Oliveira**

**Raquel Gouvêa**

Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

**Érica Barbosa Santos**

Programa de Pós-Graduação em Irradiação de Alimentos, UFF.

**Delson Braz**

**Edgar Francisco Oliveira Jesus**

COPPE- UFRJ.

✉ samiramantilla@yahoo.com.br

## RESUMO

Três grupos de carne bovina moída, com 10 subamostras cada um, foram submetidos ao processo de irradiação gama (Cobalto-60), nas doses de 4,0; 5,7 e 7,0 kGy, para a verificação da eficácia da irradiação na eliminação de *Listeria* spp. presentes naturalmente neste alimento. Realizou-se a enumeração de *Listeria* spp. em ágar MOX e o diagnóstico presuntivo do gênero. De acordo com os resultados obtidos, as três doses de irradiação utilizadas nesta pesquisa não foram suficientes na eliminação de todas as *Listeria* spp. presentes na carne bovina, mas reduziram consideravelmente o número destas bactérias, podendo ser utilizado como um

método eficaz na elaboração de alimentos seguros ao consumidor.

*Palavras-chave: Irradiação. Carne bovina. Listeria spp.*

## SUMMARY

*On this research, three groups of ground beef containing ten samples in each group were submitted to cobalto 60 gamma radiation in doses of 4; 5,7 and 7 KGy, in order to verify the radiation efficacy on the elimination of Listeria spp. naturally found on that sort of food. Enumeration of Listeria spp. inoculated on MOX agar and presuntive diagnosis were also realized. According to the results obtained on this study, the three radiation doses used were not sufficient to*

*eliminate all Listeria spp. from the ground beef, but considerably reduced their population number. Consequently, this radiation method can be securely applied on processing of safety food.*

Key-words: radiation, bovine meat, *Listeria* spp.

## INTRODUÇÃO

A carne moída bovina é um alimento largamente consumido no Brasil, porém, ao cominuir este alimento nobre com alto valor nutricional, muitos fatores podem colaborar em comprometer este alimento nos aspectos de inocuidade,

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

*Listeria* spp.

pois a moagem ao aumentar a área de superfície, facilita o crescimento e desenvolvimento microbiano. Aliado a este fato, a alta manipulação com baixo padrão higiênico-sanitário permite a multiplicação bacteriana. Considera-se ainda como um outro fator agravante a microbiota natural e/ou contaminante da carne constituída por *Listeria* spp. A *L. monocytogenes* é um patógeno emergente capaz de ocasionar meningite e provocar abortos através da ingestão de alimentos contaminados, que não foram submetidos ao tratamento térmico adequado na eliminação de bactérias.

Objetivando-se minimizar os aspectos interferentes em produzir alimentos seguros, utiliza-se o processo de irradiação, embora em nível experimental. Do ponto de vista de saúde pública, a irradiação é aplicada aos alimentos visando garantir sua qualidade higiênico-sanitária, da mesma forma que outros métodos de conservação de alimentos, através da redução ou eliminação da microbiota saprofítica. Produtos cárneos são bastante susceptíveis à contaminação por diversos microrganismos que são agentes etiológicos de enfermidades transmitidas por alimentos. A maioria destes pode ser eliminada por doses subesterilizantes e ainda promover a extensão da vida útil dos produtos.

Existem muitos estudos sobre irradiação em alimentos objetivando diminuir consideravelmente a microbiota patogênica ou até mesmo de eliminar estes microrganismos assegurando, assim, um produto seguro ao consumidor. Porém, os resultados obtidos por diversos pesquisadores com relação à dose letal para *L. monocytogenes* em alimentos são bastante controversos, sugerindo que devem ser realizadas novas pesquisas laboratoriais sobre o assunto. O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia da irradiação na eliminação de *Listeria* spp. presentes naturalmente em amostras de carne bovina moída.

As listérias são bastonetes Gram positivos, não produtoras de esporo e não ácido resistente. A denominação do gênero foi mudada, em 1940, de *Listerella* para *Listeria*. Em certo momento, acreditou-se que as listérias estivessem relacionadas a bactérias corineformes e, de fato, foram colocadas na família *Corinebacteriaceae*. Contudo, atualmente, está claro que estão mais relacionadas a *Bacillus* spp., *Lactobacillus* spp., e *Streptococcus* spp. (JAY, 2005).

Segundo JAY (2005), a *L. monocytogenes* está representada por 13 sorovares, algumas das quais são compartilhadas por *L. innocua* e por *L. seeligeri*. Embora *L. innocua* esteja representada somente por três sorovares, muitas vezes esta é considerada uma variante não patogênica de *L. monocytogenes*. A grande heterogeneidade antigênica desta última espécie pode estar relacionada com o grande número de hospedeiros animais nos quais é capaz de multiplicar-se. Em geral, linhagens 4b são mais frequentemente associadas com surtos, enquanto linhagens 1/2 são mais relacionadas com produtos alimentícios.

*Listeria monocytogenes* encontra-se amplamente disseminada na natureza. Tanto o homem como os animais e o ambiente servem como reservatórios. No homem, o seu isolamento de indivíduos assintomáticos, provavelmente, é consequência da colonização do trato intestinal (FRANCO e LANDGRAF, 1996; OLIVEIRA, op. cit.).

Os bovinos, ovinos e muitas outras espécies de animais eliminam o agente etiológico com as fezes. Além disso, têm-se isolado *L. monocytogenes* de fezes de homem doentes e seus contaminantes, assim como de uma pequena população humana em geral (ACHA; SZYERES, 2001).

A transmissão da *Listeria* spp. pode ocorrer tanto por contato direto quanto indireto com fontes contaminadas, por

via oral, ocular, cutânea, respiratória e urogenital. O organismo pode estar presente em secreções oculares, nasal e purulenta da epiderme e na urina, placenta de bovino infectado; outros tecidos contaminados, fezes e sangue. Porém, a transmissão por alimentos parece ser a forma mais importante (MARTH, 1988; SILVA, 1996).

Vem ocorrendo o aumento de interesse na presença ou ausência de *Listeria monocytogenes* em alimentos, devido à ocorrência de muitos surtos de listeriose de origem alimentar na América do Norte e Europa, com casos fatais variando em torno de 30%. Em uma grande proporção de alimentos são comumente encontrados pequenos números de *L. monocytogenes*, porém a maioria das legislações estipulam como tolerância microbiológica a ausência de *L. monocytogenes* em 25g de alimento (HARRIGAN, 1998).

O primeiro caso de listeriose humana foi denunciado em 1929, e desde então se tem comprovado que esta enfermidade se apresenta esporadicamente em todo o mundo. *L. monocytogenes* é o agente etiológico de aproximadamente 98% dos casos que ocorrem em pessoas e 85% dos casos que ocorrem nos animais. Pelo menos três casos de enfermidade em pessoas foram causados por *L. ivanovii* e somente um por *L. seeligeri* (JAY, 2005).

No estudo realizado por YUCEL et al. (2005), 146 amostras de carnes (bovina inteira e moída e de frango) cruas e cozidas, foram analisadas em relação à presença de *Listeria* spp. Destas, 79 amostras (54,10%) apresentaram-se contaminadas por *Listeria* spp., sendo que a maior ocorrência de isolamento (86,4%) ocorreu na carne bovina moída crua. *L. monocytogenes* foi isolada em nove das 79 amostras (6,16%), sendo *L. innocua* isolada em maior número de amostras, 68 amostras (46,57%).

KASNOWSKI (2004) isolou um total de 173 cepas de *Listeria* spp. de amostras de carne bovina (alcatra). Destas, 72 (41,62%) foram originadas

da carne inteira e 101 (58,38%) da carne moída. A espécie mais isolada foi a *Listeria innocua* 6a, totalizando 91 cepas, seguida da *Listeria monocytogenes* 4b com 45 cepas identificadas.

### Irradiação de alimentos

A segurança microbiológica de produtos alimentícios é garantida com doses de até 10 kGy. Considerando estas doses como pasteurizantes, a exemplo de outras metodologias, sua eficácia está vinculada à combinação de outros processos, como o uso de baixas temperatura pós irradiação (FERREIRA, 1999).

Para caracterizar as bactérias por sua sensibilidade à radiação dentro do limite de 10 kGy, utiliza-se a dose média letal ("Mean Lethal Dose" – MLD), que corresponde à dose requerida para eliminar 63% de uma população, deixando 37% de sobreviventes ( $D_{37}$ ). A medida de sensibilidade à radiação mais comumente utilizada é a dose  $D_{10}$ , que é a dose necessária para eliminar 90% de uma população bacteriana (DIEHL, 1990).

Consideram-se as partículas alfa, beta, nêutrons, raios gama e raios X como sendo os principais tipos de radiação. Fontes radioativas emissoras das partículas alfa e beta não são normalmente empregadas para irradiação de alimentos, devido à baixa capacidade de penetração na matéria. Neutrons não podem ser utilizados, pois sua interação com a maior parte dos elementos transforma-o em elementos radioativos (FERREIRA, op. cit.).

Os Raios X e gama são radiações eletromagnéticas semelhantes às ondas de rádio, TV, micro-ondas, radiação infravermelha e ultravioleta, sendo que a diferença entre as radiações é o comprimento de onda com que se propagam. Os raios X e gama são bastante penetrantes e, dependendo de sua energia, atravessam com facilidade paredes, corpos e chapas metálicas. Os equipamentos de raios X foram as primeiras fontes empregadas para irradiação de

alimentos, sendo descartados, devido à pequena potência das máquinas existentes. Com o advento dos reatores nucleares, a radiação gama proveniente principalmente do Césio-137 e do Cobalto-60 passou a ser utilizada como principal fonte de radiação para a conservação de alimentos (ibid)

Normalmente, quanto maior o número de microrganismos presentes no alimento, maior será a dose necessária à destruição; os microrganismos apresentam maior resistência quando irradiados em meios protéicos, em ausência de oxigênio ou ainda, em células desidratadas ou meios congelados (LANDGRAF, 1996)

Diferentes gêneros e inclusive diferentes cepas de uma mesma espécie, requerem diferentes doses para alcançar o mesmo grau de inativação. O comportamento de uma célula bacteriana, frente à irradiação, também depende do número e natureza dos radicais livres produzidos durante o processamento e da capacidade de tolerância e reparo dos danos sofridos durante a irradiação, da mesma forma que ocorre com outros métodos de conservação de alimentos (FERREIRA, op. cit.).

Durante a fase de latência, os microrganismos tendem a ser mais resistentes à irradiação e gradativamente vão se tornando mais sensíveis à medida que progridem na fase logarítmica, voltando a ser evidenciada resistência na fase estacionária, ao contrário do que se verifica numa curva normal de crescimento (DIEHL, op. cit.; LANDGRAF, op. cit.).

Entre as bactérias mais radorresistentes encontram-se as *Pseudomonas* spp. e *Enterobacteriaceae*. Com doses na faixa entre 1 a 5 kGy houve sobrevivência de bactérias Gram-positivas, induzindo a deterioração dos alimentos irradiados após prolongado período de estoque refrigerado (OSLON, 1998).

De acordo com alguns estudos a alta resistência ao calor não necessariamente implica em mais alta resistência à

radiação, a exemplo da *Moraxella-Acinetobacter*, bactéria não esporulada altamente resistente à radiação, porém, facilmente inativada pelo calor, em contraste com o *Bacillus stearothermophilus* que é bastante resistente ao calor e menos radorresistente (DIEHL, op. cit.).

Tem sido sugerido que para os microrganismos mais resistentes, a irradiação poderia resultar em produção de mutantes aumentando concomitantemente a virulência destes. Porém, existe consenso entre os especialistas neste campo, que embora seja verdade que o uso da irradiação tenha levado à descoberta de organismos radorresistentes, não existem registros da formação de uma espécie superior nem por seleção nem por mutação (FERREIRA, op. cit.).

DIEHL (1990) destaca que é bem conhecido que as radiações ionizantes podem aumentar a taxa de mutação de bactérias e outros microrganismos, porém, tem sido bastante documentado que a irradiação induz à perda de virulência e de infectibilidade de microrganismos mutantes e estes quando formados, passam a ter menor possibilidade de sobrevivência.

A eficiência da irradiação em produtos de origem animal (carne cozida, ovos fritos e presunto) para inativação de *L. ivanovii* e outros patógenos, foi observada por JO et al. (2005). De acordo com os seus resultados, o valor de  $D_{10}$  para *L. ivanovii* foi de  $0,24 \pm 0,02$ . Na dose de 3 kGy não foram detectadas células viáveis.

No trabalho desenvolvido por LEE et al (2006), onde foram investigados os efeitos da irradiação em patógenos presentes em vegetais prontos pra comer, o número de *L. ivanovii* foi reduzido em torno de quatro casas decimais quando submetido a 2 kGy de irradiação, e quando esta dose aumentou para 3 kGy, o número deste microrganismo ficou abaixo do limite de detecção.

Na pesquisa desenvolvida por KIM et al. (2006), a irradiação a 1 kGy redu-



ziu o número de *L. ivanovii* inoculada em alface congelado abaixo do limite de detecção. De acordo com ROBERTS E WEESE (1995) a irradiação de carnes frescas na dose de até 3 kGy em combinação com a manipulação, processamento, e armazenamento apropriados eliminam eficazmente mais de 99% de bactérias da espécie *L. monocytogenes*.

No estudo realizado por SAMELIS et al. (2005), foram irradiadas aparas de carnes congeladas contaminadas artificialmente com *L. monocytogenes* a 0 kGy, 2 e 4 kGy. Posteriormente, estas aparas serviriam como matéria-prima na produção de linguiças fermentadas. A irradiação das aparas a 2 kGy reduziu 1,3 log UFC/g da contaminação inicial de *Listeria* da linguiça, enquanto que a dose de 4 kGy reduziu 2,4 log UFC/g da contaminação por *Listeria* spp.. A população do inóculo de *Listeria* spp. em amostras de linguiças não irradiadas foi em torno de 5,9 log UFC/g, enquanto a respectiva população em amostras irradiadas a 2 e 4 kGy foi menor: 1,3 e 2,4 log UFC/g, respectivamente. Embora a irradiação tenha reduzido significativamente a contaminação por *Listeria* spp. na linguiça preparada com aparas tratadas, este tratamento foi insuficiente para eliminar completamente este microrganismo até mesmo com a maior dose testada (4 kGy).

Foley et al (2001) investigaram o efeito da irradiação em refeições preparadas contaminadas com *L. monocytogenes*. As doses utilizadas foram 0,8; 2,9 e 5,7 kGy, sendo que o tratamento com 0,8 kGy não foi eficiente, pois somente reduziu 1 log da contagem bacteriana. A dose de 2,9 kGy reduziu 5 log do patógeno, e somente a dose de 5,7 kGy foi eficiente para eliminar a população de *L. monocytogenes* inoculada na concentração de  $2 \times 10^9$  células/mL.

A irradiação é particularmente válida como um procedimento de descontaminação. O tratamento por radiação a doses entre 2 e 7 kGy (dependendo

das condições de irradiação e do alimento) podem eficientemente eliminar bactérias potencialmente patogênicas, não formadoras de esporos incluindo *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes* ou *Escherichia coli* O157:H7 de produtos alimentícios suspeitos sem alterar as características sensoriais, nutricionais e as qualidades técnicas dos mesmos (FARKAS, 1998).

Os pesquisadores Lebepe et al. (1990) e Fu et al. (1995), relataram que a *L. monocytogenes* resistiu a doses de 3 kGy e 2 kGy respectivamente, quando testada em amostras de carne suína.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Uma amostra de 1Kg de carne moída bovina foi obtida no comércio varejista nas condições oferecidas ao consumo. Posteriormente, no laboratório de Controle Microbiológico da UFF, foi dividida em 30 subamostras de 10 g cada, as quais foram acondicionadas em sacos esterilizados de *stomacher*. As subamostras foram, então, submetidas a diferentes doses de irradiação por Cobalto-60, realizada na Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia (COPPE), localizada na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dez subamostras (grupo 1) sofreram irradiação a 4,0 kGy, outras dez (grupo 2) a 5,7 kGy e as 10 subamostras restantes (grupo 3) a 7,0 kGy, por tempo previamente determinado.

Após o tratamento, uma amostra representante de cada grupo (1,2 e 3) foi examinada bacteriologicamente, com o intuito de verificar a eficácia do processamento na eliminação de bactérias do gênero *Listeria*. Para isto, utilizou-se 90 mL do caldo UVM (enriquecimento primário), incubado a 30°C por 24 h. Após este período, foram semeadas placas contendo ágar MOX, e 1 mL do inóculo foi transferido para 10 mL do meio de enriquecimento secundário (Caldo Fraser) adicionado com o agente seletivo SR143. As pla-

cas e os tubos contendo o caldo Fraser foram incubadas a 30°C por 24 h. Posteriormente, a partir do Caldo de enriquecimento secundário, foram semeadas placas com ágar MOX e incubadas sob as mesmas condições citadas. As colônias características de *Listeria* spp. oriundas das placas dos grupos 1, 2 e 3, foram semeadas em ágar Trypticase de soja com 0,6% de extrato de levedura e incubadas a 30°C por 24 h para posterior realização do teste presuntivo: esfregaço em lâmina corado pelo método de Gram, prova da motilidade e prova da catalase. A preparação das amostras para o processo de irradiação e o teste para a verificação da eficiência deste processamento estão ilustrados na FIGURA 1.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos três grupos de subamostras submetidos a diferentes doses de irradiação, a leitura após 48 h de incubação das placas de ágar MOX oriundas do enriquecimento primário e secundário foi negativa para os três representantes dos grupos. Entretanto, as mesmas permaneceram incubadas por mais de 48 h, quando, então, as placas oriundas somente do enriquecimento secundário apresentaram crescimento bacteriano.

Nas placas do grupo 1 (4kGy) houve crescimento de duas colônias características de *Listeria* spp., no ágar MOX. Entretanto, as placas dos grupos 2 (5,7 kGy) e 3 (7 kGy) apresentaram formação de colônias brancas mucóides sem o halo de escurecimento ao redor. As três colônias selecionadas oriundas dos três grupos cresceram no ágar Trypticase de soja com extrato de levedura com coloração característica (azuladas sob iluminação), apresentando motilidade positiva (formato de guarda-chuva), prova da catalase positiva e características morfotinturiais: cocobacilos Gram positivos, em paliçada e em formato de "V". Estes resultados sugerem a resistência de *Listeria* spp.

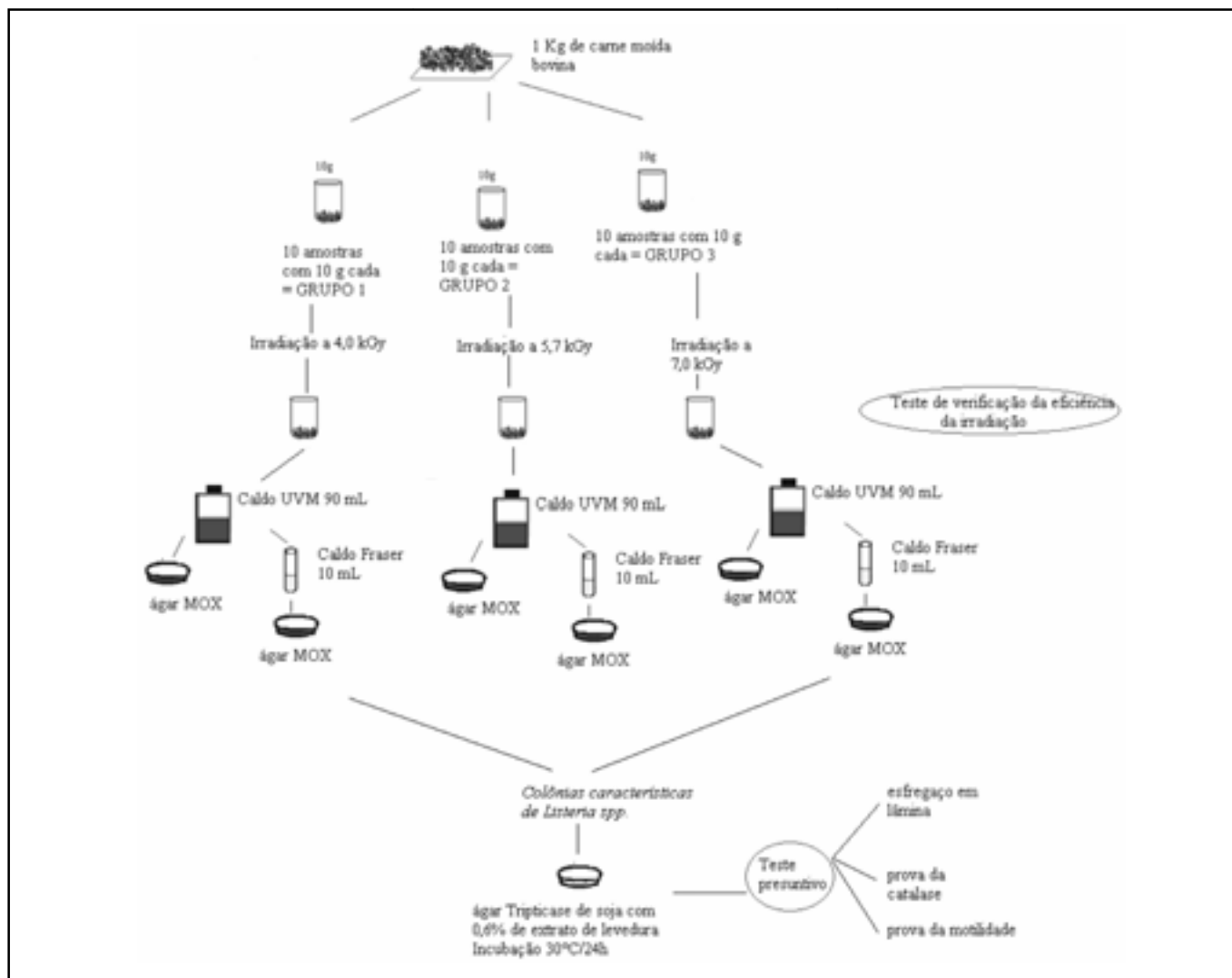


FIGURA 1 - Preparação das amostras para o processo de irradiação e teste de verificação da eficiência do processamento

aos três níveis de irradiação utilizados no experimento.

De acordo com os resultados obtidos neste experimento, pode-se observar que a irradiação das amostras com as doses de 4; 5,7 e 7 kGy, causou lesão subletal nas cepas de *Listeria spp.* presentes naturalmente na carne moída, pois não ocorreu desenvolvimento no enriquecimento primário seguido por plaqueamento no agar MOX; entretanto, após o enriquecimento secundário e plaqueamento, houve crescimento de colônias típicas e isoladas no agar MOX, sendo confirmadas por características morfológicas através de esfregaço em lâmina corado pelo método de Gram e pelo diagnóstico presuntivo.

Da mesma forma, LEBEPE et al. (1990), observaram que *L. monocytogenes* presentes naturalmente em amostras de carne suína, resistiram a irradiação na dose de 3 kGy, sendo que este nível de irradiação somente diminuiu o número de *Listeria spp.* presente no alimento. SAMELIS et al. (2005) também comprovou com seus resultados que a dose de até 4 kGy é insuficiente para eliminar completamente este microrganismo de aparas de carne congeladas. FU et al. (1995) obtiveram resultados similares aos autores citados, ao inocular amostras de carne suína e de presunto curados com *L. monocytogenes* e submetê-las a baixas doses de irradiação (0,75 a 0,90 kGy) ou doses

médias (1,8 a 2 kGy). A irradiação baixa foi efetiva na redução desta espécie bacteriana nos dois tipos de alimentos. A irradiação com doses médias reduziu em maior nível o número deste microrganismo, entretanto, não foi capaz de eliminar *L. monocytogenes*, visto que algumas células foram capazes de crescer quando a temperatura foi elevada para 25°C.

No entanto, ROBERTS E WEESE (1995) afirmaram que a irradiação de carnes frescas na dose de até 3 kGy em combinação com a manipulação, processamento e armazenamento apropriados eliminam eficazmente mais de 99% de bactérias da espécie *L. monocytogenes*. No estudo realizado por

FOLEY et al. (2001), a dose de 5,7 kGy foi suficiente para eliminação da população de *L. monocytogenes* inoculadas em refeições preparadas, fato que não ocorreu no presente estudo. FARKAS (1998) também descreve que doses entre 2 e 7 kGy podem ser eficientes na eliminação de bactérias patogênicas, incluindo *L. monocytogenes*, de produtos alimentícios suspeitos. Deve-se lembrar que o fator “matriz” deve ser considerado como um dos fatores interferente na eficiência da irradiação, o que corrobora para justificar as diferenças encontradas pelos diversos autores, em diferentes alimentos.

### CONCLUSÃO

As três doses de irradiação utilizadas nesta pesquisa, a saber, 4; 5,7 e 7 kGy não foram suficientes na eliminação de todas as *Listeria* spp. presentes naturalmente na carne moída bovina, mas reduziram consideravelmente o número de bactérias.

O processo de irradiação de alimentos pode ser utilizado como um método eficiente na conservação de alimentos, diminuindo o número de bactérias deteriorantes e patogênicas, como *L. monocytogenes*, aumentando, assim, o prazo de vida comercial do produto além de fornecer um alimento microbiologicamente seguro ao consumidor, principalmente quando associado com uma cadeia de frio.

### REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYERES, B. *Bacterioses y Micosis*. In: \_\_\_\_\_ *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 3 ed, parte 1, v.1, Washington : OPS, 2001

DIEHL, J. F. *Safety of Irradiated Foods*. New York: Marcel Dekker, 1990, 345p.

FARKAS, J. *Irradiation as a method for decontaminating food. A review*. *International Journal of Food Microbiology*. v. 44, p. 189-204, 1998.

FERREIRA, S. R. F. *Contribuição da Tecnologia de Irradiação de Alimentos no Fornecimento de segurança Alimentar e Nutricional*. Rio de Janeiro, 1999. *Dissertação (mestrado em Nutrição Humana) Universidade Federal do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 1999.

FOLEY, D. M. et al. *Elimination of Listeria monocytogenes and changes in physical and sensory qualities of a prepared meal following gamma irradiation*. *Food Microbiology*. v. 18, p. 193-204, 2001.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos*. In: \_\_\_\_\_. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996. 182 p., cap. 4, p. 33-82.

FU, A.; SEBRAWEK, J. G.; MURANO, E. A. *Survival of Listeria monocytogenes and Salmonella typhimurum and quality attributes of cooked pork chops and cures ham after irradiation*. *Journal do Food Science*. v. 60, n. 5, p. 1001-1005, 1995.

HARRIGAN, W. F. *Laboratory Methods in Food Microbiology*. 3 ed. California: Academic Press, 1998, 531 p.

JAY, J. M. *Listerioses de origem animal*. In: *Microbiologia de alimentos*. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p., cap. 25, p. 517-542

JO, C; et al. *Radio-sensitivity of pathogens in inoculated prepared foods of animal origin*. *Food Microbiology*. v. 22, p. 329-336, 2005.

KASNOWSKI, M. C. *Listeria spp., Escherichia coli: Isolamento, identificação, estudo sorológico e antimicrobiano em corte de carne bovina (alcatra) inteira e moída*. Niterói, RJ, 2004. 110f. *Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal)*. Universidade Federal Fluminense, UFF. Niterói, RJ, 2004.

KIM, J. H. et al. *Effect of gamma irradiation on Listeria ivanovii inoculated to iceberg lettuce stored at cold temperature*. *Food Control*. v. 17, p.397-401, 2006.

LANDGRAF, M. *Controle do desenvolvimento Microbiano nos Alimentos*. In: FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, p. 109-148, 1996.

LEBEPE, S. et al. *Changes in microflora and other characteristics of vacuum-packaged pork loins irradiated at 3,0 kGy*. *Journal of Food Science*. v. 55, n. 4, p. 918-924, 1990.

LEE, N. Y.; JO, C.; SHIN, D. H.; KIM, W. G.; BYUN, M. W. *Effect of g-irradiation on pathogens inoculated into ready-to-use vegetables*. *Food Microbiology*. v. 23, p.649-656, 2006.

MARTH, E. H. *Disease characteristic of Listeria monocytogenes*. *Food Technology*. v. 42, n. 51, p. 165-168, 1988.

OLIVEIRA, A. N. *Bactérias do Gênero Listeria em Leite e derivados no Comércio Varejista de Goiânia – Goiás*. Belo Horizonte, 1993. 101f. *Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte*, 1993.

OLSON, D.G. *Irradiation of Food*. *Food Technology*. v. 52, n. 1, p. 152-162, 1998.

ROBERTS, T.; WEESE, J. *Food Irradiation*. 1995. Disponível em < <http://www.aces.edu/pubs/docs/H/HE-0727/> >. Acesso em : 10 jun 2006

SAMELIS, J. et al. *Use of ionizing radiation doses of 2 and 4 kGy to control Listeria spp. and Escherichia coli O157:H7 on frozen meat trimmings used for dry fermented sausage production*. *Meat Science*. v. 70, p. 189-195, 2005.

SILVA, M. C. C. *Ocorrência de Listeria spp. em Embutidos Carneos Artesanais Comercializados no Mercado Varejista da Cidade de Contagem, MG*. Belo Horizonte, 1996. 76f. *Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte*. 1996.

YUCEL, N.; CITAK, S.; ONDER, M.. *Prevalence and antibiotic resistance of Listeria species in meat products in Ankara, Turkey*. *Food Microbiology*. v. 22, p. 2-3, 2005. ❖

# AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE *STAPHYLOCOCCUS* *AUREUS* EM MÚSCULO BOVINO SOB DIFERENTES FORMAS DE DESCONGELAMENTO E TEMPOS DE CONGELAMENTO.

**Daniel de Assis Santos** ✉  
**Kiene Cristine Maciel Pires**  
**Nirielle Costa Silva**  
**Marcelle Martins Maia**  
**Elaine Alves de Oliveira**  
**Patrícia Amaral Souza**

Universidade do Vale do Rio Doce, Governador Valadares, MG.

✉ danielsantosassis@yahoo.com.br

## RESUMO

Uma amostra de músculo bovino moído foi selecionada e dividida em dez porções de 25 g cada. Uma delas foi utilizada para a determinação do teor basal de *S. aureus* e as outras nove foram propositalmente contaminadas com  $10^2$  UFC de *S. aureus* (ATCC 29213) e submetidas ao congelamento por 24, 72 ou 96 horas. Após o período de congelamento, as amostras foram submetidas ao descongelamento em geladeira, temperatura ambiente ou micro-ondas. Posteriormente, foi quantificado o teor de *S. aureus* em cada porção. Os teores obtidos após 24 h de congelamento foram superiores aos outros tempos estudados ( $p < 0,05$ ). Foi veri-

ficada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) quando foram comparados os três modos de descongelamentos estudados. O descongelamento no micro-ondas foi aquele que propiciou melhor redução dos níveis de *S. aureus* no produto, seguido da geladeira e temperatura ambiente. Pela análise dos resultados, percebe-se que o descongelamento à temperatura ambiente, frequentemente executado em domicílios, exibe sérios riscos de multiplicação microbiana, tornando o produto inadequado ao consumo. Espera-se que os resultados aqui obtidos possam contribuir para o melhor conhecimento sobre o crescimento de *S. aureus* em produtos cárneos, em diferentes tempos de congelamento e formas de descongelamento.

*Palavras-chave:* Temperatura. Micro-ondas. Multiplicação microbiana.

## SUMMARY

We selected a sample of bovine minced muscle and it was divided in ten portions of 25 g. One of them was used for the determination of the basal level of *S. aureus* and the other ones were contaminated with  $10^2$  CFU of *S. aureus* (ATCC 29213) and submitted to the freezing during 24, 72 or 96 hours. After the freezing period the samples were submitted to the thaw in a domestic refrigerator, local temperature (next to 28 °C) or microwaves. The *S. aureus* levels were determined for each portion. The obtained levels after 24 h of freezing were superior than the others

studied periods ( $p < 0,05$ ). Significant difference ( $p < 0,05$ ) was verified when comparing the three manners of thaw. The thaw in the microwaves propitiated better reduction of the *S. aureus* levels in the product, followed by the refrigerator and the local temperature. It is known that the thaw in local temperatures is frequently executed at homes and we observed that it exhibits serious risks of microbial multiplication, making the product inadequate to the consumer.

Key words: Temperature. Microwaves. Microbial multiplication.

### INTRODUÇÃO

A carne apresenta composição química que a torna excelente meio de cultura para o crescimento microbiano, pois possui alta atividade de água e é um alimento rico em substâncias nitrogenadas, servindo de substrato para a multiplicação de inúmeros contaminantes e/ou patógenos, que podem acarretar danos à saúde humana (PASSOS et al, 1996). Além disso, o pH é favorável para a maioria dos microorganismos. Contudo, as diversas operações (abate, processo de esfolo total, corte em duas metades e divisão das carcaças) que a carne sofre antes da sua comercialização, podem comprometer a qualidade do produto final. Caso essas operações não sejam realizadas dentro dos padrões higiênico-sanitários, as mesmas podem transformar-se em fontes de veiculação de microorganismos (FRANCO e LANDGRAF, 2003; SIGARINI, 2006).

A temperatura é de suma importância para o controle dos microrganismos que se desenvolvem em carnes, pois está associada diretamente à velocidade das reações químicas celulares. Esse fator não só determina se o número de microrganismos no produto será alte-

rado, como também influencia a natureza da microbiota que se tornará dominante no produto. As baixas temperaturas selecionam principalmente os organismos psicotróficos, e esses possivelmente se tornarão o componente mais importante da microbiota de deterioração da carne (ROBERTSON, 1993; CHESCA, 2001). O processo de descongelamento é muito importante na destruição do microorganismo, sendo que repetidos ciclos de congelamento e descongelamento destroem a bactéria por meio da ruptura celular. Quanto mais rápido for o descongelamento, maior será o número de células sobreviventes, pois é um processo mais lento do que o congelamento, seguindo um padrão potencialmente capaz de provocar mais injúrias. O perfil tempo/temperatura característico do descongelamento é potencialmente mais prejudicial do que o perfil do congelamento (FRANCO E LANDGRAF, 2003).

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são cocos Gram-positivos pertencentes à família *Micrococcaceae*. *Staphylococcus aureus* é a mais relacionada a casos e a surtos de intoxicação alimentar, devido à capacidade de parte de seus isolados de produzir enterotoxinas. O homem e os animais são os principais reservatórios de *S. aureus*, sendo que a principal fonte do microrganismo é a cavidade nasal, mas pode ser encontrado na pele, mãos e feridas infectadas (FRANCO e LANDGRAF, 2003). Na literatura são descritos inúmeros surtos de intoxicação alimentar causados pela ingestão de alimentos contendo enterotoxinas estafilocócicas. Em função do risco à saúde pública que sua presença representa em alimentos, foi estabelecida em diversos países a obrigatoriedade da pesquisa e enumeração de *S. aureus* como parte das ações de fiscalização sanitária de órgãos governamentais. Após a introdução dos estafilococos no alimento, este deve permanecer à temperatura adequada de crescimento para permitir a produção e liberação de toxina. Ressalta-se que o

microrganismo é termolábil, podendo ser destruído após o processo normal de cocção e também dificilmente sobrevive ao pH gástrico. Contudo, a enterotoxina produzida previamente no alimento é termorresistente, podendo permanecer ativa por vários dias. Uma característica relevante é a termoresistência das enterotoxinas, que são capazes de resistir a tratamentos térmicos como a pasteurização e a ultrapasteurização (GOMES, 1997).

Devido à capacidade de sobrevivência do *S. aureus* em carnes e também ao fato de que a conservação das mesmas pode ser realizada por meio do congelamento em congeladores domésticos, o presente estudo teve por objetivo verificar a capacidade de extermínio desse microrganismo por diferentes tempos de congelamento e distintas formas de descongelamento.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi selecionada uma amostra de músculo bovino moído, que foi dividida em dez porções de 25 g cada. Uma dessas porções foi utilizada para a determinação do teor basal de *S. aureus*. As outras porções foram propositalmente contaminadas com  $10^2$  UFC de *S. aureus* (ATCC 29213).

Todas as amostras propositalmente contaminadas foram submetidas ao congelamento em congelador de geladeira, por diferentes períodos (24h, 72h ou 96h). Depois de cumprido cada período de congelamento, as amostras do produto foram submetidas a um dos diferentes descongelamentos, a saber: em geladeira (12h), em temperatura ambiente (12h) ou em micro-ondas (potência máxima) por 10 segundos (Figura 1).

Para a quantificação do microrganismo em questão, cada alíquota de carne foi transferida para um Erlenmeyer contendo 225 mL de água peptonada. A partir desta foram realizadas diluições seriadas até 1:10000. Após esse procedimento, foram transferidos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

0,1 mL de cada diluição para placas de Petri contendo Ágar Baird-Parker e espalhado com o auxílio de uma alça de Drigalsky. As placas foram incubadas por 48h a 37°C e após esse período submetidas à contagem do número de colônias pretas com halo claro. A contagem foi convertida em UFC/g de carne (Figura 1). Todos os procedimentos foram realizados em duplicada. A confirmação da identidade de *S. aureus* após o isolamento supramencionado foi realizada por meio das seguintes provas bioquímicas: coagulase, manitol, Dnase e catalase.

Para a comparação entre os teores de *S. aureus* obtidos nos diferentes tempos de congelamento e para a análise de tais teores obtidos em diferentes formas de descongelamento, foi realizada análise de variância. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado como estatisticamente significativo.

A quantificação do teor basal de *S. aureus* revelou o resultado de  $2,26 \times 10^3$  UFC/g. Tal teor revelou níveis dentro dos valores tolerados ( $5,0 \times 10^3$  UFC/g) segundo a resolução RDC nº12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). No entanto, o valor encontrado está próximo do limite permitido. Níveis elevados de *S. aureus* indicam que a matéria-prima pode ter sido excessivamente contaminada, a limpeza e a desinfecção de superfícies podem ter sido inadequadas, também higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e/ou temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos (SIQUEIRA, 1995). Apesar de níveis limítrofes de *S. aureus* encontrados no produto analisado (em comparação com parâmetros estabelecidos pela ANVISA), os

resultados dos experimentos não são capazes de prever sobre a qualidade higiênico-sanitária da carne, pois somente uma amostra foi testada. Assim, para análise nesse âmbito, maior número de amostras deveria ser analisado.

A Figura 2 ilustra os teores de *S. aureus* obtidos após 24, 72 e 96 horas de congelamento em diferentes formas de descongelamento. A contaminação proposital da amostra com o microrganismo foi realizada para que a análise dos teores obtidos fosse facilitada, uma vez que no momento do congelamento das amostras ainda não eram conhecidos os teores basais de *S. aureus*.

Após 24h de congelamento, foi verificado um número médio de  $3,93 \times 10^5$  UFC de *S. aureus* por grama de carne após descongelamento à temperatura ambiente,  $5,16 \times 10^4$  UFC/g após descongelamento na geladeira e  $2,52 \times$

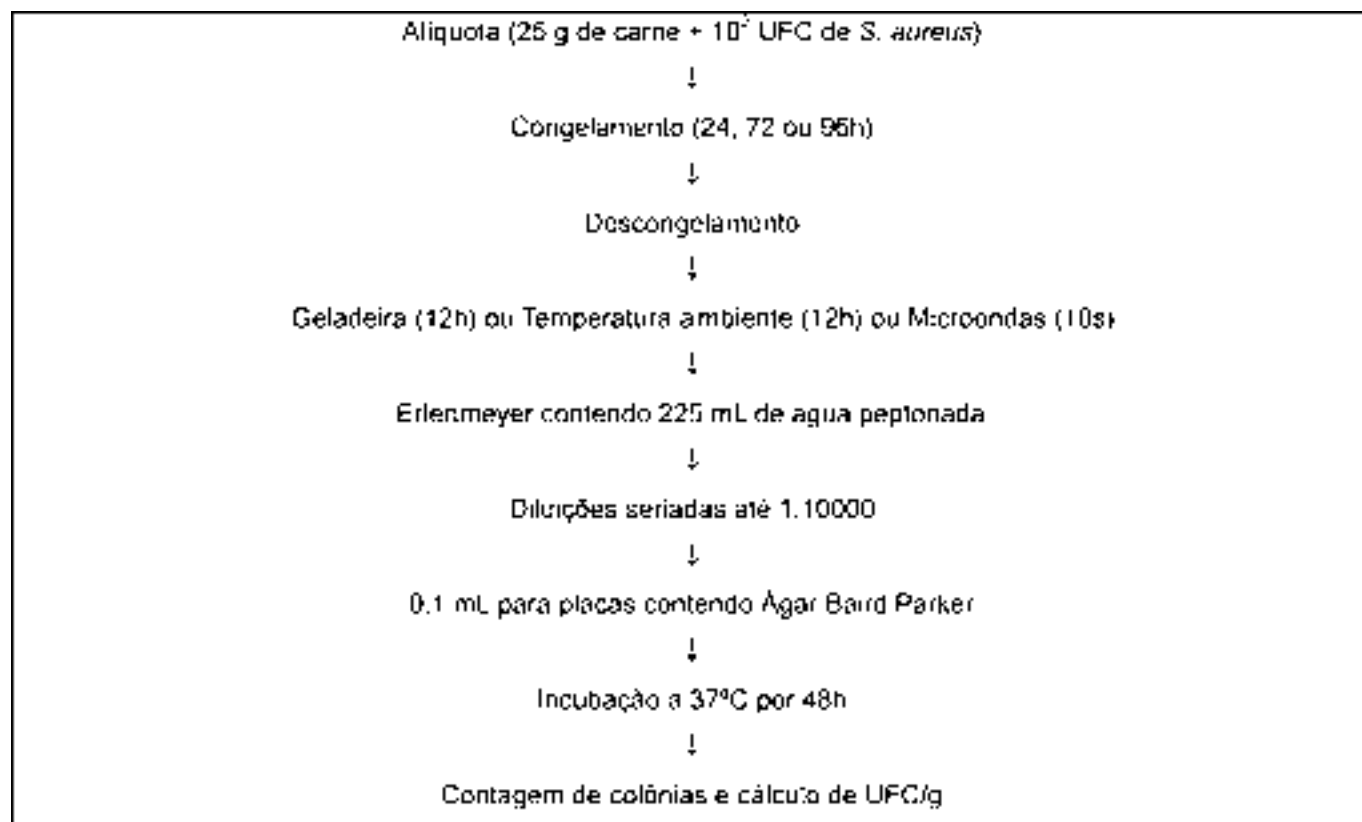


Figura 1: Esquema ilustrativo da metodologia utilizada no isolamento e quantificação de *S. aureus* em músculo bovino.

$10^3$  UFC/g após descongelamento em micro-ondas. Quando as amostras foram submetidas à 72h de congelamento, foi verificado um número de  $1,69 \times 10^5$  UFC de *S. aureus* por grama de carne após descongelamento à temperatura ambiente, de  $2,74 \times 10^4$  UFC/g após descongelamento na geladeira e de  $1,01 \times 10^3$  UFC/g após descongelamento no micro-ondas. Na análise das alíquotas congeladas durante 96 h, foi verificado um número de  $5,20 \times 10^4$  UFC de *S. aureus* por grama de carne após descongelamento à temperatura ambiente,  $6,12 \times 10^3$  UFC/g após descongelamento na geladeira e  $1,12 \times 10^3$  UFC/g após descongelamento no micro-ondas (Figura 2). Foi observada diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) quando foram comparadas as diferentes formas de descongelamento. Foi verificado que o tempo de congelamento influenciou, de forma significativa ( $p < 0,05$ ), os resultados obtidos pelo descongelamento em temperatura ambiente e na geladeira. Não houve diferença significativa entre os teores de *S. aureus* obtidos pelo descongelamento em micro-ondas.

Considerando-se o teor basal de *S. aureus* ( $2,26 \times 10^3$  UFC/g), somado à

quantidade utilizada na contaminação proposital, o número total da bactéria na amostra estaria em torno de  $2,26 \times 10^5$  UFC. Seria esperado que, após congelamento e descongelamento, esse número fosse reduzido. No entanto, foi verificado que quando a amostra foi submetida a 24 h de congelamento e ao descongelamento em temperatura ambiente, esse número praticamente se manteve. Isso ressalta a capacidade de proliferação do microrganismo. É interessante a observação de que, na medida em que se prolongou o tempo de congelamento, os níveis de *S. aureus* obtidos após descongelamento em temperatura ambiente foram reduzidos 2,3 vezes e 7,5 vezes para o congelamento durante 72 e 96 horas, respectivamente. Cabe ressaltar que as amostras descongeladas à temperatura ambiente apresentavam alterações nas características sensoriais, como odor desagradável e cor esverdeada, provavelmente devido à proliferação de microrganismos putrefativos. A deterioração dos produtos cárneos depende tanto da sua composição quanto da temperatura em que o produto é mantido. Como as bactérias lácticas estão presentes em quase todo tipo de produto cárneo fresco ou

curado, a fermentação láctica pode causar o esverdeamento do produto e também sua acidificação (FRANCO, 2003). Pela análise dos resultados, percebe-se que o descongelamento à temperatura ambiente, frequentemente utilizado em domicílios, exibe sérios riscos de multiplicação microbiana, tornando o produto inadequado ao consumo.

Quando foi testado o descongelamento na geladeira, verificou-se redução de cerca de um ciclo logarítmico quando os teores obtidos foram comparados com aqueles do descongelamento à temperatura ambiente (em todos os tempos testados). Novamente, os teores de *S. aureus* obtidos foram significativamente menores quando se prolongou o tempo de congelamento (1,8 e 4,4 vezes para 72 e 96 h, respectivamente). Verificou-se, nessa forma de descongelamento, uma pequena redução dos níveis iniciais de *S. aureus* na amostra, o que indica que mesmo os microrganismos patogênicos para o homem, como o *S. aureus*, podem se multiplicar, porém, de forma mais lenta, em ambiente refrigerado (FRANCO e LANDGRAF, 2003). Se existe a possibilidade de crescimento da bactéria,

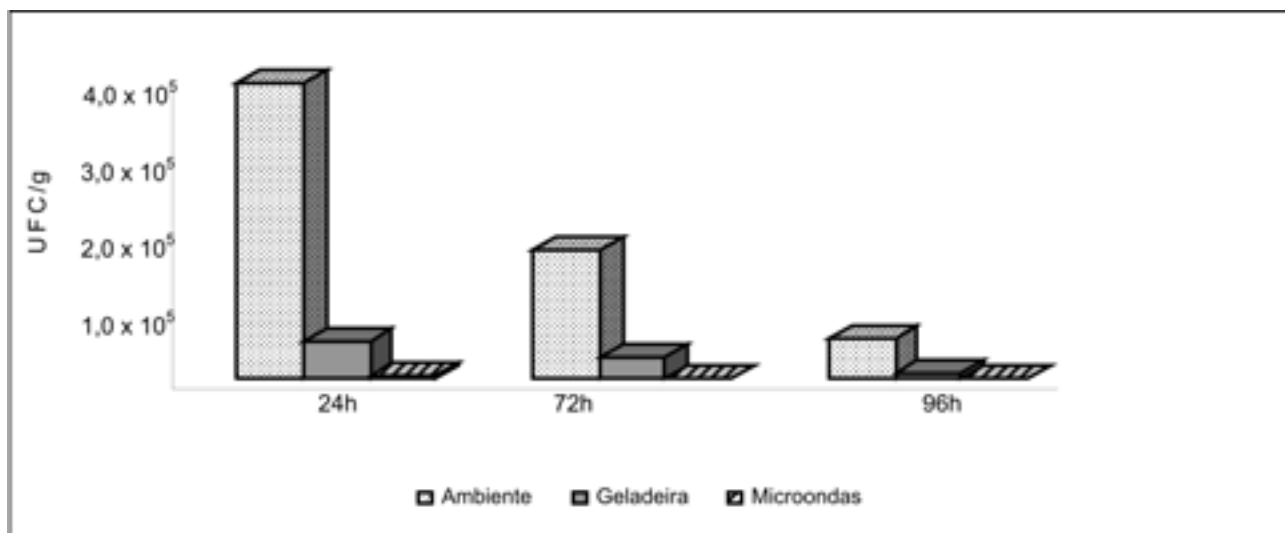


Figura 2: Teores médios de *S. aureus* observados após diferentes tempos de congelamento e distintas formas de descongelamento.

deve-se, então, considerar a possibilidade de produção de enterotoxina por este microrganismo em temperaturas baixas.

Na análise do descongelamento em micro-ondas, foi verificada redução dos microorganismos presentes no produto em cerca de 2 ciclos logarítmicos. Isso porque as altas temperaturas atingidas pelo micro-ondas em curto espaço de tempo podem provocar morte dos microorganismos presentes nas carnes por ruptura celular, evitando que estes continuem se proliferando. No entanto, a morte dos microrganismos até atingirem níveis tolerados não se relaciona com a desintegração da toxina, que é termorresistente. O tempo necessário para a destruição de células diminui conforme a temperatura aumenta (FRANCO, 2003). Além disso, essa forma de descongelamento, apesar de eficiente, não conseguiu exterminar totalmente os microrganismos, de forma que se os mesmos forem submetidos à condições que favoreçam sua proliferação, níveis inadequados ao consumo podem ser atingidos. É importante mencionar que, apesar do reduzido número de UFC/g encontrado quando foi executada essa forma de descongelamento, tal procedimento nem sempre é considerado ideal, pois o aquecimento pode promover modificações nas caracterís-

ticas do alimento devido ao grande aumento da temperatura.

Concluindo, o descongelamento no micro-ondas foi aquele que propiciou melhor redução dos níveis de *S. aureus* no produto, seguido da geladeira e temperatura ambiente. Espera-se que os resultados aqui obtidos possam contribuir para o melhor conhecimento sobre o crescimento de *S. aureus* em produtos cárneos em diferentes tempos de congelamento e formas de descongelamento.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL, AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº12 de 02 de Janeiro de 2001**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>> acesso em 18 de setembro de 2006.

CHESCA, A.C. AVALIAÇÃO DAS TEMPERATURAS DE PISTAS FRIAS E PISTAS QUENTES EM RESTAURANTES DA CIDADE DE UBERABA-MG. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, 2001, n.87, p. 38-43.

GOMES, M.F.F.; FURLANETTO, S.M. Grupos de bactérias isoladas a partir de amostra de fígado bovino. *Revista de Microbiologia*, v.18, n.4, p.335-343, 1997.

FRANCO, B.D.G.M. & LANDGRAF, M. *Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam o desenvolvimento microbiano nos alimentos*.

In. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003. 182p.

PASSOS, M.H.C.R.; KUAYE, A.Y. *Avaliação dos surtos de enfermidades transmitidas por alimentos comprovados laboratorialmente no município de Campinas - SP no período de 1987 a 1993: Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil*. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 1996, n. 1, p. 77-82.

ROBERTSON, L.G. *Deteriorative reactions in foods*. In. **Food Packaging: Principles and Practice**. Ed Marcel Dekker Inc. 1993. New York, EUA.

SIGARINI, C. O.; OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M.; EUSTÁQUIO, E.; CARVALHO, J. C. A. D. *Avaliação bacteriológica da carne bovina desossada em estabelecimentos comerciais do município de Cuiabá – MT*. *Revista Higiene Alimentar*, 2006, n.139, p.89-97.

SIQUEIRA, R.S. *Manual de microbiologia de alimentos*. Brasília: EMBRAPA, 1995. 159 p. ❖

## Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA  
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS  
DA ÁREA DE ALIMENTOS

#### Redação:

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



# CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE PRODUTOS CÁRNEOS E DE SALAS FRIGORÍFICAS DE SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE UMUARAMA, PR.

**Eliezer Ávila Gandra** ✉

**Tatiane Kuka Valente Gandra**

*Centro de Tecnologia - Universidade Estadual de Maringá - Campus Regional de Umuarama, PR*

**Wladimir Padilha da Silva**

*Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"  
Universidade Federal de Pelotas*

**Catherine Valente de Carvalho**

*Curso de Tecnologia em Alimentos da UEM.  
Bolsista do programa PIBIC/CNPq/Fundação Araucária/UEM*

**Rosângela Coltro Bezagio**

*Curso de Tecnologia em Alimentos da UEM. Bolsista do Programa PIC/UEM.*

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

## RESUMO

Foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias de três salas frigoríficas de uma rede de supermercados da cidade de Umuarama (PR) e as possíveis consequências sobre a qualidade microbiológica de carnes processadas e manipuladas nestas salas. Avaliou-se a contagem de estafilococos coagulase positiva, de fungos e a enumeração de coliformes a 45°C em trinta e nove amostras provenientes das superfícies de utensílios (serra, faca e tábua), da mão de manipuladores e da água utilizada nestas salas e de vinte e sete amostras provenientes de carnes comerciali-

zadas nestes estabelecimentos. Verificou-se que as condições higiênico-sanitárias inadequadas das salas frigoríficas analisadas foram provavelmente as precursoras das contaminações dos produtos processados e/ou manipulados nestes estabelecimentos.

*Palavras-chave: Salas frigoríficas. Carnes. Estafilococos coagulase positiva. Fungos. Coliformes a 45°C.*

## SUMMARY

*The hygienically sanitary conditions of three refrigerating rooms from a supermarket chain in Umuarama-PR*

*were evaluated and also the possible consequences generated for these conditions according to the microbiological quality of processed and manipulated meats in these rooms. Such factors were evaluated through the enumeration of coagulase positive Staphylococcus, fungi and Coliforms to 45°C in thirty-nine samples originating from kitchenware surface (saw, knife and plank), from manipulators hands and the water used in these rooms and also from twenty-seven samples originating from commercialized meats in these establishments. The inadequate hygienically sanitary conditions from the refrigerating rooms were verified*

and they were the precursors of processed and manipulated refrigerating products contaminations in these establishments.

Key words: Refrigerating rooms. Meats. Coagulase positive *Staphylococcus, fungi*. Coliforms to 45°C.

## INTRODUÇÃO

Superfícies de equipamentos e de utensílios que entram em contato direto com alimentos durante o processamento são importantes veículos de microrganismos, tanto patogênicos quanto deteriorantes e, com frequência, surtos de enfermidades transmitidas por alimentos ou alterações degradativas nos mesmos, têm origem na má higienização da planta processadora. O controle destes microrganismos depende dos cuidados em toda a cadeia produtiva do alimento (SIQUEIRA JUNIOR, 2004). Durante as etapas do processamento, um microrganismo patogênico que possa estar presente em uma superfície, dependendo do tempo e das condições de pré-processamento, processamento, acondicionamento, espera e distribuição, poderá atingir contagens elevadas, podendo ser transferido para o alimento e provocar toxinfecções alimentares (SIQUEIRA JUNIOR, 2004 e JAY 2005).

Salas frigoríficas de supermercados são locais onde ocorre grande manipulação e processamento de alimentos, devendo ser corretamente higienizadas antes e após a manipulação, pois, à medida que aumenta o grau de processamento, aumenta o risco de contaminação (ANDRADE & MACEDO, 1996). Há relatos de que utensílios e equipamentos contaminados participam de, aproximadamente, 16 % dos surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) sendo que em um estudo realizado nos Estados Unidos, em

cerca de 2 mil DTAs ocorridas no período compreendido entre 1961 e 1982, 100 surtos (5%) foram provocados exclusivamente pela higienização inadequada de equipamentos e utensílios (SIQUEIRA JUNIOR, 2004 e JAY, 2005).

Segundo PARDI *et al.* (2001), carnes frescas são produtos altamente perecíveis devido à alta atividade de água, à complexa composição química e ao seu pH, apropriado ao desenvolvimento microbiano. Além disso, a carne apresenta nutrientes em qualidade e quantidade necessárias para o crescimento de bactérias, leveduras e bolores (JAY, 2005).

O tecido muscular de animais saudáveis não contém bactérias no momento do abate (presumindo-se que os animais não estavam exaustos na ocasião), entretanto, quando carnes frescas e aves são examinadas em nível de varejo, diversos tipos e quantidades diferentes de microrganismos são encontrados, sendo que, as principais fontes e rotas de contaminação são: faca de sangria, pele do animal, trato gastrointestinal do animal, mãos dos manipuladores e superfícies e ambientes de manipulação e armazenamento. O controle microbiológico desses alimentos se relaciona às práticas adequadas de higiene, como utensílios isentos de contaminação e condições higiênicas ideais dos manipuladores (JAY, 2005).

A identificação de todos os microrganismos patogênicos capazes de estarem presentes no ambiente de manipulação e nos alimentos manipulados nos mesmos locais é cara e consome muito tempo. Por isso, utilizam-se determinados microrganismos ou grupos de microrganismos como indicadores das condições higiênicas-sanitárias de produtos e processos. Como exemplos, podemos citar a quantificação de coliformes totais e fecais, de estafilococos coagulase positiva e a contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios e de fungos (HAJDENWURCEL, 1998).

Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de salas frigoríficas de uma rede de supermercados do município de Umuarama, PR, e as possíveis consequências geradas por estas condições quanto à qualidade microbiológica de carnes processadas e manipuladas nestas salas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Avaliou-se a presença de coliformes a 45°C (coliformes termotolerantes), fungos e estafilococos coagulase positiva (ECP), em 39 amostras provenientes de 3 salas frigoríficas de uma rede de supermercados do município de Umuarama (PR) e em 27 amostras de carnes comercializadas nestes mesmos estabelecimentos, totalizando 66 amostras. Os pontos amostrados nas salas frigoríficas foram: superfície da mão de manipuladores (3 amostras por sala), superfícies de utensílios (3 amostras de cada utensílio por sala, sendo estes serra, tábua e faca) e a água utilizada nestas salas (1 amostra por sala), a qual foi analisada somente quanto à presença de coliformes a 45°C. As carnes analisadas foram: carne bovina moída, bacon e bife bovino, sendo que cada tipo de carne gerou 3 amostras, num total de 9 amostras por supermercado.

Os procedimentos de amostragem, assim como as determinações microbiológicas, foram realizados de acordo com as recomendações de DOWNES & ITO (2001) e SILVA *et al.* (1997). Para amostragem das superfícies das mãos dos manipuladores e das superfícies dos utensílios (serra, tábua e faca) foram utilizados swabs de algodão esterilizados, umedecidos com água salina 0,85% estéril. Para as mãos dos manipuladores o swab foi percorrido por toda a superfície da mão. Para a serra, tábua e faca foi utilizado um amostrador de 25cm<sup>2</sup>. E para a coleta da água utilizaram-se frascos estéreis contendo 0,2 mL de tiosulfato de sódio, coletando-se um volume de 200mL. As

amostras de carne foram coletadas nos supermercados na forma como estão disponíveis aos consumidores. Imediatamente após a coleta todas as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo, e encaminhadas ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro de Tecnologia do Campus de Regional de Umuarama da Universidade Estadual de Maringá.

Para a enumeração de coliformes totais e fecais foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP). A análise presuntiva de coliformes foi realizada em Caldo Lauril Sulfato de Sódio (LST, MERCK<sup>®</sup>), com incubação por 48 horas a 35°C. No caso específico das amostras de carne foi realizada, também, a enumeração de coliformes totais em caldo Bile Lactose Verde Brilhante (MERCK<sup>®</sup>), com incubação a 35°C por 24 horas. A enumeração de coliformes termotolerantes foi feita em Caldo *Escherichia coli*, (EC, MERCK<sup>®</sup>) com incubação a 45,5°C durante 24 horas.

A contagem de ECP foi realizada utilizando-se sementeira em Ágar Baird-Parker (MERCK<sup>®</sup>), que foi incubado durante 48 horas a 37°C, e 5 colônias características de cada placa foram submetidas ao teste de produção de coagulase livre. A contagem de fungos

foi realizada utilizando-se sementeira em Agar Batata Dextrose (MERCK<sup>®</sup>) com incubação a 25°C por 5 dias. Todas as amostras foram analisadas em duplicata.

Foi realizada, também, uma análise de variância para verificar a existência de diferenças significativas entre os supermercados, os utensílios e as carnes em relação à contaminação microbiológica.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados nas determinações microbiológicas das águas e das superfícies de utensílios e superfícies de mãos dos manipuladores são mostrados na Tabelas 1.

Na literatura, têm sido reportados limites a serem observados para verificação de adequação de condições higiênico-sanitárias de linhas de processamento de alimentos e de manipuladores. SILVA, (1996) e ANDRADE E MACEDO (1996) sugerem, para o grupo coliformes, o limite máximo de 1,18 Log UFC/cm<sup>2</sup> em superfícies de equipamentos que entram em contato com alimentos e, de 2,8 Log UFC/mão para manipuladores. Para presença de microrganismos em geral ANDRADE &

PINTO (1999) relatam que contagens entre 0,30 e 1,70 Log UFC/cm<sup>2</sup> para superfícies de equipamentos, são aceitáveis. Já para ECP e contagem de microrganismos mesófilos aeróbios em mãos de manipuladores, sugere-se, como limite máximo, 3,17 Log UFC/mão e 4 Log UFC/mão, respectivamente (AKUTSU *et al.*, 2005 e ANDRADE & MACEDO, 1996).

Considerando-se os parâmetros citados acima, os utensílios utilizados na sala frigorífica do supermercado A apresentaram níveis de contaminação inadequados quanto a coliformes termotolerantes para serra (1,32 Log NMP/cm<sup>2</sup>), faca (7,38 Log NMP/cm<sup>2</sup>) e tábua (7,38 Log NMP/cm<sup>2</sup>). Já na sala frigorífica do supermercado B, não só as superfícies de utensílios apresentaram desconformidade com relação a esses microrganismos, como também as amostras provenientes das mãos dos manipuladores mostraram níveis de contaminação superiores àqueles descritos na literatura. Nesse estabelecimento, todas as superfícies de utensílios apresentaram, em média, 7,38 Log NMP/cm<sup>2</sup>, e as amostras provenientes dos manipuladores, 7,38 Log NMP/mão. Na sala frigorífica do supermercado C houve inadequação em relação a coliformes termotolerantes nas superfícies da faca (7,38 Log NMP/cm<sup>2</sup>) e das mãos do manipulador (7,38 Log NMP/mão).

Em relação à contagem de ECP, as mãos do manipulador encarregado da sala frigorífica do supermercado A (6,23 Log NMP/mão) e todas as superfícies amostradas no supermercado B (Tabela 1) apresentaram contagens superiores às máximas preconizadas. Já na sala frigorífica do supermercado C, todas as superfícies amostradas apresentaram baixos níveis de contaminação (Tabela 1). O fato de, nas salas frigoríficas do supermercado C, os manipuladores fazerem o uso de máscaras faciais, pode ser o responsável pela baixa contaminação por ECP, pois, segundo KONEMAN *et al.* (2001), as vias

Tabela 1 - Média dos valores encontrados nas contagens de estafilococos coagulase positiva (ECP), fungos, e na enumeração de coliformes a 45°C, em amostras de água e na superfície das serras, facas, tábuas e das mãos de manipuladores, em 3 supermercados de Umuarama, PR.

	Supermercado A	Supermercado B	Supermercado C
a - Log UFC/cm <sup>2</sup>	1,32	7,38	7,38
b - Log UFC/mão	6,23	7,38	7,38
c - Log NMP/cm <sup>2</sup>	1,32	7,38	7,38
d - Log NMP/mão	6,23	7,38	7,38
e - Log NMP/100mL	NA	NA	NA

a - Log UFC/cm<sup>2</sup>; b - Log UFC/mão; c - Log NMP/cm<sup>2</sup>; d - Log NMP/mão; e - Log NMP/100mL; NA - Não avaliado; ECP - estafilococos coagulase positiva.

aéreas superiores são o principal reservatório de ECP em humanos, sendo o ponto a partir do qual essas bactérias se disseminam no ambiente. Por outro lado, a sala frigorífica do supermercado B apresentou grande contaminação pelo mesmo grupo microbiano, o que representa um sério perigo de contaminação cruzada com essas bactérias para as carnes manipuladas nesta sala, expondo os consumidores ao risco de intoxicação estafilocócica, já que os ECP são produtores de enterotoxinas termoestáveis (FRANCO & LANDGRAF, 2002; SILVA & GANDRA, 2004).

Com relação à contaminação por fungos, observou-se que as salas frigoríficas dos supermercados A e B apresentaram contagens elevadas, porém, estes microrganismos não foram encontrados nas amostragens realizadas no supermercado C. Fungos estão amplamente disseminados no ambiente (FRANCO & LANDGRAF 2002), entretanto, o fator determinante para estes microrganismos não terem sido encontrados na sala frigorífica do supermercado C, pode estar relacionado ao fato deste supermercado possuir uma sala frigorífica com estrutura mais nova e em melhor estado de conservação, possuindo paredes mais lisas e mais fáceis de serem higienizadas, quando

comparadas às salas dos supermercados A e B.

Através da análise de variância verificou-se que não houve diferenças estatísticas significativas ( $p>0,05$ ) entre os supermercados em relação às contagens microbianas. Com relação às superfícies dos utensílios e das mãos de manipuladores, bem como da água utilizada nestas salas, novamente não foram verificadas diferenças significativas ( $p>0,05$ ).

As amostras de água foram analisadas segundo a portaria nº 1469, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), que define como água potável, aquela na qual há ausência de coliformes a 45°C em 100mL. Tendo em vista que a água utilizada nestas salas era proveniente da rede de abastecimento pública, como era previsto, a maioria das amostras não apresentou contaminação com coliformes, conforme demonstrado na Tabela 1. Entretanto, a exceção foi a água proveniente do supermercado C, que apresentou contaminação (1,21 Log NMP/100mL) superior à determinada pela legislação. A possível explicação é a ocorrência de contaminação durante o trânsito da água pela tubulação existente no estabelecimento ou, ainda, na caixa d'água, em função de má higienização. Esse resultado é im-

portante pelo fato dessa água ser usada em diversas atividades dentro da sala frigorífica, podendo ser um veículo de contaminação de coliformes termotolerantes.

Os valores médios de contaminação encontrados nas carnes manipuladas em salas frigoríficas de 3 supermercados de Umuarama, PR, são mostrados na Tabela 2.

Como pode ser visualizado na Tabela 2, em relação à contaminação por ECP, somente a carne moída comercializada nos supermercados A e C, apresentaram contagens superiores aos parâmetros estabelecidos. Já em relação à enumeração de coliformes termotolerantes, verificou-se contaminação elevada na carne moída processada nos três supermercados. Verificou-se, também, que todas as amostras de bisteca bovina apresentaram contaminação superior à estabelecida pela legislação, porém, nas amostras de bacon, apenas aquelas provenientes do supermercado B apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes.

Apesar da legislação brasileira atual não estabelecer um padrão para a contagem de fungos em carnes cruas, a elevada contagem desses microrganismos nas carnes analisadas (Tabela 2) também demonstra a necessidade de adequação dos métodos de higienização nesses ambientes. Como exemplo, valores superiores a 7,0 Log UFC/g foram encontrados na carne moída proveniente do supermercado A e no bacon, no supermercado B.

A maior contaminação entre as amostras de carnes foi encontrada na carne moída, o que vem ao encontro do que relata JAY (2005), tendo em vista que esta apresenta uma grande superfície de contato, o que contribui, em parte, para o aumento da microbiota, principalmente de bactérias psicrófilas aeróbias, as quais, frequentemente, causam deterioração em baixas temperaturas. A porção interna do músculo proveniente de animais sadios é estéril, no entanto, ao realizar o corte

Tabela 2 - Média dos níveis de contaminação com estafilococcus coagulase positiva (ECP), fungos e coliformes a 45°C, em carnes manipuladas nas salas frigoríficas de 3 supermercados de Umuarama, PR.

Carnes	Supermercado		
	A	B	C
Carne moída	a -Log NMP/g	1,21	1,21
	b -Log UFC/g	1,21	1,21
Bisteca bovina	a -Log NMP/g	1,21	1,21
	b -Log UFC/g	1,21	1,21
Bacon	a -Log NMP/g	1,21	1,21
	b -Log UFC/g	1,21	1,21

a -Log NMP/g; b -Log UFC/g; ECP – estafilococos coagulase positiva.

da carcaça, aumenta-se a superfície de contato entre a carne e o ambiente, sendo este o possível precursor da contaminação microbiana em carnes processadas, como a carne moída (ROÇA, 2000 e JAY, 2005).

Além disso, estas carnes são expostas a uma maior contaminação quando, em certos estabelecimentos, o moedor de carne, as facas destinadas ao corte e os utensílios empregados na manipulação são mal higienizados, ou seja, sem o cuidado e frequência necessários para prevenir o aumento no número de microrganismos. Deste modo, um pedaço de carne contaminado é suficiente para contaminar outros que passem pelo mesmo moedor.

Todos os supermercados pertenciam à mesma rede, e utilizavam métodos de higienização similares. As salas frigoríficas dos supermercados A, B e C eram limpas apenas com água e sabão, somente uma vez a cada 15 dias, e não eram utilizados produtos apropriados, como detergentes alcalinos e sanitizantes. Os manipuladores destas salas usavam avental, calça e bonés brancos, não fazendo uso de máscaras ou luvas, com exceção do frigorífico C, onde eram utilizadas máscaras faciais.

A presença expressiva de coliformes termotolerantes, tanto nas superfícies como nas amostras de carne (Tabelas 1 e 2), denota uma situação preocupante, já que este grupo microbiano está presente na microbiota intestinal de humanos e animais, sendo um indicador de contaminação fecal (JAY 2005). Além disso, sua presença em superfícies das salas de manipulação evidencia falhas graves no procedimento higiênico-sanitário da empresa, representando risco aos consumidores, já que alguns sorogrupos da espécie *Escherichia coli* (principal espécie do grupo dos Coliformes fecais) apresentam potencial patogênico por produzirem toxinas e/ou invadirem as células entéricas (TRABULSI et al., 1999).

Os resultados deste trabalho demonstram uma situação preocupante,

deixando claro a necessidade da implantação de normas de procedimentos fundamentadas e programas de boas práticas de fabricação em salas frigoríficas de supermercados. Além disso, atualmente, a maioria das carnes *in natura* para consumo humano é comercializada em supermercados, portanto, existe a necessidade de um controle mais rigoroso com relação à higiene nestes estabelecimentos, visando a garantia de comercialização de um alimento seguro. Vindo ao encontro dessa preocupação, diversas grandes redes de supermercados já contam com profissionais envolvidos diretamente no controle de qualidade do comércio de alimentos, o que tem grande impacto na proteção à saúde pública.

### CONCLUSÕES

Verificaram-se condições higiênico-sanitárias inadequadas nas salas frigoríficas dos supermercados analisados. As amostras de carne, em função da presença de coliformes fecais, apresentaram-se inadequadas para o consumo.

### REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B. *Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação*. Rev. Nutr., v.18, n.3, p.419-427. 2005.
- ANDRADE, N. J.; MACEDO, J. A. B. *Higienização na indústria de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela LTDA, 1996. 184p.
- ANDRADE, N. J.; PINTO, C. L. O. *Higienização na indústria de alimentos*. Viçosa: Centro de Publicações Técnicas, 1999. 196 p.
- BRASIL. *Leis, decretos, etc...* Portaria nº1469, de 02 de janeiro de 2001. Normas e padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 22 mar. 2006.
- BRASIL. Resolução-RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do*

*Brasil*, Brasil, nº 7-E, p. 46-53, 10 Jan. 2001, seção I.

- DOWNES, F. P., ITO, H. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4. ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001. 676p.
- HAJDENWURCEL, J. R. *Atlas de microbiologia de alimentos*. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, v. 1, 1998. 98p.
- JAY, James M. *Microbiologia de alimentos*. 6 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005.
- KONEMAM, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN JR., W. C. *Color atlas and textbook of diagnostic microbiology*. Raven Publishers, Lippincott. 1997. 1466p.
- PARDI, M. C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. *Ciência, higiene e tecnologia de carne*. 2. ed., v. 1. Goiânia: Editora da Universidade Federal de Goiás, 2001. 623p.
- ROÇA, R. O. *Microbiologia da carne*. UNESP, 2000. 12p.
- SARKIS, F. *Avaliação das condições microbiológicas de carnes de animais silvestres do Município de São Paulo*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2002. 70p. (Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 296p.
- SILVA, R. M. *Especificações microbiológicas para ambientes, manipuladores e utensílios em restaurantes industriais* Viçosa, 1996, 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- SILVA, W. P. & GANDRA, E. A. *Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos*. *Revista Higiene Alimentar*, v.18, n.122, p. 32-39, 2004.
- SIQUEIRA JUNIOR, W. M.; CARELI, R. T.; ANDRADE, N. J.; MENDONÇA, R. C. S. *Qualidade microbiológica de equipamentos, utensílios e manipuladores de uma indústria de processamento de carnes*. *Revista Nacional da Carne*, v. 326, p. 36-46, 2004.
- TRABULSI, R.T.; ALERTHUM, F.; CANDEIAS, J.N.; GOMPETZ, O. F. *Microbiologia*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 586 p. ❖

# COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E MINERAL DA CARNE DE CABRITOS MESTIÇOS.

**Antonia Lucivânia de Sousa Monte** ✉  
**Pedro Matias de Vasconcelos**  
**Lidiana Souza Correia**  
**Mirla Dayanny Pinto Farias**  
 Faculdade de Tecnologia Centec - Sobral, CE.

**Arturo Bernardo Selaive Villarroel**  
 Universidade Federal do Ceará, Campus de Pici – Fortaleza, CE.

**Antonio Nunes de Oliveira**  
 Universidade Estadual do Ceará, Campus do Itaperi – Fortaleza, CE.

✉ lucymonte@ig.com.br

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal e mineral da carne de cabritos mestiços Anglo-nubiano com diferentes frequências genéticas ( $\frac{1}{2}$  sangue e  $\frac{3}{4}$ ). Foram analisados 14 animais, sendo 07  $\frac{1}{2}$  Anglo-nubiano x  $\frac{1}{2}$  Sem Raça Definida (G1) e 07  $\frac{3}{4}$  Anglo-nubiano x  $\frac{1}{4}$  Sem Raça Definida (G2). Avaliou-se a carne do corte da perna de animais machos, abatidos com média de 12 meses e 30 kg de peso vivo. O delineamento foi inteiramente casualizado e os dados analisados pelo procedimento General Linears Models (GLM) do pacote estatístico do SAS, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de significância. Os percentuais da fração lipídica e da proteína foram submetidos à análise de Correlação de Pearson. Os teores de umidade, cinzas, proteína, ferro (Fe), sódio (Na), potássio (K), cálcio (Ca) foram determinados segundo AOAC (1990) e os lipídeos de acor-

do com a técnica citada de FOLCK et al. (1957). A carne dos animais G1 apresentou percentual superior ( $P < 0,05$ ) de proteína (24,0%), K (365,5mg/100g) e Fe (3,56mg/100g), enquanto a dos G2 maior ( $P < 0,05$ ) valor de umidade (73,0%), lipídios (3,0%). Foi observada correlação negativa (-0,85) e significativa ( $P < 0,05$ ) entre os conteúdos de lipídeos e de proteínas. Não foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nas determinações de cinzas, sódio e cálcio, com teores médios de 1,0%, 135,5mg/100g e 7,56mg/100g, respectivamente. Conclui-se que a frequência genética dos animais influencia na composição centesimal e mineral da carne da perna de cabritos mestiços anglo-nubianos.

**Palavras-chave:** Proteína. Lipídios. Sódio. Potássio.

## SUMMARY

This research had as objective to evaluate the centesimal and mineral

composition of the meat from young goats crossbred Anglo-nubian with different genetic frequencies ( $\frac{1}{2}$  blood and  $\frac{3}{4}$ ). Fourteen animals were analyzed, being 07  $\frac{1}{2}$  Anglo-nubian x  $\frac{1}{2}$  Without Defined Race (G1) and 07  $\frac{3}{4}$  Anglo-nubian x  $\frac{1}{4}$  Without Defined Race (G2). The meat of the cut of the leg of the male animals, abated with average of 12 months and 30 kg of alive weight. The delineation was caused and the data entirely analyzed by the General Procedure Linears Models (GLM) of the statistical package of SAS, and the averages compared by the test of Tukey, with 5% of significance. The percentile of the fat and of the protein were submitted to the analysis of Correlation of Pearson. The moisture, ash, protein, iron (Fe), sodium (Na), potassium (K), calcium (Ca) were certain according to AOAC (1990) and the fat in agreement with the mentioned technique of Folck et al (1957). The meat of the animals G1 presented percentile superior ( $P < 0.05$ ) of protein (24.0%), K (365.5mg/100g) and Fe (3,56mg/100g), while the

one with larger G2 ( $P<0,05$ ) moisture value (73.0%), fat (3.0%). Negative correlation was observed (-0.85) and significant ( $P<0,05$ ) among the plasma lipid contents and of proteins. Significant differences were not observed ( $P<0,05$ ) in the determinations of ash, sodium and calcium, with value medium of 1.0%, 135.5mg/100g and 7.56mg/100g, respectively. It is concluded that the genetic frequency of the animals influences in the centesimal and mineral composition of the meat from young goats crossbred Anglo-nubian.

**Key-words:** Protein. Plasma lipids. Sodium. Potassium.

### INTRODUÇÃO

A carne caprina tem grande potencial de consumo em razão de seu valor nutritivo e de sua aceitabilidade. A carne se caracteriza pela natureza das proteínas que a compõe, não somente do ponto de vista quantitativo como qualitativo. Além de sua riqueza em ácidos graxos essenciais, ela contém água, gordura, vitaminas e sais minerais como elementos nutritivos complementares.

A carne caprina vem se sobressaindo ao longo das décadas como uma das grandes opções dentre as carnes vermelhas, seja por seu valor nutricional, seja por suas qualidades organolépticas. As vantagens comparativas, em termos nutricionais, da carne de caprino relativamente às demais carnes consumidas no mercado, estão relacionadas aos baixos teores de calorías, à alta digestibilidade, além dos elevados níveis de proteína, ferro e ácidos graxos insaturados (MADRUGA et al., 1999).

Com o incremento do consumo das carnes caprina nos últimos anos, observa-se uma maior necessidade de oferta de produtos com melhor qualidade. Neste sentido, deve-se considerar que existe um grande número de fatores que

afetam as características da qualidade e o valor da carne *in natura*, entre estes se destaca a genética, idade e peso de abate. Neste contexto, o estudo destes fatores torna-se imprescindível na oferta ao mercado consumidor de carne, visando a obtenção de produtos de qualidade a preços acessíveis (MADRUGA, 2003; SILVA-SOBRINHO, 2003; BRESSAN et al., 2001).

Os caprinos desempenham um papel importante na produção de proteínas de origem animal para o consumo humano nas regiões de clima quente e seco. Consequentemente, a população de caprinos aparece concentrada em áreas tropicais e sub-tropicais dos países em via de desenvolvimento na África, Ásia e América Latina, principalmente no Brasil e México. A proteína da carne caprina é similar à da carne bovina e esta possui todos os aminoácidos essenciais e com baixo valor calórico (BISCONTINI et al., 1997).

A presença de gordura tem uma grande importância na qualidade da carne, influenciando na textura, na suculência e no sabor. Pequenas quantidades de gorduras intramuscular são necessárias para lubrificar as fibras musculares, favorecendo a suculência e o sabor da carne cozida (CAÑEQUE & SAÑUDO, 2000). Além de participar de atributos importantes para a qualidade sensorial da carne, a fração lipídica tem um grande valor nutricional agregado. A gordura animal é fonte de energia, de vitaminas lipossolúveis, com as vitaminas A, D, E e K e de ácidos graxos essenciais, como linoleico, linolênico e araquidônico (MONTEIRO, 2000).

A gordura subcutânea em caprinos é caracteristicamente muito fina, e a cavidade abdominal constitui o principal depósito de gordura, sendo que 50 a 60% da gordura total estão localizados entre o abdômen e as vísceras, e consequentemente, grande parte desta gordura desaparecerá quando a carcaça for eviscerada. Assim sendo, existe uma clara oportunidade de se explorar

esta característica da carne caprina, em áreas onde a população apresenta-se ávida de redução no consumo de gordura dietética.

A carne caprina é uma boa fonte de carne magra devido ao pouco conteúdo de gordura intramuscular e subcutânea deste tipo de ruminante. Apresenta grande potencial de consumo em razão do seu valor nutritivo e de sua aceitabilidade, principalmente considerando que os consumidores apreciam carne com baixo teor de gordura (MADRUGA et al., 2002). Diante dessa realidade, o caprino apresenta-se como boa alternativa de produção de alimento, seja pela alta capacidade de transformação de alimento fibroso em produtos de alta qualidade nutricional, como carne e leite, seja por apresentar carne vermelha com baixos teores de gordura saturada e colesterol, bem como menor concentração de ácidos graxos saturados em relação aos demais ruminantes (MADRUGA et al., 2005).

É sabido que pesquisas vêm sendo desenvolvidas sobre a qualidade da carne caprina, e que vários mitos e verdades estão sendo desvendados com os resultados destes trabalhos. Dentre os parâmetros que apresentam influência direta na qualidade da carne de caprinos, os químicos principalmente, têm sido objeto de muitas pesquisas (MADRUGA, 2004). Com a importância que está tendo a carne caprina no mercado consumidor nordestino e nacional, surge a necessidade de maiores informações sobre composição química da carne de cabrito, visando obter informações acerca do valor nutricional da mesma. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal e mineral da carne de cabritos mestiços Anglo-nubiano com diferentes frequências genéticas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi analisada a carne do corte da perna de 14 animais, sendo 07 ½ Anglo-nubiano x ½ Sem Raça Definida (G1)

e 07 ¼ Anglo-nubiano x ¼ Sem Raça Definida (G2), machos, abatidos com média de 12 meses e 30 kg de peso vivo.

Os teores de umidade, cinzas, proteína, ferro (Fe), sódio (Na), potássio (K), cálcio (Ca) foram determinados segundo AOAC (1990) e os lipídeos de acordo com a técnica citada de FOLCK et al., (1957).

O delineamento foi inteiramente casualizado e os dados analisados pelo procedimento General Linear Models (GLM) do pacote estatístico do SAS, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de significância. Os percentuais da fração lipídica e da proteína foram submetidos à análise de Correlação de Pearson.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Composição centesimal

Os resultados médios da composição centesimal avaliada na perna de

cabritos mestiços Anglo-nubiano com diferentes frequências estão apresentadas na Figura 1.

A análise de variância identificou efeito significativo da frequência genética nos percentuais de umidade, proteína e gordura na carne da perna de cabritos mestiços Anglo-nubiano. Contudo, nos teores médios de cinza não se verificou diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre a carne dos grupos analisados.

A carne dos cabritos G2 apresentou maior ( $P<0,05$ ) teor de umidade quando comparada à do G1, com valores de 73,0% e 65,0%, respectivamente. Estes valores encontram-se abaixo do verificado por MADRUGA et al., (2002) em caprinos mestiços (76,0%), porém, valores semelhantes ao encontrado para a carne dos animais do G2, foram observados por BESERRA et al., (2001) na carne de cabritos Sem Padrão Racial Definido (74,0%) abatidos aos 30 kg

de peso vivo e por SEN et al., (2004) em caprinos nativos da Índia (74,0%).

Semelhante ao percentual de umidade, os teores (teor de lipídio) de lipídios da carne dos animais G2, apresentou valor superior ( $P<0,05$ ) ao do G1, com percentuais de 3,0 e 2,6%, respectivamente. Esses dados confirmam a característica da carne caprina, de ser considerada uma carne vermelha magra, ou seja, de baixo teor de gordura. Valores equivalentes (2,7%) foram registrados na carne de cabritos mestiços por MADRUGA et al., (1999), e de cabritos nativos da Índia (3,6%) por SEN et al., (2004). A deposição de gordura na carcaça caprina só acontece quando o animal atinge a idade adulta ou o peso corpóreo de 40 kg ou mais; diferentes trabalhos têm enfatizado a carne caprina como sendo a carne vermelha com os mais baixos percentuais de gordura (MADRUGA et al., 1999). Isso pode explicar o baixo teor de lipídios verificado neste estudo, além da retirada da gordura subcutânea e intramuscular do corte utilizado nas análises.

Por outro lado, a carne dos animais do G1 apresentou maior ( $P<0,05$ ) teor de proteína que a dos G2 (24,0% e 19,0%, respectivamente), observando-se desta forma uma redução nos níveis protéicos da carne destes animais a medida que se aproxima do grau de pureza racial. Valores compatíveis com os apresentados na literatura em cabritos Sem Padrão Racial Definido (19,5%), por BESERRA et al., (2001); em cabritos mestiços (21,8%) por MADRUGA et al., (2000); em cabritos nativos da Índia (20,3%) por SEN et al., (2004); e em cabritos Boer puros no sul da África (22,0%) por TSHABALALA et al., (2003).

O fato da carne dos animais do G2 ter apresentado maior teor de umidade e de gordura, pode ser considerado um aspecto positivo, uma vez que poderá exercer influência em alguns parâmetros sensoriais da mesma, tais como a suculência, maciez e sabor. Por outro lado, a carne dos animais do G1 apresenta-se mais nutritiva em termos de

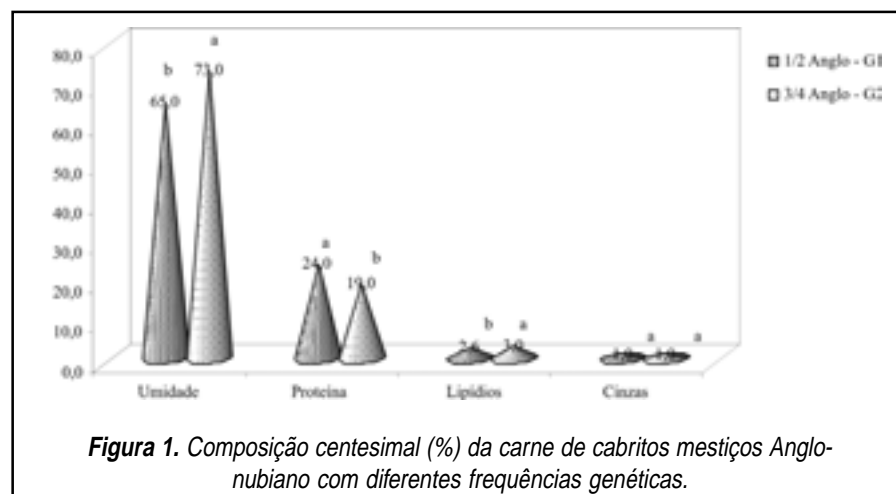


Figura 1. Composição centesimal (%) da carne de cabritos mestiços Anglo-nubiano com diferentes frequências genéticas.

Tabela 1. Composição mineral da carne de cabritos mestiços Anglo-nubiano com diferentes frequências genéticas.

Mineral	Médias seguidas de letras minúsculas na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ )	
	1/2 Anglo - G1 (%)	3/4 Anglo - G2 (%)
Calcio	22,0	44,0
Ferro	3,0	2,6
Sódio	1,0	1,3
Potássio	2,0	2,0

Médias seguidas de letras minúsculas na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ )



valor protéico, isso poderá contribuir mais significativamente para combater o nível de desnutrição das populações de baixa renda.

A análise de correlação entre as variáveis estudadas apresentaram uma correlação negativa (-0,85) e significativa ( $P < 0,05$ ) entre os conteúdos de lipídeos e de proteínas. Isso resulta que, um acréscimo no teor de proteína implica em uma redução no percentual de lipídios da carne.

Na determinação de cinzas, observou-se valores médios de 1,0%, sem diferença estatística entre a carne dos grupos analisados. Percentual semelhante foi verificado em cabritos Boer puros no sul da África (0,95%), por TSHABALALA et al., (2003).

## 2. Composição mineral

Os dados referentes à composição mineral da carne da perna de cabritos mestiços Anglo-nubiano com diferentes frequências encontram-se na Tabela 1.

A carne da perna dos animais G1 apresentou maior ( $P < 0,05$ ) teor de K (365,5mg/100g) que a do G2 (345,00mg/100g). Resultado superior ao observado em caprinos Sem Padrão Racial Definido (313,9 mg/100g) por BESERRA et al., (2001). Os teores de ferro presentes na carne da perna dos animais G1 (3,56 mg/100g), também apresentou-se superior ( $P < 0,05$ ) aos do G2 (2,50mg/100g). Valor semelhante ao encontrado para a carne do G2, foi verificado por MADRUGA et al., (2002) em caprinos mestiços no Nordeste (2,35 mg/100g).

Não foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nas determinações de sódio e cálcio, com teores médios de 135,8mg/100g e 8,0mg/100g, respectivamente. Os teores de cálcio se aproximam dos reportados por PARK (1990), obtidos no estudo da composição mineral de caprinos Texanos, que foram de 7,90mg/100g para a raça Alpina e de 8,21 mg/100g para a Nubiana. Porém, CASEY (1992), constatou teores de cálcio superiores ao estudar o músculo de cabras africanas (11,0 mg/100g).

## CONCLUSÃO

- ▲ A frequência genética dos animais influenciou na composição centesimal e mineral da carne da perna dos cabritos mestiços Anglo-nubiano;
- ▲ Quanto mais próximo do grau de pureza racial, a carne apresenta maior teor de lipídios e menor de proteína.

## REFERÊNCIAS

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 15 ed., Arlington, 1990. 1260p.

BESERRA, F. J.; MADRUGA, M. S.; MOURA, R. P. Características químicas e físico-químicas da carne de caprinos SRD com diferentes pesos de abate. *Revista Nacional da Carne*. São Paulo, v.3, n.2, p.1-7, 2001.

BISCONTINI, T. M. B.; MEDEIROS, I. C. R.; MENDES, A. C. R., *Processamento de carne caprina: Produção de defumados - uma alternativa viável para o mercado*. *Revista Nacional da Carne*. São Paulo, n. 248, p.20-27, abril, 1997.

BRESSAN, M. C, PRADO, O. V., PÉREZ, J. R. O. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. *Ciência Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v.21, n.3, p.293-303, 2001.

CAÑEQUE, V; SAÑUDO, C. *Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne em ruminantes*. Zaragoza. Madrid. 2000. 255p.

CASEY, N. H. Goat meat in human nutrition. In: *International Conference on Goats*, 5, New Delhi. *Pre-conference proceedings...* New Delhi: Indian Council of Agricultural research, 1992. v.2, parte 2, p.581-598.

FOLCH, J. et al., A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*. Baltimore, v.226, n.2, p.479-503, 1957.

MADRUGA, M. S; et al., A. *Castrations and slaughter age effects on nutritive*

value of the mestiço goat meat. *Meat Science*. [sl] v.52, p.119-125, 1999.

MADRUGA, M. S. et al. *Influência da idade de abate e da castração sobre as qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina*. *Revista Brasileira de Zootecnia*. São Paulo, v.31, n.3, p.1562-1570, 2002 (Suplemento).

MADRUGA, M. S. et al. *Processamento de carnes caprina e ovina: alternativas para aumentar o valor agregado do produto*. In: EMPRESA ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA PARAÍBA. *Caprinos e ovinos: produção e processamento*. João Pessoa: EMEPA, 2005. p. 107-135

MADRUGA, M. S. *Fatores que afetam a qualidade da carne caprina e ovina*. In: II Simpósio Internacional de Cortes de caprinos e ovinos. João Pessoa-PB. *Anais...*, João Pessoa, 2003. p. 417-423

MADRUGA, M. S. *Processamento e características físicas e organolépticas das carnes caprina e ovina*. In: IV Semana da caprinocultura e ovinocultura brasileira. Sobral. *Anais...*, Sobral, EMBRAPA. 2004.(CD ROM).

MONTEIRO, E. M. *Lipídios e parâmetros sensoriais da carne*. Bagé, Embrapa Pecuária Sul, 2000, 20p.

PARK, Y. W. *Effects of breed, Sex and tissues on concentration of macrominerals in goat meat*. *Journal of Food Science*. v.55, n.2, p.308-311, 1990.

SEN, A. R., SANTRA, A., KARIM, S. A *Carcass yield composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid condition*. *Meat Science*, v. 66, p. 757-763, 2004.

SILVA-SOBRINHO, A.G., *Composição corporal, características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de ovinos em diferentes genótipos e idades de abate*. 2003. 84f. Tese (Livro Docência) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

TSHABALALA, P. A. et al. *Meat quality of designated South African indigenous goats and sheep breeds*. *Meat Science*, n. 65. p.563-570, 2003. ❖

# AVALIAÇÃO DO TEOR DE ÁGUA EM FRANGOS CONGELADOS COMERCIALIZADOS NO RIO DE JANEIRO, PELO MÉTODO DE GOTEJAMENTO (*DRIP TEST*).

**Vanira Lourdes Menezes Gomes** ✉

Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos – Laboratório Nacional Agropecuário-RJ/  
MAPA.

**Denise Perdomo Azeredo**

Centro Federal de Educação Tecnológica de Química- Unidade Maracanã/RJ  
Curso de Pós-graduação em Segurança Alimentar e Qualidade Nutricional.

✉ vaniralmg@hotmail.com

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação do teor de água em frangos congelados comercializados na cidade do Rio de Janeiro – RJ. Foram analisadas 47 amostras no período de abril de 2004 a março de 2005 no Laboratório Nacional Agropecuário no Rio de Janeiro (LANAGRO-RJ) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), contendo a carcaça e miúdos, partes comestíveis do frango congelado na embalagem pelo método de gotejamento (*Drip test*) oficializado pelo MAPA cujo padrão tem como limite 6% segundo portaria 210/98. Dentre as 47 amostras analisadas, 68% apresentaram valores acima do padrão especificado.

*Palavras-chave:* *Drip-Test*. Frango. Inspeção. Absorção.

## SUMMARY

*The scope of this research was to check the amount of water absorbed the carcass in the ready product, commercialized in the city of Rio de Janeiro. We have analysed 47 samples in the period between April 2004 and March 2005 in LANAGRO/RJ, using the official method named Drip-Test which the standard is 6% according to Federal Inspection Service. Our results showed that 68% of samples has surpassed the allowed limit.*

*Key-words:* *Drip-Test*, broiler, inspection, absorption.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo OLIVO & OLIVO (2005), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de carnes de frango. Os Estados Unidos lide-

ram a produção, detendo 22,9% seguidos da China com 13,9%. Em relação ao continente americano, os Estados Unidos, Brasil e México tiveram mais de 80% do volume produzido em 2004.

A evolução do consumo é a maior evidência da boa aceitação da carne de frango pelo consumidor brasileiro. Assinala-se que o consumo *per capita* de frangos no Brasil em 1973 era de cerca de 4,0kg; tendo passado para 25Kg no início do novo milênio. O consumidor brasileiro tem claramente optado pelo frango, por ser ele a fonte protéica de origem animal mais acessível no mercado. E isso tanto do ponto de vista econômico, quanto da qualidade nutritiva e facilidade de preparação culinária (COTTA, 2003).

Recentemente, na mídia escrita têm sido veiculadas notícias que apontam que as carcaças de frango comercializadas na cidade do Rio de Janeiro encontram-se fraudadas, com quantidade de água superior ao que determina o

MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Jornal O Dia, 2003), contrariando o artigo 18, parágrafo 6º do código de defesa do consumidor (ABEA, 2003).

Na tecnologia de abate de frangos, após a recepção, as aves sofrem atordoamento e sangria, em seguida às etapas de escalda e depena, o pré-resfriamento é um meio de reduzir rápida e economicamente a temperatura da carcaça. A carcaça chega a esta etapa com temperatura em torno de 30°C, muito alta para um produto tão perecível (COTTA, 2003). O processo de pré-resfriamento consiste em imergir as carcaças, por 20 a 30 minutos, numa mistura de água e gelo, num equipamento, chamado *chiller*. Ao final do tempo, as carcaças devem estar com temperatura em torno de 4°C, tomada no fundo do músculo peitoral (BRASIL, 1998). O inconveniente deste procedimento é que ele faz com que a carcaça absorva água. A legislação considera o parâmetro 6% como aceitável, em relação ao percentual máximo de absorção de água. Cabe ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) este controle. Os métodos oficiais são o método de controle interno, realizado no processamento industrial e o método de gotejamento, ou *Drip Test*, para controle de absorção de água em carcaças congeladas de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão (BRASIL, 1998).

O objetivo do presente trabalho foi de avaliar a quantidade de água absorvida pela carcaça de frango durante seu abate, alertando o consumidor em relação à fraude econômica.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este Trabalho foi desenvolvido a partir das análises fiscais, de amostras coletadas pelo Serviço de Inspeção de Produtos Agropecuários da Superintendência Federal de Agricultura no Rio de Janeiro, no Laboratório de Análises físico-químicas de alimentos do LANAGRO- RJ.

Tabela 01: Tempo de imersão em água.

Peso da ave mais vísceras (em gramas)	Tempo de imersão (em minutos)
1301 a 1400	105
1401 a 1500	112
1501 a 1600	119
1601 a 1700	126
1701 a 1800	133
1801 a 1900	140
1901 a 2000	147
2001 a 2100	154
2101 a 2200	161
2201 a 2300	168
2301 a 2400	175
2401 a 2500	182
2501 a 2600	189

Fonte: BRASIL, Portaria 210/98

A colheita oficial de amostras para análise fiscal compõe 06 unidades de frango congelado em embalagem comercial como prova, o que totaliza 282 amostras coletadas aleatoriamente em diversos estabelecimentos varejistas, entrepostos-frigoríficos e frigoríficos de abate de frangos registrados no Serviço de Inspeção Federal.

O *Drip Test* foi realizado de acordo com o preconizado na Portaria 210/98. As carcaças de aves foram mantidas em temperatura de -12°C até o momento da análise. Enxugou-se o lado externo da embalagem de modo a eliminar todo o líquido e gelo e procedeu-se à pesagem das carcaças, obtendo-se a medida “M0”. Retirou-se a ave congelada de dentro da embalagem (com as vísceras), enxugou-se a embalagem e pesou-se, obtendo-se a medida “M1”. Colocou-se a ave abatida com as vísceras dentro de uma embalagem plástica (saco) com abertura no abdômen da ave voltado para o fundo da embalagem. A embalagem contendo a ave e vísceras ficaram imersas em banho de água

à temperatura de 42°C, de tal maneira que a água não penetrou no interior da mesma. Para a determinação do tempo de imersão, utilizou-se a Tabela 01.

Após o período de imersão, retirou-se a embalagem plástica do banho. Abriu-se um orifício na parte inferior, de modo que a água liberada pelo descongelamento pudesse escorrer, e em seguida, a embalagem e seu conteúdo permaneceram durante uma hora à temperatura ambiente entre 18 e 25°C. Retirou-se a ave descongelada da embalagem e as vísceras e procedeu-se ao escoamento. Retirou-se as vísceras e enxugou-se. Pesou-se a ave descongelada juntamente com as vísceras e sua embalagem. Obteve-se, assim, a medida “M2”. O peso da embalagem que continha as vísceras corresponde à medida “M3”. Para a obtenção do resultado segue a fórmula utilizada:

$$\% \text{ de líquido perdido da carcaça congelada} = \frac{M0-M1-M2 \times 100}{M0-M1-M3}$$



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13

Figura 1 - Enxugamento e retirada do gelo da embalagem.

Figura 2 - Pesagem das carcaças com embalagem ("M0").

Figura 3 - Retirada das embalagens.

Figura 4 - Colocação das carcaças em saco plástico transparente.

Figura 5 - Secagem das Embalagens.

Figura 6 - Pesagem das embalagens vazias (M1).

Figura 7 - Aparelho de banho maria por circulação.

Figura 8 - Carcaças posicionadas para o banho maria de circulação.

Figura 9 - Gotejamento das carcaças.

Figura 10 - Retirada das vísceras para enxugamento, separação das embalagens das vísceras para pesagem (M3).

Figura 11 - Enxugamento total da carcaça.

Figura 12 - Recolocação das vísceras secas na carcaça.

Figura 13 - Pesagem da carcaça com as vísceras (M2).

Tabela 02: Resultado das análises realizadas no LANAGRO-RJ pelo método de Drip test.

Código	Descrição	Resultado			Observações	Observações	Observações
		Tempo	Volume	Temperatura			
1001	1001-1	100	100	100			
	1001-2	100	100	100			
	1001-3	100	100	100			
	1001-4	100	100	100			
	1001-5	100	100	100			
	1001-6	100	100	100			
	1001-7	100	100	100			
	1001-8	100	100	100			
	1001-9	100	100	100			
	1001-10	100	100	100			
1002	1002-1	100	100	100			
	1002-2	100	100	100			
	1002-3	100	100	100			
	1002-4	100	100	100			
	1002-5	100	100	100			
	1002-6	100	100	100			
	1002-7	100	100	100			
	1002-8	100	100	100			
	1002-9	100	100	100			
	1002-10	100	100	100			
1003	1003-1	100	100	100			
	1003-2	100	100	100			
	1003-3	100	100	100			
	1003-4	100	100	100			
	1003-5	100	100	100			
	1003-6	100	100	100			
	1003-7	100	100	100			
	1003-8	100	100	100			
	1003-9	100	100	100			
	1003-10	100	100	100			
1004	1004-1	100	100	100			
	1004-2	100	100	100			
	1004-3	100	100	100			
	1004-4	100	100	100			
	1004-5	100	100	100			
	1004-6	100	100	100			
	1004-7	100	100	100			
	1004-8	100	100	100			
	1004-9	100	100	100			
	1004-10	100	100	100			

continuação  
Tabela 2

País	Local	População	Idade	Sexo	Estudo	Resultado	Referência
Brasil	Rio de Janeiro	1000	10-14	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	15-19	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	20-24	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	25-29	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	30-34	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	35-39	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	40-44	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	45-49	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	50-54	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	55-59	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	60-64	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	65-69	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	70-74	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	75-79	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	80-84	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	85-89	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	90-94	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10
Brasil	Rio de Janeiro	1000	95-99	M	1990	100%	1
						100%	2
						100%	3
						100%	4
						100%	5
						100%	6
						100%	7
						100%	8
						100%	9
						100%	10

continuação  
Tabela 2

Autor	Ano	Local	Objetivo	Método		Resultado	Conclusão
				Amostragem	Análise		
M. S. ...	2004	...	...	...	...	...	...
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
M. S. ...	2005	...	...	...	...	...	...
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
M. S. ...	2006	...	...	...	...	...	...
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
M. S. ...	2007	...	...	...	...	...	...
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
M. S. ...	2008	...	...	...	...	...	...
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	
				...	...	...	

continuação  
Tabela 2

País	Estudo	U	U	U	U	U	U	U	U
Brasil	1	100	100	100	100	100	100	100	100
	2	100	100	100	100	100	100	100	100
	3	100	100	100	100	100	100	100	100
Argentina	4	100	100	100	100	100	100	100	100
	5	100	100	100	100	100	100	100	100
	6	100	100	100	100	100	100	100	100
Chile	7	100	100	100	100	100	100	100	100
	8	100	100	100	100	100	100	100	100
	9	100	100	100	100	100	100	100	100
Colômbia	10	100	100	100	100	100	100	100	100
	11	100	100	100	100	100	100	100	100
	12	100	100	100	100	100	100	100	100
Espanha	13	100	100	100	100	100	100	100	100
	14	100	100	100	100	100	100	100	100
	15	100	100	100	100	100	100	100	100
França	16	100	100	100	100	100	100	100	100
	17	100	100	100	100	100	100	100	100
	18	100	100	100	100	100	100	100	100
Itália	19	100	100	100	100	100	100	100	100
	20	100	100	100	100	100	100	100	100
	21	100	100	100	100	100	100	100	100
Japão	22	100	100	100	100	100	100	100	100
	23	100	100	100	100	100	100	100	100
	24	100	100	100	100	100	100	100	100
Reino Unido	25	100	100	100	100	100	100	100	100
	26	100	100	100	100	100	100	100	100
	27	100	100	100	100	100	100	100	100
Estados Unidos	28	100	100	100	100	100	100	100	100
	29	100	100	100	100	100	100	100	100
	30	100	100	100	100	100	100	100	100



continuação  
Tabela 2

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises realizadas nos frangos congelados pelo método de *Drip Test* podem ser evidenciados na Tabela 02.

De acordo com os dados obtidos das 47 amostras analisadas, a absorção de água nas carcaças variou entre 3,48% e 23,51%. Destaca-se que 15 amostras encontram-se abaixo do padrão de 6%, 32 amostras acima de 6% de água absorvida (Gráfico 1), sendo que destas 32 amostras, 05 apresentaram teores iguais ou superiores a 10%. Nossos dados são corroborados pelos apresentados por SOUZA & PANETO (2005), que verificaram que 20 das 30 amostras analisadas estavam acima do valor permitido. Os autores propuseram ainda, uma alternativa para o *Drip Test*, considerado demorado, o método de micro-ondas. COSTA *et al.*, (2002) analisaram 80 carcaças de frango de corte que foram submetidas ao método de controle interno e, posteriormente congeladas pelo tempo médio de 24

horas e, então, avaliadas pelo método de gotejamento. Os autores encontraram os valores enquadrados na legislação, ao contrário de nossos estudos.

### 4. CONCLUSÃO

Das 47 amostras analisadas, contendo 6 unidades cada, 32 amostras ultrapassaram o valor limite permitido pela Portaria 210/98 do MAPA referente aos valores de *Drip test* (método do gotejamento) e somente 15 amostras atendem aos parâmetros especificados na legislação vigente. Portanto, 68% das amostras analisadas estavam em desacordo com os respectivos padrões.

Este trabalho visa alertar o consumidor sobre o prejuízo na aquisição destes produtos nas gôndolas dos supermercados e também demonstra a importância do Laboratório Nacional Agropecuário e do Serviço de Inspeção Agropecuária do MAPA, no controle do índice de absorção de água no processamento de frangos de corte, combatendo assim fraude econômica e

prejuízo aos consumidores na cidade do Rio de Janeiro.

### REFERÊNCIAS

1. AUGUSTO, C.J.C.; COSTA P.S.; HANAUER, J.M. Avaliação comparativa das metodologias de controle interno e de gotejamento (*Drip test*) em carcaças de frango de corte no monitoramento à fraude econômica por excesso de unidade. Trabalho apresentado ao 29 Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado-RS. Disponível em 1 CD ROM, 2002.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Portaria 210, de 10 de novembro de 1998. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília 26 de novembro de 1998. Seção 1, p.226. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br>
3. Código de Defesa do consumidor-direcionado ao segmento alimentício. São Paulo: ABEA, 2003.
4. COTTA, T. Frango de corte: criação, abate e comercialização. Viçosa: Aprenda fácil, 2003.
5. Jornal O Dia. Abatedouros botam água no frango para aumentar peso. Sábado 14.06.2003.
6. OLIVO, R.; OLIVO, N. O mundo das carnes-ciência, tecnologia e mercado. Criciúma: Ed. do autor, 2005.
7. SOUSA, E; PANETO, J.C.C. Teste de Absorção de água na carcaça de frango, pelo micro-ondas: uma alternativa. Revista Higiene Alimentar, vol. 19 n 130, abril 2005. ❖

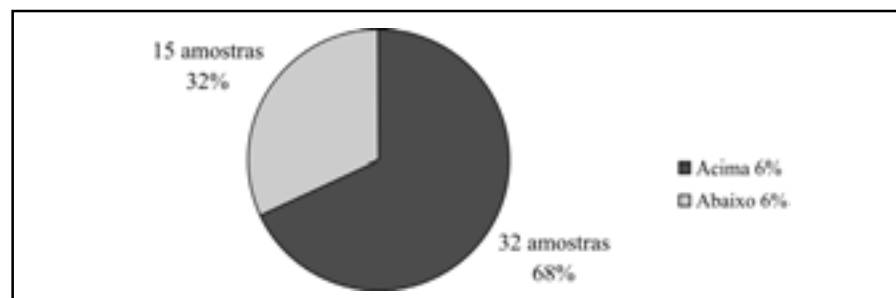


Gráfico 1: Análises de frango congelados analisados no LANAGRO-RJ no período de abril 2004 à março 2005

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS PRODUTOS E DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DAS AGROINDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS DA REGIÃO DO CODEMAU, RS.

**Jonas Sponchiado**  
**Bolsista FAPERGS**  
**Tânia M. Toniai** ✉  
**Ester Segalla Moschen**  
**Cesar Costa de Avila**

*Laboratório de Análises de Alimentos - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões*

✉ [tonial@fw.uri.br](mailto:tonial@fw.uri.br)

## RESUMO

O Noroeste do estado do Rio Grande do Sul é uma região pouco desenvolvida, onde ocorre a predominância de pequenas propriedades rurais, cujas atividades geradoras de renda estão direcionadas à pecuária leiteira. Foram identificadas e selecionadas seis agroindústrias de laticínios, nos diferentes municípios de abrangência do CODEMAU, com o objetivo de verificar os processos de manipulação da matéria-prima e dos produtos prontos, juntamente com o processo de produção. Os parâmetros analisados na matéria-prima foram coliformes totais e termotolerantes, para as análises microbiológicas e determinação de proteínas, gordura, lactose, extrato seco desengordurado, extrato seco total e crioscopia, para as análises físico-químicas. Já, para

os produtos prontos escolheu-se o queijo prato e/ou mussarela por serem os mais representativos produtos finais das agroindústrias visitadas. Os parâmetros analisados no queijo foram contagem de coliformes totais e termotolerantes, contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo e Pesquisa de *Salmonella*, além do teor de umidade. Através das análises microbiológicas dos leites, verificou-se que 83,3% das agroindústrias apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos para coliformes totais e termotolerantes. As análises físico-químicas dos leites analisados mostraram que praticamente todas as amostras apresentaram valores de gordura, proteína, lactose e extrato seco total dentro dos padrões exigidos pela legislação; a única variação encontrada foi na análise de extrato seco desengordurado. Para o índice crioscópico, apenas

uma agro-indústria apresentou o valor acima do padrão (-0,502°C), sugerindo aguagem do leite. Para as análises de queijo, verificou-se que 85,71% das amostras analisadas foram consideradas impróprias para o consumo humano. Para a análise de umidade somente 14,29% apresentaram valores superiores ao estabelecido pela legislação. Nas observações referentes ao processo de produção realizado nas referidas agroindústrias, pode-se constatar que todas possuíam falhas com relação aos itens observados, como: condições de higiene dos manipuladores, equipamentos e utensílios, bem como armazenamento inadequado da matéria-prima, sanitizantes e embalagens. Pode-se constatar que em algumas agroindústrias a pasteurização estava sendo feita corretamente e que, provavelmente a contaminação do produto final se dava devi-

do ao processo de manipulação e as más condições em que se encontravam as agro-indústrias. Sugere-se então uma maior fiscalização dentro destas empresas para não comprometer a saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Agro-indústrias. Queijos. Microbiologia. Físico-química.

**SUMMARY**

The Northwest of the state of Rio Grande Do Sul is a region little developed, where the predominance of small country properties occurs, whose generating activities of income are directed to the cattle milkmaid. It had been identified and selected six agro-industries of products made of milk, in the different cities of comprising of the CODEMAU with the objective to verify the processes of manipulation of raw material and the ready products, together with the production process. The parameters analyzed in the raw material had been totals and thermo-tolerant coiffures, for the microbiological analyses and protein determination, fat, lactose, extract fat dry, extract total dry and cryoscopy, for the physicist-chemistries analyses. Already, for the ready products it was chosen the plate cheese and/or mozzarella for being the most representative end items of the visited agro-industries. The parameters analyzed in the cheese had been counting of total and thermo-tolerant coiffures, counting of positive *Staphylococcus coagulase* and Research of *Salmonella*, beyond the humidity grade. Through the microbiological analyses of milk it was verified that 83.3% of the agro-industries had been presented inside of the standards established for total and thermo-tolerant coiffures. The physicist-chemistries analyses of analyzed milk had shown that practically all the samples had presented values of fat, protein, lactose and extract total dry inside of the standards deman-

ded for the legislation, the only variati-on found was in the extract fat dry analysis. For the cryoscopy index only one agro-industry presented the value above of the standard (- 0.502°C), suggesting watering of milk. For the cheese analyses, it was verified that 85.71% of the analyzed samples had been considered improper for the human consumption. For the analysis of humidity only 14.29% had only presented superior values to the established for the legislation. In the referring comments to the process of production carried out in the agro-industries related it can be evidenced that all possess imperfections with regard to observed items, as: hygiene conditions of the manipulators, equipment and utensils, as well as inadequate storage of the raw material, sanitizantes and packing. It can be evidenced that in some agro-industries the pasteurization was being made correctly and that, probably the contamination of the end item it was

due to the process of manipulation and the bad conditions where it were found the agro-industries. It is suggested so, a bigger fiscalization inside of these companies not to compromise the consumer's health.

Key-word: Agro-industries. Cheese. Microbiology. physicist-chemistry.

**INTRODUÇÃO**

O leite é um alimento amplamente consumido em todo o mundo. O processo de produção nas suas mais diversas etapas requer vários cuidados, “por ser o leite um meio propício ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos, podendo levar a toxinfecções severas, além de outras enfermidades prejudiciais à saúde humana, faz-se necessário um controle do leite junto aos estabelecimentos produto-

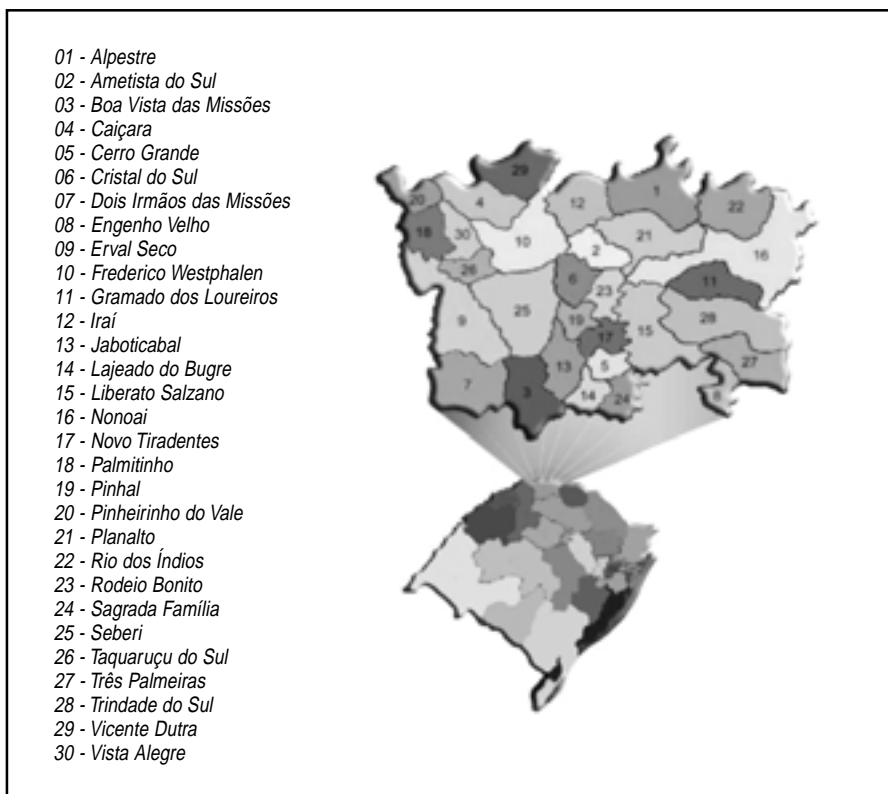


FIGURA 01- Mapa dos trinta municípios do CODEMAU da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. (em destaque, municípios onde foram realizadas as coletas).

res” (POLEGATO, E. P. dos S., RUDGE, A.C. pág. 57). Portanto conhecer todos os pontos de produção é de fundamental importância para avaliar a qualidade de um leite.

A manipulação incorreta e a falta de informação podem acarretar sérios danos à qualidade destes produtos. A crescente onda de problemas alimentares faz com que as atenções dos consumidores se voltem cada vez mais para a qualidade dos alimentos que estão ingerindo. A industrialização dos produtos agropecuários pode contribuir consideravelmente na melhoria da dieta e do estado nutricional da população, desde que siga um padrão de qualidade durante a elaboração de seus produtos (BEHMER, 1999)

O presente trabalho foi desenvolvido na região de abrangência do CODEMAU – Conselho Regional de Desenvolvimento do Médio Alto Uruguai, constituído de trinta municípios no noroeste do estado do Rio Grande do Sul (Figura 01). Nestes municípios ocorre a predominância de pequenas propriedades rurais onde, uma das principais atividades geradoras de renda, está voltada para a pecuária leiteira, associada à fabricação artesanal de queijos, que são vendidos diretamente ao consumidor sem um controle de qualidade.

Foram identificadas e selecionadas as agro-indústrias onde procedemos às coletas. Posteriormente a estas, foram realizadas as análises microbiológicas e físico-químicas da matéria-prima (leite), sendo também coletado um produto final com maior produção mensal na

indústria, que também foi submetido a análises microbiológicas e físico-químicas. Este trabalho teve a finalidade de verificar o processo de industrialização, comprovando se este estava sendo feito de forma adequada, garantindo ou alertando os consumidores quanto à qualidade do produto a que estão submetidos.

**MATERIAL E MÉTODOS**

**Coleta das Amostras**

Foram realizadas nas agro-indústrias, em duas fases, as coletas de 1000mL de leite pasteurizado destinado à produção de um determinado produto final (queijo, iogurte, creme de leite, etc) sendo que, para as primeiras amostras, as seis agro-indústrias possuíam um padrão diferente para desnate do leite. Durante a segunda coleta de amostras, apenas a agroindústria B possuía um padrão diferente das demais. Esta forneceu leite semidesnatado, enquanto as outras cinco agro-indústrias mais a agroindústria G forneceram o leite integral, sem desnate. Também foi coletado durante esta segunda coleta de amostras, um produto final de maior produção na indústria. Todas as sete agro-indústrias apresentavam como produto de maior produção queijo, apenas variando o tipo (mussarela e prato) de uma agroindústria para outra.

A amostra de leite foi coletada em frascos devidamente esterilizados em autoclave, em seguida transportados até o laboratório de Análises de Alimentos do Pólo de Modernização Tecnoló-

gica do Alto Uruguai e das Missões da URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Frederico Westphalen, acondicionadas em caixa de isopor contendo gelo. No laboratório foram mantidas sob refrigeração até a realização das análises. O mesmo ocorreu para as amostras de queijo.

**Análises Microbiológicas para a matéria-prima (leite pasteurizado)**

*Determinação do Número Mais Provável de Coliformes Totais*

Foram pipetados 25mL de cada amostra e homogeneizadas com 225mL de água salina peptonada 0,1% esterilizada (diluição 10<sup>-1</sup>). Então foi incubada uma série de três tubos (8 mL) de Caldo Verde Brilhante Bile com 1ml das diluições 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup> das amostras, além de um controle positivo e um negativo.

Estes inóculos foram homogeneizados e incubados a 35°C, durante 48 horas. Observou-se o crescimento com produção de gás e anotou-se o número de tubos positivos.

*Determinação do Número Mais Provável de Coliformes Termotolerantes*

A partir dos tubos positivos de Verde Brilhante com produção de gás, foi transferida uma alçada de cada cultura para Caldo EC, e incubadas em banho-maria a 45,5°C por 48 horas. Anotou-se o número de tubos de Caldo EC com produção de gás. As determinações do Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termotolerantes foram realizadas mediante Tabela de Hoskis (Bac-

Tabela 01 – Valores estabelecidos para as análises físico-químicas segundo o RIISPOA.

Ítem	Unidade	Valor	Observação
Temperatura	°C	4 ± 0,5	
pH		6,5 - 7,0	
Acidez	g/100g	0,15 - 0,20	
Índice de acidez	g/100g	0,15 - 0,20	
Índice de acidez	g/100g	0,15 - 0,20	
Índice de acidez	g/100g	0,15 - 0,20	

teriological Analytical Manual Online, 2001).

### **Análises dos resultados para a matéria-prima**

A interpretação dos resultados microbiológicos foi realizada de acordo com os valores padrões de referência adotados pela Portaria da Agência Nacional da Vigilância Sanitária Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde.

### **Análises físico-químicas da matéria-prima (leite pasteurizado)**

As análises Físico-químicas realizadas para leite foram: gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado (ESD), extrato seco total (EST), ponto de congelamento (índice crioscópico), através de aparelho para análise rápida dos Componentes do Leite, que adota um procedimento combinado termooptico para determinar as substâncias contidas nas amostras, o aparelho Lacto Star (Funke Gerber).

Para interpretação dos resultados físico-químicos foi utilizada a Tabela 01 na qual está representado o percentual mínimo exigido para o leite nos teores de gordura, proteínas, lactose, extrato seco desengordurado, extrato seco total e o índice máximo e mínimo para o ponto de congelamento segundo os critérios estabelecidos pelo Ministério da Agricultura de acordo com a lei nº 1.283 de dezembro de 1950, decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952 título VIII artigo 476 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (R.I.I.S.P.O.A.).

### **Análises microbiológicas para produto final (queijo)**

Para a realização das análises microbiológicas, as amostras foram retiradas da geladeira, e foram feitas desinfecção da área externa da embalagem com etanol 70%, para remover os possíveis contaminantes presentes. Análises realizadas:

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

Em 225 mL de caldo de pré-enriquecimento, (água peptonada tampoadada 1%), foi adicionada e homogeneizada, asépticamente, 25g da amostra, a qual foi incubada a 35°C por 18 a 24 horas.

O enriquecimento seletivo foi realizado transferindo-se 1 mL do cultivo, para tubos contendo 10 mL de caldo Selenito Cistina e 0,1 mL para tubos contendo 10 mL de caldo Rapapport. Em seguida os caldos foram incubados em banho-maria a 41,5 °C por 24h.

Após realizaram-se sementeiras em placas contendo XLD (Ágar Xilose Dextrose) e Ágar Rambach. As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas, sendo que as colônias típicas foram submetidas a testes bioquímicos: Ágar Lisina Ferro (LIA), Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e Agar Citrato de Simmons.

### **Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes**

Foram adicionados 25g da amostra em 225ml de Água salina peptonada 0,1% esterilizada, e homogeneizado. Foi pipetado 1 mL desta diluição e depositado na lateral de uma placa vazia ( $10^{-1}$ ) e assim procedemos com as demais diluições ( $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ). Após foi vertido o meio VRB com sobre camada e homogeneizado. As placas foram incubadas 35°C por 48 horas, e após contadas as colônias típicas de coliformes totais.

Com uma alça de platina foram selecionadas de 3 a 5 colônias por placa e passadas para Caldo EC, onde foram incubados em banho-maria a 45°C por 48 horas. Após verificaram-se os tubos positivos, isto é com formação de gás para calcular o resultado de coliformes termotolerantes.

### **Contagem de *Staphylococcus coagulase positivo***

Foram plaqueadas 0,1ml de cada diluição das amostras ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ) na superfície de placas de Ágar Baird-

Parker (BP). Essas placas foram incubadas a 35°C por 48 horas.

Após foram selecionadas 5 colônias típicas e 5 colônias atípicas e transferidas para Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI), sendo incubados a 35°C por 24 horas. Após, as colônias foram confirmadas através do teste de coagulase.

### **Análises dos resultados para o produto final**

A interpretação dos resultados microbiológicos foi realizada de acordo com os valores padrões de referência adotados pela Portaria da Agência Nacional da Vigilância Sanitária Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde.

### **Análises físico-químicas do produto final (queijo)**

Para se determinar a porcentagem de umidade do queijo, foi seca uma cápsula com 10g de areia em estufa a 105°C por uma hora, após resfriada em dessecador e tarada. Foram pesados cerca de 5 gramas da amostra, espalhando-se bem pelo fundo da cápsula, com o auxílio de um bastão de vidro. Foi levado, então, o conjunto à estufa a 85°C por duas horas. Após resfriado em dessecador, foi pesado. Foi repetida a operação a cada 30 minutos até peso constante.

Cálculo:

$$\text{Umidade \%} = \frac{\text{Perda de peso(grama)}}{\text{Peso da amostra (g)}} \times 100$$

LANARA, 1981.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As coletas foram realizadas nas sete Agro-indústrias, sendo que a Agroindústria A está instalada no município de Erval Seco cuja população estimada é de 8.533 habitantes. A Agroindústria B está instalada no município de Seberi, com uma população aproximada de 10.432 habitantes. Em Frederico Westphalen com 27.902 habitantes está

Tabela 02 –.Agroindústrias, com diferentes tipos de leites e, realizado em duas coletas.

Agroindústria	Tipos de Leites	Coleta 1	Coleta 2
Agroindústria 1	Leite integral	...	...
Agroindústria 2	Leite semidesnatado	...	...
Agroindústria 3	Leite desnatado	...	...
Agroindústria 4	Leite integral	...	...
Agroindústria 5	Leite semidesnatado	...	...
Agroindústria 6	Leite desnatado	...	...

Tabela 03 – Resultado para as análises Microbiológicas da matéria prima da primeira coleta (leite pasteurizado).

Agroindústria	Tipos de Leites	Coleta 1	Coleta 2
Agroindústria 1	Leite integral	...	...
Agroindústria 2	Leite semidesnatado	...	...
Agroindústria 3	Leite desnatado	...	...
Agroindústria 4	Leite integral	...	...
Agroindústria 5	Leite semidesnatado	...	...
Agroindústria 6	Leite desnatado	...	...

Tabela 04 - Resultado para as análises Microbiológicas da segunda coleta.

Agroindústria	Tipos de Leites	Coleta 1	Coleta 2
Agroindústria 1	Leite integral	...	...
Agroindústria 2	Leite semidesnatado	...	...
Agroindústria 3	Leite desnatado	...	...
Agroindústria 4	Leite integral	...	...
Agroindústria 5	Leite semidesnatado	...	...
Agroindústria 6	Leite desnatado	...	...

Tabela 05- Resultado\* para as análises Físico-químicas realizadas pelo aparelho Lacto Star Funke Gerber no leite pasteurizado integral, semidesnatado e desnatado da primeira coleta.

Agroindústria	Tipos de Leites			
	Integral	Semidesnatado	Desnatado	Outros
Agroindústria 1	...	...	...	...
Agroindústria 2	...	...	...	...
Agroindústria 3	...	...	...	...
Agroindústria 4	...	...	...	...
Agroindústria 5	...	...	...	...
Agroindústria 6	...	...	...	...

instalada a Agroindústria C. Em Palmitinho, com 7.029 habitantes, está instalada a Agroindústria D. A Agroindústria E está instalada no município de Planalto, cuja população estimada é de 10.667 habitantes. A Agroindústria F está instalada em Nonoai, com uma população estimada de 12.941 habitantes e a Agroindústria G, instalada no município de Rodeio Bonito com uma população estimada de 7.537 habitantes. (Fonte IBGE, 2000).

A Agroindústria D tem a maior produção, com o recebimento mensal de leite de 728.000L, tendo como produtos finais: bebida láctea, queijo, ricota, doce de leite e creme de leite, suprimindo a demanda do município além de serem destinados para outros municípios da região. A Agroindústria C tem a menor produção, com o recebimento mensal que não passa de 2.400L. Nesta agroindústria são produzidos queijos e bebida láctea, como produto fi-

nal. Toda produção é destinada para o consumo interno do município.

As agro-indústrias onde foram feitas as primeiras coletas, com seu respectivo tipo de leite, não sendo citada a agroindústria G, na qual não foi realizada esta primeira coleta. Em relação à segunda coleta, a agroindústria B apresentou leite semidesnatado e todas as demais agro-indústrias forneceram leite integral incluindo a agroindústria G. (Tabela 02).

Tabela 06- Resultado\* para as análises Físico-químicas realizadas pelo aparelho Lacto Star Funke Gerber no leite pasteurizado integral, semidesnatado e desnatado da segunda coleta.

Amostras	Análises Realizadas							Ponto de congelamento °C
	Integral	Gordura % Semidesnatado	Desnatado	Proteína %	Lactose %	Extrato seco desengordurado %	Extrato seco total %	
Agroindústria A	3,08	---	---	3,06	5,11	8,36	11,44	-0,535
Agroindústria B	---	2,85	---	3,03	5,04	8,26	11,12	0,549
Agroindústria C	3,26	---	---	2,95	4,66	8,02	11,30	-0,536
Agroindústria D	3,36	---	---	2,94	4,66	7,98	11,35	-0,533
Agroindústria E	3,39	---	---	3,11	5,15	8,40	11,85	-0,500
Agroindústria F	3,34	---	---	3,15	5,22	8,57	11,91	-0,571
Agroindústria G	2,91	---	---	2,90	4,81	7,90	10,81	-0,528
Valores de referência	Mínimo 3,00**	0,60 a 2,90***	Máximo 0,50***	Mínimo 2,90***	Mínimo 4,30**	Máximo 8,40**	Mínimo 11,40**	-0,512 a -0,540***

\*Os resultados foram obtidos através da média realizada entre duas das três repetições feitas para cada amostra sendo a primeira amostra desprezada.

\*\*Estabelecidos pelo Ministério da Agricultura pela Lei nº 1.283 de 18 de dezembro de 1950. Decreto nº 20.691 de 29 de março de 1952 artigo 476.

\*\*\*Valores alterados pela norma nº 51 de 18 de setembro de 2002.

Tabela 07 - Agroindústrias e respectivo produto final

Agroindústria	Produto final
Agroindústria A	Leite integral, leite desnatado, leite semidesnatado, queijo, ricota, doce de leite e creme de leite
Agroindústria B	Leite integral, leite desnatado, leite semidesnatado, queijo, ricota, doce de leite e creme de leite
Agroindústria C	Leite integral, leite desnatado, leite semidesnatado, queijo, ricota, doce de leite e creme de leite
Agroindústria D	Leite integral, leite desnatado, leite semidesnatado, queijo, ricota, doce de leite e creme de leite
Agroindústria E	Leite integral, leite desnatado, leite semidesnatado, queijo, ricota, doce de leite e creme de leite
Agroindústria F	Leite integral, leite desnatado, leite semidesnatado, queijo, ricota, doce de leite e creme de leite
Agroindústria G	Leite integral, leite desnatado, leite semidesnatado, queijo, ricota, doce de leite e creme de leite

Através das análises microbiológicas da primeira coleta (Tabelas 03 e 04) verificou-se que praticamente todas as agro-indústrias apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria Vigente para coliformes totais e termotolerantes, com exceção da Agroindústria C, cujo produto foi considerado impróprio para consumo humano, por apresentar número mais provável de coliformes termotolerantes acima do permitido, (240 NMP/mL).

Nas análises da segunda coleta, além da agroindústria C, que continuou com os problemas verificados nas análises anteriores (23 NMP/mL, a agroindústria F também apresentou produtos impróprios para o consumo humano por apresentar número mais provável de coliformes termotolerantes acima do permitido, (460 NMP/mL).

Em relação às análises microbiológicas, os resultados encontrados em ambas as análises são muito semelhantes aos obtidos por SILVA *et al.* (1992) e FREITAS & GLÓRIA (1993) que em Minas Gerais, encontraram, respectivamente, 23% e 22% das amostras estudadas em desacordo com as exigências legais para o leite tipo C. No Rio Grande do Sul, os estudos de TIMM *et al.* (2001) demonstraram que 17,5% das amostras analisadas apresentavam valores microbiológicos acima dos limites legais.

Os resultados das análises físico-químicas estão representados nas tabelas 05 e 06, sendo considerado também que nas primeiras análises a agroindústria G não forneceu o leite.

Com relação ao leite integral as três amostras analisadas, Agroindústria A,

C e E, apresentaram valores dentro do estabelecido pela legislação para as seguintes análises: gordura, proteínas, lactose e para a percentagem de extrato seco total. Na análise de extrato seco desengordurado apenas a Agroindústria A apresentou-se dentro dos padrões, sendo que a Agroindústria C e a Agroindústria E apresentaram valores de 8,22% e 8,31%, respectivamente, abaixo dos estabelecidos pela legislação.

Já com relação ao leite desnatado as duas amostras analisadas, Agroindústrias B e F, apresentaram valores aceitáveis para as análises de gordura e lactose. Para o teor de proteína apenas a Agroindústria B esteve dentro do padrão estabelecido, como também ocorreu para a análise de extrato seco desengordurado e extrato seco total. A Agroindústria F apresentou 2,82% de

Tabela 08 - Resultados das análises Microbiológicas do produto final.

Indústria	Coliformes Totais (NMP/mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/mL)	Enterobactérias (NMP/mL)	Leveduras e Bolores (NMP/mL)
A	10	10	10	10
B	10	10	10	10
C	240	240	240	240
D	10	10	10	10
E	10	10	10	10
F	460	460	460	460
G	-	-	-	-

Tabela 09 - Resultado para as análises Físico-químicas do produto final.

Indústria	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Extrato Seco Total (%)	Extrato Seco Desengordurado (%)
A	3,5	3,2	4,8	8,5	8,22
B	3,5	3,2	4,8	8,5	8,31
C	3,5	3,2	4,8	8,5	8,31
D	3,5	3,2	4,8	8,5	8,31
E	3,5	3,2	4,8	8,5	8,31
F	3,5	3,2	4,8	8,5	2,82
G	-	-	-	-	-



proteína muito abaixo do padrão, 7,77% para a análise de extrato seco desengordurado e 7,97% para extrato seco total.

A única amostra de leite semidesnatado, proveniente da Agroindústria D, estava dentro do padrão para gordura, proteína e lactose, e fora do padrão para a análise de extrato seco desengordurado, cujo valor apresentado foi de 8,24%, também estava baixo para o padrão de extrato seco total, 10,48%. Para o ponto de congelamento as agro-indústrias A, B, C, D e E apresentaram valores abaixo do estabelecido  $-0,598^{\circ}\text{C}$ ,  $-0,555^{\circ}\text{C}$ ,  $-0,553^{\circ}\text{C}$ ,  $0,542^{\circ}\text{C}$  e  $-0,559^{\circ}\text{C}$ , respectivamente. Já a Agroindústria F apresentou o valor para o Ponto de Congelamento, acima do padrão ( $-0,502$ ), sugerindo aguçagem do leite.

Na segunda coleta de leite, as agro-indústrias apresentaram os seguintes resultados para as análises físico-químicas, também foi incluída a agroindústria G.

Das sete agro-indústrias, seis forneceram leite integral (agro-indústrias A, C, D, E, F e G), as quais apresentaram valores dentro do estabelecido pela legislação para as seguintes análises: proteína e lactose. Na análise de gordura apenas a agroindústria G esteve abaixo do estabelecido (2,91%). Em relação à análise de extrato seco desengordurado apenas as agro-indústrias E e F apresentaram-se dentro dos padrões, sendo que as agro-indústrias A, C, D e G apresentaram valores de 8,36%, 8,02%, 7,98% e 7,90%, respectivamente, abaixo dos estabelecidos pela legislação. Na análise de extrato seco total, além das agro-indústrias E e F a agroindústria A esteve dentro do padrão, para as agro-indústrias C, D e G apresentaram-se os valores de 11,30%, 11,35 e 10,81% respectivamente, abaixo dos estabelecidos pela legislação. A única amostra de leite semidesnatado, proveniente da agroindústria B, estava dentro do padrão para gordura, proteína e lactose, e fora do padrão para a análise de extrato seco

desengordurado, cujo valor apresentado foi de 8,26%, e para o padrão de extrato seco total, 11,12%. Para o ponto de congelamento as agro-indústrias A, C, D e G, apresentaram valores dentro do estabelecido. Já as agro-indústrias B, E e F apresentaram os valores para o ponto de congelamento de  $-0,549^{\circ}\text{C}$ ,  $-0,566^{\circ}\text{C}$  e  $-0,571^{\circ}\text{C}$ , respectivamente, abaixo do padrão. Não foi coletado nenhum leite desnatado nesta fase de desenvolvimento do projeto. Para as análises físico-químicas percebe-se uma grande variação nas condições do leite, onde os valores oscilam muito entre os padrões, uns estando de acordo, outros não, em alguns casos sendo preocupantes. Isto se deve ao fato destas agro-indústrias coletarem o leite em diversas propriedades em que se varia muito o tipo de alimentação, bem como as condições físicas e climáticas a que os rebanhos estão submetidos.

Foram realizadas ainda as análises microbiológicas e físico-químicas do produto final. Na tabela 07, apresentam-se as agro-indústrias com seu respectivo produto final.

Na tabela 08 apresentam-se os resultados das análises microbiológicas realizadas no produto final.

Os resultados das análises microbiológicas dos queijos para as contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, pesquisa de *Salmonella* sp., Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termotolerantes apresentados na tabela 08, são comparados com dados obtidos na Portaria da Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde. Como esta portaria não estabelece padrões de referência para a contagem de Coliformes Totais, os resultados também serão comparados à Portaria nº 146 de 07 de março de 1996 do Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária, que além de apresentar padrões de referência para a contagem de Coliformes Totais, apresenta algumas alterações em relação à portaria anterior.

O queijo produzido pela agroindústria A foi considerado impróprio para o consumo humano por apresentar  $9,3 \times 10^5$  e  $2,7 \times 10^6$  UFC/g, para o número mais provável de coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva, respectivamente, acima do estabelecido pelo Ministério da Saúde, o que também ocorreu para as agro-indústrias E e F. Sendo que a agroindústria E apresentou os valores de  $6,9 \times 10^6$  e  $1,8 \times 10^4$  UFC/g e a agroindústria F apresentou os valores de  $3,8 \times 10^3$  e  $5,5 \times 10^3$  UFC/g, respectivamente para as mesmas análises.

Os produtos das agro-indústrias B, C e D também encontram-se fora dos padrões para, pelo menos uma das análises realizadas e também são considerados impróprios para o consumo humano. A agroindústria B apresentou  $8,6 \times 10^4$  UFC/g para a análise de *Staphylococcus* coagulase positiva, a agroindústria C apresentou  $4,2 \times 10^5$  UFC/g para a mesma análise, e a agroindústria D  $3,4 \times 10^3$  UFC/g para a contagem de coliformes termotolerantes. Todos acima do estabelecido pelo Ministério da Saúde.

Ainda foi realizada a pesquisa de *Salmonella* sp, sendo que as bactérias deste gênero não foram isoladas em nenhuma das sete amostras.

Portanto apenas a agroindústria G apresentou produto em condições de ser consumido, pois ficou de acordo com a legislação para todas as análises realizadas, isto é, 85,7% dos produtos fornecidos pelas agro-indústrias não apresentavam condições de serem comercializados e consumidos pela população.

Analisando os dados das análises segundo os padrões de referência estabelecidos pela portaria do Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária, o qual possui padrões diferentes para a Determinação do Número Mais Provável de Coliformes Termotolerantes e ainda estabelece padrões para a Determinação do Número Mais Provável de Coliformes Totais, o

quadro não se modificou, os mesmos seis produtos continuaram sendo considerados impróprios para o consumo humano.

Considerando apenas o padrão estabelecido para Coliformes Totais, três agro-indústrias apresentaram produto acima do padrão. A agroindústria A, a agroindústria C e a agroindústria E.

Segundo o padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde, as análises de coliformes Termotolerantes indicaram que 04 amostras (57,2%) apresentaram número mais provável acima do padrão. No Rio Grande do Norte realizando análises em queijo coalho artesanal, 60% das amostras apresentavam coliformes Termotolerantes em níveis superiores. (PAIVA & CARDONHA, 1999). Avaliando queijos coloniais no estado do Paraná (KOTTWITZ & GUIMARÃES 2003) encontraram (33,33%) das amostras com Número Mais Provável de coliformes termotolerantes acima do estabelecido pela legislação.

Para a pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo 05 das 07 agro-indústrias, 71,4% das amostras, apresentaram valores acima do estabelecidos pela legislação. Em pesquisa realizada por Almeida e Franco (2003) com queijo Minas Frescal isolaram em 10% das amostras *Staphylococcus* coagulase positivo.

Pelos resultados apresentados observa-se que os queijos comercializados estão sendo produzidos em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, e que os mesmos podem ser veículos de doenças, particularmente intoxicações causadas por toxinas estafilocócicas.

Foram ainda observadas as características dos queijos através de análises físico-químicas. Através das análises verificou-se o teor de umidade apresentado pelos queijos. Veja na tabela 09 os resultados obtidos para cada agroindústria com seu respectivo tipo de queijo.

Através das análises físico-químicas, percebeu-se que apenas agroindústria F apresentou queijo com teor de

umidade acima do permitido 48,17%, fator este, pode diminuir o valor nutritivo do produto e também favorecer a multiplicação bacteriana, isto decorrente da elevada quantidade de água no produto.

### CONCLUSÃO

Microbiologicamente pode-se afirmar que o leite analisado apresentou resultados satisfatórios, sendo que 83,3% e 71,4% dos produtos analisados apresentaram valores dentro do estabelecido para as primeiras e segundas análises, respectivamente. Apenas 16,7% das amostras foram condenadas, nas primeiras análises e, 28,6% nas posteriores, estes fatos podem estar relacionados à má pasteurização, o que não deixa de ser um fator preocupante em relação a estas agro-indústrias.

Para as análises Físico-químicas as condições do leite são insatisfatórias devido ao fato de praticamente todas as amostras apresentarem falhas, mas isto se deve provavelmente ao fato destas agro-indústrias coletarem o leite em diversas propriedades em que se varia muito o tipo de alimentação, bem como as condições físicas e climáticas a que os rebanhos estão submetidos, mas, conseqüentemente estas falhas poderão alterar também a qualidade do produto final.

Quanto à qualidade microbiológica do produto final oferecido por estas agro-indústrias, a situação é preocupante, 85,71% das amostras analisadas foram consideradas impróprias para o consumo humano.

Para as análises físico-químicas do produto final, apenas 14,29% das agro-indústrias apresentaram falhas.

No diagnóstico realizado nas referidas agro-indústrias pode-se constatar que todas elas possuem falhas com relação a algum dos itens, como as condições de higiene e sanitização dos manipuladores, equipamentos e utensílios, como também as condições de armazenamento da matéria-prima, pro-

duto pronto, sanitizantes e embalagens.

Através das análises microbiológicas da primeira coleta verificou-se que praticamente todas as agro-indústrias apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria Vigente para coliformes totais e termotolerantes, com exceção da Agroindústria C, cujo produto foi considerado impróprio para consumo humano, por apresentar número mais provável de coliformes termotolerantes acima do permitido, (240 NMP/mL).

Nas análises da segunda coleta, além da agroindústria C, que continuou com os problemas verificados nas análises anteriores (23 NMP/mL), a agroindústria F também apresentou produtos impróprios para o consumo humano por apresentar número mais provável de coliformes termotolerantes acima do permitido, (460 NMP/mL).

Em relação às análises microbiológicas, os resultados encontrados em ambas as análises são muito semelhantes aos obtidos por SILVA et al. (1992) e FREITAS & GLÓRIA (1993) que em Minas Gerais, encontraram, respectivamente, 23% e 22% das amostras estudadas em desacordo com as exigências legais para o leite tipo C. No Rio Grande do Sul, os estudos de TIMM et al. (2001) demonstraram que 17,5% das amostras analisadas apresentavam valores microbiológicos acima dos limites legais.

Nas primeiras análises a agroindústria G não forneceu o leite. Pode-se ainda perceber que em algumas agro-indústrias a pasteurização está sendo feita de forma correta, e a contaminação do leite e do produto final se dá provavelmente ao processo de manipulação e às más condições em que se encontram as agro-indústrias. Mas há também casos onde a pasteurização não está sendo realizada de forma correta, pois a matéria-prima, mesmo depois da pasteurização, encontra-se contaminada, isto associado também às condições da agroindústria interfere na qualidade do

produto final, tornando-o impróprio para o consumo humano.

Observou-se que apenas uma agro-indústria apresentou o produto final dentro dos padrões, mas isso não significa que toda a agroindústria está de acordo com as normas estabelecidas, pois nesta também foram encontradas falhas que possivelmente serão focos de contaminação futura.

Em geral, todas as agro-indústrias apresentaram falhas, sendo necessário uma reformulação e uma maior fiscalização dentro das mesmas. Isto se faz necessário para não comprometer a saúde do consumidor, pois este está sendo submetido a um produto contaminado, bem como afetar a credibilidade nas pequenas agro-indústrias.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W.N. et al. **Isolamento e identificação de coliformes no queijo Minas comercializados na região metropolitana de Salvador / Bahia.** Revista Brasileira de Saúde Prod. Bahia, n.2 p.37-42, 2001.

ALMEIDA, P. M. P.; FRANCO, R. M., **Avaliação Bacteriológica de queijo tipo Minas Frescal com pesquisa de patógenos importantes a saúde pública: Staphylococcus aureus, Salmonella sp e Coliformes Fecais.** Revista Higiene Alimentar. Vol.17. n°111. p 79-86. Agosto de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto n° 30691 de 29 de março de 1952. **Aprova o Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA.** Alterado pelos decretos n° 1255 de 25/06/62; n° 1236 de 02/09/94; n° 1812 de 08/02/96 e n° 2244 de 05/06/97.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Decreto n° 146 de 07 de março de 1996. **Aprova o Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, aprovado pelo decreto n° 1.255, de**

25 de junho de 1962, alterado pelo Decreto n° 1.812 de 08 de fevereiro de 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria da Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução n° 12, de 02 de janeiro de 2001.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W.M.C. **Parâmetros de qualidade em queijos comercializados no Distrito Federal, no período de 1997-2001.** Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v.18, n.123, p.49-53, agosto, 2001.

CECCHI, Heloísa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Campinas, Editora Unicamp, São Paulo, 1999.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos.** Editora Atheneu, São Paulo, 1994.

FRANCO, Bernadette Doar Gombossy de Mello; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo Editora Atheneu, 1996.

FREITAS, M. T., GLÓRIA, M. B. A. **Qualidade higiênico-sanitária do leite pasteurizado tipo C comercializado em Belo Horizonte – MG – no período de 1987 a 1989.** Rev. Lat. Cândido Tostes, v.48, n.287, p.82-87, 1993.

GAVA, Altanir, J. **Princípios de Tecnologia.** São Paulo, Editora Nobel, 1994.

LEUTHIER, S.M.F. **Caracterização físico-química do queijo de leite de cabra “tipo coalho” produzido artesanalmente.** Revista Higiene Alimen-

tar. São Paulo, v.17, n.109, p. 75-80, junho, 2003.

LUTZ, Adolfo. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos Para Análises de Alimentos.** 3 ed. São Paulo, 1985.

POLEGATO, E. P. dos S., RUDGE, A.C. **Estudo das características Físico-químicas e Microbiológicas dos leites produzidos por Mini-Usinas da Região de Marília – São Paulo/Brasil.** Revista Higiene Alimentar. Vol. 17, n°110. Julho 2003.

ROITMAN, I.; TRAVASSOS, L. R.; AZEVEDO, J.L.- **Tratado de Microbiologia,** São Paulo, Manole, 3 ed. 1988.

SANTANA & BELOTTI. **Revista Leite e Derivados.** Ano XI n° 64.

SILVA, M. C. C., VIEIRA, M. B. C. M., DIAS, R. S., SOUZA, J. M., **Condições microbiológicas do leite tipo C comercializado em Belo Horizonte.** Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes, v.47, n. 282/284, p. 11-12, 1992.

SIQUEIRA, Regina Silva de. **Manual de Microbiologia de Alimentos.** Brasília, 1995.

TIMM, C. D. et al. **Avaliação da qualidade Microbiológica do Leite Pasteurizado Integral, produzido em Microusinas da Região Sul do Rio Grande do Sul.** Revista Higiene Alimentar. Vol. 17, n° 106. Março 2003.

Disponível em: <http://www.ibje.gov.br/home/estatística/população/censo2000/universo.php>. Acesso em 23 de maio de 2005. ❖

## 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)

# TESTE DA FOSFATASE ALCALINA E CONTAGEM DE BACTÉRIAS TOTAIS E EM LEITE HUMANO ORDENHADO.

**Maria Aparecida Martins Rodrigues** ✉

*Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.*

**Vânia Olivetti Steffen Abdallah**

*Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia.*

**Ângela Maria de Moraes Oliveira**

*Nutricionista Coordenadora do Banco de Leite Humano (BLH) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.*

**Paula Virginia Gomes  
Samuel Padovani Steffen**

*Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.*

✉ [mrodrigues@umarama.ufu.br](mailto:mrodrigues@umarama.ufu.br)

## RESUMO

A excelência do leite materno como fonte de alimentação exclusiva para lactentes até os seis meses de idade não constitui motivo de dúvida, uma vez que esse alimento possui uma composição química que corresponde perfeitamente às necessidades fisiológicas do metabolismo normal do bebê. Porém, existem vários fatores que impedem o processo natural de amamentação, surgindo assim a necessidade de centros de armazenamento e distribuição de leite humano, os Bancos de Leite Humano. Sabendo-se que o leite humano é um alimento extremamente nutritivo, passível de contaminação, e tendo em

vista os receptores de tal alimento, um rígido controle de qualidade torna-se necessário. Assim, técnicas adequadas e sensíveis de controle de qualidade são importantes. Os objetivos do estudo foram testar a eficácia do Teste da Fosfatase Alcalina, utilizado rotineiramente em leite de vaca, em leite humano e avaliar o padrão microbiológico dos leites pasteurizados. Foram coletadas 150 amostras aleatórias de leite humano no Banco de Leite do Hospital de Clínicas da UFU, sendo 100 pasteurizadas e 50 *in natura*. Realizou-se o Teste da Fosfatase Alcalina em todas as amostras coletadas e a Contagem de Aeróbios Mesófilos apenas nos leites pasteurizados. Observamos que 100%

das amostras foram sensíveis ao teste da fosfatase alcalina e, na Contagem de Aeróbios Mesófilos, 71,43% dos leites pasteurizados estavam dentro dos padrões preconizados e 28,57% estavam fora dos padrões. Concluiu-se que o Teste da Fosfatase Alcalina foi eficaz e a contagem de aeróbios mesófilos dos leites pasteurizados mostrou maior percentagem de leites dentro dos padrões preconizados. Assim, evidencia-se que o Teste da Fosfatase Alcalina é eficaz apenas para confirmar que o processo de pasteurização foi eficiente, não garantindo, obviamente, isenção de microorganismos patogênicos em momentos após a pasteurização.

*Palavras-chave: Leite humano. Teste da Fosfatase Alcalina. Contagem Total de Bactérias. Bancos de Leite Humano*

### SUMMARY

*The excellence of maternal milk as exclusive feeding for babies until they are six months old is not doubtful, as this food has a composition that corresponds perfectly to the physiological needs of the normal metabolism of the baby. However, many factors unable the natural process of breast-feeding, becoming necessary centers for storing and distributing human milk, the so-called Human Milk Banks. Knowing that human milk is nutritive and extremely easy to become microbiologically contaminated, and also taking into account that babies will be fed by that milk, a rigid quality control becomes necessary. Therefore, adequate and sensitive techniques of quality control are important. The objectives of the present study were to test the effectiveness of the Alkaline Phosphatase Test, used routinely for cow's milk, when extended to human milk and to evaluate the microbiological standard of pasteurized milk. 150 random human milk samples were collected in the Human Milk Bank of the Clinics Hospital of the Federal University of Uberlândia, Brazil. 100 samples were pasteurized and 50 were not. The Alkaline Phosphatase Test was performed for all collected samples and the Counting of Aerobic Mesophilic Organisms was made only for pasteurized milk. We observed that 100% of the samples were sensitive to the Alkaline Phosphatase Test and, in the Counting of Aerobic Mesophilic organisms, 71.43% of the pasteurized milk samples were within the expected patterns and 28.57% were out of the patterns. We have concluded that the Alkaline Phosphatase Test was efficient. Besides, by counting the aerobic Mesophilic organisms for the pasteurized milk, it was possible to conclude*

*that the samples within the patterns exhibited a greater percentage. Therefore, the Alkaline Phosphatase Test is efficient only to confirm that pasteurization process was efficient, not guaranteeing exemption of pathogenic microorganisms after pasteurization.*

**Key-words:** Human Milk. Alkaline Phosphatase Test. Total Bacteria Count. Human Milk Banks

### INTRODUÇÃO



O aleitamento materno é uma forma natural e segura de manter a nutrição de recém-nascidos, além de proporcionar vantagens psicológicas, imunológicas e econômicas, beneficiando tanto a mãe como a criança (NASCIMENTO & ISSLER, 2003). Esse alimento possui uma composição química que corresponde perfeitamente às necessidades fisiológicas do metabolismo normal do bebê (PASCHOA, 1997). Dessa forma a amamentação é o meio mais apropriado para a alimentação de recém-nascidos.

Para atender aos lactentes clinicamente impossibilitados de serem amamentados de suas próprias mães, tornou-se crescente a necessidade de leite humano ordenhado disponível em quantidades suficientes à demanda. Diante disso, os Bancos de Leite Humano – BLH passaram a ser difundidos no Brasil (KAMIYA & RAMOS, 2003).

Sabendo-se que o leite é um alimento extremamente nutritivo, é de se esperar que também seja um excelente meio de cultura para vários microrganismos. Somando-se a isso, os vários procedimentos que são realizados para a obtenção e armazenamento do leite materno como a ordenha e a manipulação do produto nos Bancos de Leite, esse alimento torna-se ainda mais susceptível à contaminação (PONTES et al., 2003).

Os microrganismos presentes no leite humano podem ser classificados segundo a sua origem, como contaminantes primários e secundários. A flora ou microbiota de contaminação primária corresponde aos microrganismos que passam diretamente da corrente sanguínea para o leite. Os contaminantes secundários se originam da flora normal da pele, que penetram através do mamilo e tendem a habitar as regiões mais externas dos canais. No caso do LHO (leite humano ordenhado), quando o produto segue o percurso SEIO-EMBALAGEM-RECEPTOR, o conceito de contaminantes secundários se estende ao meio ambiente, incluindo os microrganismos provenientes da manipulação do produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias (BRASIL, 1998). Tendo isso em vista, torna-se imprescindível um rígido controle de qualidade nos BLH.

O controle de qualidade tem como principal objetivo proporcionar, desde a coleta até o consumo, a integridade de um produto de boa qualidade, com o mínimo de risco para a saúde do consumidor (SCARSO et al., 2005). A adoção de um sistema preventivo e dinâmico de controle de qualidade assume particular importância para os Bancos de Leite, e esse controle deve ser realizado ao longo de todo o processo, ou seja, desde a coleta, seja a ordenha nos próprios Bancos de Leite ou mesmo no domicílio das doadoras, onde os cuidados são de inteira responsabilidade da doadora, até o processamento e armazenamento dos leites (BRASIL, 2001).

O método utilizado e preconizado pelo Ministério da Saúde para a eliminação de microrganismos patogênicos é a pasteurização. Esse processo submete o produto a temperaturas que permitem o extermínio parcial da flora banal e eliminação total da flora patogênica, porém, com perdas mínimas na composição físico-química e das características organolépticas. O controle de qualidade dessa pasteurização é realizado através

da análise microbiológica para pesquisa de coliformes totais pelo método alternativo, recomendado pelo ministério da saúde (PONTES et al., 2003).

Os BLHs no Brasil enfrentam sérios problemas de certificação da qualidade de seus produtos, uma vez que as metodologias são caras e/ou de difícil acesso, face à sua complexidade. Há necessidade, portanto, de se desenvolver e adaptar técnicas laboratoriais de fácil execução, de baixo custo, e que sejam precisas e sensíveis o suficiente para serem empregadas no controle de qualidade de rotina dos BLHs. Esse fato foi realizado com a metodologia já existente utilizada nos BLH, ou seja, a maioria das técnicas foi adaptada de outros métodos já existentes (BRASIL, 2001).

Em se tratando de leite de vaca destinado ao consumo humano, o controle microbiológico utiliza-se também de outros métodos, como por exemplo, o teste da Fosfatase Alcalina. O teste da Fosfatase Alcalina é utilizado como indicador da qualidade da pasteurização, ou seja, se o leite foi adequadamente tratado termicamente (ALLEN et al., 2004). Esse teste tem sido utilizado em leite e derivados por mais de 65 anos (GARRY & HARDING, 2005). Assim, observa-se que a análise da atividade da enzima fosfatase alcalina para controle da pasteurização é um teste confiável e eficaz, além de possuir fácil execução e baixo custo.

Dessa forma, seria de grande valia comprovar essa mesma eficácia para o controle de qualidade da pasteurização do leite humano, tendo em vista a rápida execução e baixo custo desse teste. Assim, os objetivos desse estudo foram testar a eficácia do teste da Fosfatase Alcalina em leite humano pasteurizado e *in natura* e analisar o padrão microbiológico do leite materno do BLH do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, através da contagem de aeróbios mesófilos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo realizado pode ser classificado como experimental em que foram coletadas aleatoriamente no período entre 08/11/2005 à 20/12/2005 em dias não consecutivos, 150 amostras de 3 mL cada, de diferentes frascos de leite humano do Banco de Leite Humano do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia em um total de 315 leites pasteurizados. Das 150 amostras, 100 eram de leites recém pasteurizados e 50 de leites *in natura*. Essas amostras foram remetidas ao Laboratório de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar - LCQSA da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, em caixa isotérmica, sendo imediatamente analisadas. Duas amostras de leites pasteurizados e quatro de leite *in natura* foram eliminadas devido a problemas durante o processo das análises. Foram realizadas as seguintes análises:

#### Prova da Fosfatase

A partir das amostras, tanto de leite cru quanto de pasteurizado, foram retiradas uma alíquota de 0,5 mL e transferidas para tubo de ensaio, adicionando 5 mL fenilfosfatodissódico (substrato). As amostras foram a seguir incubadas em banho-maria a 40°C / 20 minutos. Os tubos foram resfriados em água corrente para adição de 6 gotas de 2,6 – dicloroquinona cloroimida, incubando-os por mais 5 minutos.

Os resultados quando indicados por cor cinza escuro, considerou-se amostras negativas para a enzima fosfatase alcalina, ou seja, o tratamento térmico foi adequado evidenciando desnaturação da enzima. Resultados indicados por cor azul, considerou-se leites cru ou pasteurizados inadequadamente (BRASIL, 2003 – Instrução Normativa nº 62 de 26/08/03).

#### Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos

De cada amostra de leite recém pasteurizado foi retirada uma alíquota de 1 mL, da qual foram feitas diluições seriadas até 10<sup>-3</sup>, sempre transferindo-se 1 mL para 9 mL de água peptonada 0,1% esterilizada. Foram plaqueados em profundidade 1 mL de cada diluição em duplicata, utilizando-se o meio de cultivo Ágar Padrão para Contagem (PCA). Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas por 48h / 36°C. Placas com contagens foram analisadas utilizando contador de colônias da marca Phoenix (BRASIL, 2003 –

**Tabela 1:** Teste da Fosfatase Alcalina em amostras de leite humano pasteurizado no LCQSA, Uberlândia (MG), 2005.

Amostra	Resultado
1	..
2	.
3	..

**Tabela 2:** Teste de Fosfatase Alcalina em amostras de leite humano "in natura" no LCQSA, Uberlândia (MG), 2005.

Amostra	Resultado
1	..
2	.
3	..

Instrução Normativa n. 22 de 14/04/03). Foram considerados boas para consumo as amostras com contagem até 100 UFC/mL, como preconiza a RDC nº12 de 2001 do Ministério da Saúde.

Foi realizado o teste estatísticos binomial utilizando-se o programa Bioestat 2.0 © sendo considerados significantes os valores menores que 0,05.

As doadoras do Banco de Leite Humano (BLH) do Hospital das Clínicas da UFU que tiveram os seus leites utilizados na pesquisa foram informadas sobre a mesma através de um Termo de Consentimento e a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fosfatase alcalina é uma enzima presente no leite de vaca que catalisa a hidrólise de fosfatos orgânicos (ésteres) liberando ácido fosfórico e álcool. A ausência desta enzima no leite indica

tratamento térmico correspondente, caracterizando o Teste da Fosfatase Alcalina (PINHEIRO e MOSQUIM, 1991). Esse teste vem sendo utilizado em leite e derivados para comprovar a eficácia da pasteurização por mais de 65 anos (GARY e HARDING, 2005).

Não existem trabalhos na literatura científica que utilizaram deste método para o controle da pasteurização em leite humano, sendo assim inédito o presente estudo.

Em nosso estudo, realizamos o Teste da Fosfatase Alcalina em 98 amostras de leite humano ordenhado pasteurizado e 46 amostras de leite humano *in natura*. Os resultados mostraram 100% de concordância, ou seja, todas as amostras obtidas de leite pasteurizado foram negativas para a presença da enzima, evidenciada pela coloração acinzentada e todas as amostras obtidas de leite não pasteurizado foram positivas para a presença da enzima, fato comprovado pela coloração azulada (Tabelas 1 e 2 – Figuras 1 e 2).

Das 98 amostras de leite pasteurizado analisadas pelo Teste da Fosfatase Alcalina, foi também realizada análise microbiológica pela contagem padrão em placas para aeróbios mesófilos.

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas é comumente empregada para indicar a qualidade sanitária dos alimentos. Mesmo que o alimento não tenha sofrido alterações organolépticas, um número elevado de microrganismos indica que houve condições para que os patógenos, se estivessem presentes, se multiplicassem podendo chegar a números perigosos, principalmente porque a maioria das bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas (PONTES, et al., 2003; BORTOLOZO, et al.; 2004).

Os padrões microbiológicos para leite humano processado em banco de leite são, para cada microrganismo, segundo a RDC nº12, de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde, os seguintes: aeróbios mesófilos viáveis/ml  $1.10^2$ ;

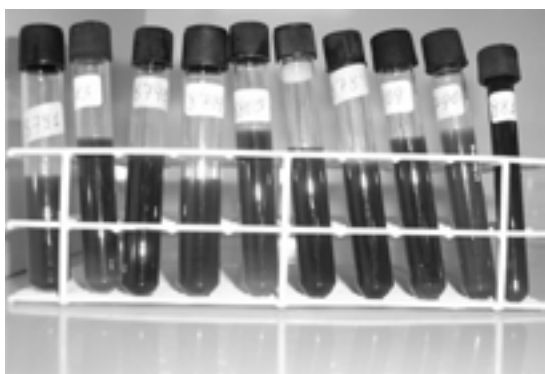


Figura 1: Amostras de leite *in natura* evidenciadas pela coloração azul através do Teste da Fosfatase Alcalina.

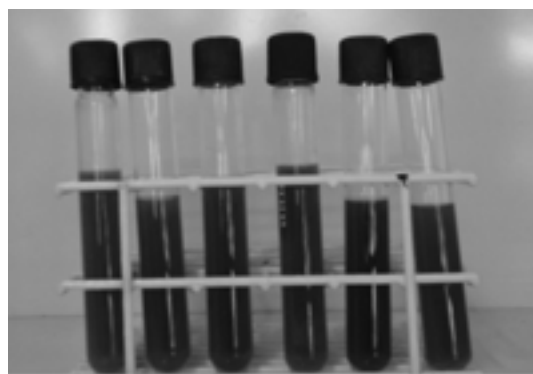


Figura 2: Amostras de leite pasteurizado evidenciadas pela coloração cinza através do Teste da Fosfatase Alcalina.

Tabela 3: Contagem de Aeróbios Mesófilos viáveis por mL em amostras de leite humano pasteurizado no LCQSA, Uberlândia (MG), 2005.

<p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p>	<p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p>	<p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p>	<p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p>	<p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p> <p>•••••</p>
------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

\*ANVISA (2001)-Aeróbios Mesófilos – até  $1 \times 10^2$  UFC/mL  
 \*\* Teste Binomial

coliformes a 35°C ausentes; *Salmonella* sp/25ml ausente e *Staphylococcus coagulase* positiva/ml ausentes (BRASIL, 2001).

COSTA et al. (2004), em um estudo que analisou o padrão microbiológico de um banco de leite, evidenciaram que 40% das amostras analisadas de leite humano pasteurizado foram positivas para contagem de aeróbios mesófilos. Pontes et al. (2003) realizaram um estudo semelhante verificando que 48,2% das amostras analisadas apresentaram-se fora dos padrões de referência. Em nosso estudo, verificamos que, das 98 amostras de leite humano pasteurizado analisadas, 28 (28,57%) tiveram contagem de aeróbios mesófilos acima do padrão preconizado pelo Ministério da Saúde e 70 amostras (71,43%) foram consideradas dentro dos limites. (Tabela 3). Os valores foram estatisticamente significantes ( $p=0,0000013$ ).

SERAFINI et al. (2003) relatam que o processo de pasteurização é menos eficiente quanto maior for a carga microbiana do produto. Salles e Goulart (1997) relataram que analisando os utensílios desinfetados por fervura em BLHs, pôde-se observar alto percentual de amostras fora dos padrões para mesófilos viáveis, evidenciando que utensílios podem constituir-se em veículo de contaminação dos alimentos oferecidos nos BLHs.

Em relação ao nosso estudo, uma vez que as amostras foram tidas como pasteurizadas pelo Teste da Fosfatase Alcalina, pode-se inferir que, dentre elas, as que obtiveram contagem de mesófilos acima do limite preconizado, ou foram contaminadas num momento após a pasteurização ou a carga bacteriana já era muito alta antes do início do processo.

### CONCLUSÕES

Pôde-se concluir com este estudo que o Teste da Fosfatase Alcalina foi sensível ao leite humano ordenhado

tanto pasteurizado como *in natura* e a contagem de aeróbios mesófilos dos leites pasteurizados mostrou número maior de leites dentro dos padrões preconizados. Assim, evidencia-se que o Teste da Fosfatase Alcalina é eficaz apenas para confirmar que o processo de pasteurização foi eficiente, não garantindo, obviamente, isenção de microorganismos patogênicos em momentos após a pasteurização, uma vez que os leites podem ser contaminados posteriormente.

### REFERÊNCIAS

- ALLEN, G.; BOLTON, F.J.; WAREING, D.R.A.; WILLIAMSON, J.K.; WRIGHT, P.A. Assessment of pasteurization of milk and cream produced by on-farm dairies using a fluorimetric method for alkaline phosphatase activity. *Communicable Disease Public Health, Scotland*, v.7, n.2, p.90-91, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Métodos analíticos oficiais para análise microbiológica para controle de produtos de origem animal e água*. Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Métodos analíticos oficiais para controle de leite e produtos lácteos*. Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Política de Saúde. *Recomendações técnicas para funcionamento de banco de leite humano*. 3. ed. Brasília, DF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Política de Saúde. *Recomendações técnicas para funcionamento de bancos de leite humano*. 4. ed. Brasília, DF, 2001.
- COSTA, A.C.; SOUSA, C.P.; SANTOS, L.F. Caracterização microbiológica do leite humano processado em banco de leite de João Pessoa – PB. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, Rio de Janeiro, v.36, n.4, p.225-229, 2004.
- HARDING, F.; GARRY, E. Collaborative evaluation of a fluorometric method for measuring alkaline phosphatase activity in cow's, sheep's, and goat's milk. *Journal of food protection*, Atlanta, v.68, n.5, p.1947-1953, 2005.
- KAMIYA E.; RAMOS M. O. L. Avaliação microbiológica e calórica do leite humano coletado e distribuído no Banco de Leite Humano do Hospital Universitário /NHU/UFMS. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.109, p.64-68, 2003.
- NASCIMENTO, M. B. R.; ISSLER, H. Breastfeeding: making the difference in the development, health and nutrition of term and pre-term newborns. *Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo*, São Paulo, SP, v.58, n.1, p. 49-60, 2003.
- PASCHOA, M. F. Pasteurização do leite materno: vantagens e desvantagens. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.11, n.50, p.14-19, 1997.
- PINHEIRO, A. J. R.; MOSQUIM, M. C. A. V. *Processamento de leite de consumo*. Viçosa: UFV, Dep. Tecnologia de Alimentos, 1991.
- PONTES, M. R. A.; IVASAKI, Y.; OLIVEIRA, Y.S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do leite humano pasteurizado distribuído pelo banco de leite de um hospital público do Distrito Federal. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.107, p.43-49, 2003.
- SALLES, R.K.; GOULART, R. Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de lactários hospitalares. *Revista de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.31, n.2, p.131-139, 1997.
- SCARSO I. S. et al. Controle de qualidade em Banco de Leite Humano. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.19, n.133, p.24-27, 2005.
- SERAFINI, A. B. et al. Qualidade microbiológica de leite humano obtido em banco de leite. *Rev. de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.37, n.6, p.775-779, 2003. ❖



# DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SORVETES COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ALFENAS, MG.

**Maria Aparecida Pereira  
Luiz Carlos do Nascimento  
João Evangelista Fiorini**

*Laboratório de Biologia e Fisiologia de Microrganismos, Unifenas, Alfenas, MG.*

**Marcela Braz Nardi**  
*Faculdade de Nutrição, Unifenas, Alfenas, MG.*

**Gleizer Humberto Silva  
Maria Virgínia Teófilo**  
*Faculdade de Farmácia, Unifenas, Alfenas, MG.*

✉ [microrganismo@unifenas.br](mailto:microrganismo@unifenas.br)

## RESUMO

Considerando-se que, nos últimos anos, as poucas infecções ocorridas pela ingestão de sorvetes, tenham sido causadas por estes de fabricação caseira, onde, geralmente, não são observadas condições importantes como temperatura de armazenagem, utilização de produtos devidamente pasteurizados e manipulação inadequada, dentre outras, este trabalho teve como objetivo, verificar a qualidade microbiológica de sorvetes comercializados na cidade de Alfenas-MG, Brasil, através da realização das análises de contagem total de microrganismos aeróbios estritos e facultativos viáveis (bactérias aeróbias me-

sófilas), quantificação de bolores e leveduras, contagem de *Staphylococcus sp*, determinação do Número Mais Provável de coliformes a 35°C e 45°C. Os resultados obtidos indicaram que as quarenta e oito amostras analisadas apresentaram-se dentro ou fora dos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira.

**Palavras-chave:** Sorvetes. Qualidade microbiológica. Controle microbiológico.

## SUMMARY


Considering itself that, in recent years, the few occurred infections for the

ice cream ingestion, have been caused for these of home manufactured, where, generally, important conditions are not observed as temperature of storage, use of products proper pasteurize and inadequate manipulation, amongst others, this work had as objective, to verify the microbiological quality of ices cream commercialized in the city of Alfenas, MG, Brazil, through the accomplishment of the analyses of total counting of viable strict aerobic and facultative mesophilic microorganisms, quantification of moulds and yeasts, counting of *Staphylococcus sp*, determination of the Most Probable Numbers (MPN) for coliform 35°C and 45°C. The obtained results had indica-

ted that the 48 analyzed samples had been presented inside or outside of the standards established for the Brazilian Legislation.

**Keywords:** Ice cream. Microbiological qualitate. Microbiological control.

## INTRODUÇÃO

 sorvete tem sido considerado um dos alimentos mais saborosos, além de ser altamente nutritivo. Apresenta-se em diferentes formas, tamanhos e sabores, sendo aceito como alimento *delicatess* pela maioria dos consumidores (MORETTE, 1997). Sua origem tem sido muito discutida, não se sabendo, exatamente, onde ocorreu seu aparecimento. Algumas teses dizem que ocorreu na região asiática, podendo ter ocorrido na China, ou mesmo no Líbano, onde o acondicionamento da água de degelo das montanhas, durante o verão, era acondicionada em vasilhas e misturada a frutas, mel e sucos (NASCIMENTO et al., 1999).

Acredita-se que os sorvetes mais antigos são os de água, ou seja, aqueles em que o componente básico é a água, à qual são adicionados sucos de frutas, açúcares, dentre outros, e que atualmente conhecemos pelo nome de sorvete de palito ou picolé, quando se apresenta congelado e em estado sólido, e como “gelinho” quando é apresentado em seu estado semi-sólido (MADRID et al., 1995).

Entre as sobremesas geladas inclui-se um grande número de produtos similares que se diferenciam pelas quantidades relativas de seus ingredientes. A classificação empregada para estes produtos varia de acordo com os países. Sorvete é um produto comercialmente importante, contendo, em alguns casos, gorduras e sólidos lácteos não gordurosos (VARNAM & SUTHERLAND, 1994).

Classificam-se os sorvetes como gelados comestíveis, obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de substâncias e ingredientes que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado durante o armazenamento, transporte e entrega ao consumo. Tais produtos podem ser classificados de acordo com sua composição sendo, sorvetes de creme de leite, de baixo teor de gordura sem outra denominação, ou conforme processo de fabricação (HOFMAN et al., 1995).

DENICOLI (1998) relata que os primeiros sorvetes fabricados no Brasil deveriam ser consumidos logo após a fabricação, já que não era possível conservá-los congelados. A evolução do sorvete no país deu-se de forma artesanal e com uma produção em pequena escala e poucos locais, até advirem as primeiras fábricas de produção industrial em 1941. O sorvete chegou ainda ser considerado como precursor do movimento de liberação feminina. Para saboreá-lo, a mulher praticou um de seus primeiros atos de rebeldia contra a estrutura social vigente, invadindo bares e confeitarias, lugares ocupados até então exclusivamente pelos homens (LORENÇATO, 2004).

A contaminação microbiológica do sorvete é um problema que atinge principalmente os pequenos produtores. Muitas vezes, esses comerciantes têm uma visão equivocada. Acham que pelo fato de o sorvete ser gelado, está isento da contaminação e acabam muitas vezes utilizando água contaminada e leite *in natura* na fabricação do produto (OLIVA, 2004). Para se evitar ou controlar a contaminação desses produtos, ou mesmo elaborá-los com maior segurança, é necessário selecionar matérias primas de boa qualidade, utilizar pasteurização ou outro tratamento térmico para reduzir a população microbiana e manter o produto constantemente em baixa temperatura (ICMSF, 1980).

De acordo com a Portaria nº 379 de 1999 os gelados comestíveis não deverão conter germes patogênicos, nem substâncias tóxicas elaboradas por microrganismos, em quantidade que represente risco à saúde humana. A contagem padrão em placas deve ser de, no máximo,  $2,0 \times 10^5$  UFC/g e para coliformes  $10^2$  UFC/g. Os estabelecimentos que elaboram estes produtos devem apresentar condições higiênicas satisfatórias, atendendo os requisitos mínimos de higiene alimentar fixados na Resolução nº33/77 (RICHARDS et al., 2002).

As considerações microbiológicas implicam, em primeiro lugar, na eliminação das formas vegetativas dos patógenos por pasteurização e a prevenção da recontaminação em todas as fases até a venda. Com relação às intoxicações alimentares os sorvetes têm fama de ser alimento de alto risco. A utilização de ingredientes de alta qualidade, estrito controle de pasteurização da mistura e a higiene durante operações posteriores evitariam a contaminação do produto (ROBINSON, 1987; RICHARDS et al., 2002).

O fato do consumo de sorvetes ser alto, em diversos países, leva ao interesse de maior qualidade dos produtos, implicando, dentre outros, no seu controle microbiológico. O surgimento cada vez maior de fábricas artesanais destes produtos vem reiterar este interesse e alertar para o controle de patógenos extremamente preocupantes como *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* (VARNAN & SUTHERLAND, 1994; GOUNOT, 1986).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção das Amostras

Para o estudo foram coletadas quarenta e oito amostras, de seis sabores distintos, provenientes de quatro estabelecimentos diferentes na cidade de Alfenas, MG. De cada estabelecimento foram adquiridos três sabores: morango, chocolate e coco, todos ao leite,

e limão, abacaxi e maracujá, fabricados com água. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidro e transportadas em caixas isotérmicas até o Laboratório de Biologia e Fisiologia de Microrganismos da Unifenas, para análise imediata.

### Preparo das Amostras

No Laboratório, cada amostra foi devidamente identificada e em seguida foram colocados, assepticamente, 25 g em um frasco Erlenmeyer contendo 225 mL de solução fisiológica estéril, seguido de homogeneização. Posteriormente, foram realizadas diluições seriadas até  $10^{-4}$ , utilizando-se solução fisiológica estéril como diluente. As diluições foram inoculadas em meios específicos para coliformes 35 e 45°C, bactérias mesófilas, fungos filamentosos e leveduras, *Staphylococcus sp.*, e incubadas em temperaturas adequadas, realizadas em triplicata.

### Contagem Total de Bactérias Aeróbias Mesófilas

Foi realizada através da técnica de espalhamento em superfície, onde 0,1 mL das diluições foram inoculados em placas de Petri contendo Ágar para Contagem Padrão (PCA) e, com auxílio de alça de Drigalsky, foram espalhados na superfície do ágar. Em seguida, as placas foram incubadas a 35,5°C por 24/48, horas sendo realizada, posteriormente, a contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC).

### Determinação do Número Mais Provável de Coliformes 35 e 45°C

Foi empregada a técnica do Número Mais Provável (NMP), onde 1mL das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  foram inoculados em tubos contendo 10 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), em séries de três tubos contendo tubo de Durham invertido, os quais foram incubados a 35,5°C por 24/48 horas, para teste presuntivo. As culturas positivas foram transferidas, em alíquotas de

1mL, para uma série de três tubos contendo caldo Verde Brilhante (VB), incubadas a 35,5°C por 24/48 horas, e outra contendo caldo EC, incubados a 45°C por 24/48 horas, ambos contendo 10 mL e tubos Durham invertidos, para análise de coliformes 35 e 45°C respectivamente.

### Contagem total de Fungos Filamentosos e Leveduras

Foi realizada através da técnica de espalhamento em superfície, onde 0,1 mL das diluições foi inoculado em placas de Petri contendo Ágar Batata Dextrose (BDA) e, com auxílio de alça de Drigalsky, foram espalhados na superfície do ágar. Em seguida, as placas foram incubadas a 25°C por 48/72 horas sendo realizada, posteriormente, a contagem das UFCs.

### Contagem de *Staphylococcus*

0,1mL das diluições, acima referidas, foram inoculadas em Ágar Manitol Salgado (MSA), em triplicata, e incubadas a 35,5°C por 24/48 horas. Após, realizou-se a contagem das UFCs, sendo em seguida realizados testes bioquímicos, dentre os quais catalase e coagulase, para verificação de cepas de *S. aureus*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 demonstra os resultados obtidos das distintas análises realizadas nas diversas amostras de sorvetes.

Os resultados apresentados na Tabela 01 indicam uma variação de  $<10$  a  $2,40 \times 10^8$  UFC/g de sorvete, sendo que a maioria das amostras apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos e 33,33% destas encontravam-se fora destes padrões determinados pela Legislação Federal (BRASIL, 1997), que é de  $2,0 \times 10^5$ , sendo que as maiores contagens foram obtidas no estabelecimento 4, no sabor morango ( $2,40 \times 10^8$ ), chocolate ( $4,90 \times 10^7$ ) e abacaxi ( $1,50 \times 10^7$ ).

A detecção de bactérias aeróbias implica em uma visão geral do grau de

contaminação de uma amostra. A classificação das amostras que se apresentam fora dos padrões pode ser feita como “produtos em condições higiênicas insatisfatórias”, quando obtém-se a contagem de  $10^5$  UFC/g, “produtos inaceitáveis para consumo direto”, quando a contagem é de  $10^6$  UFC/g e “produtos impróprios para consumo”, quando esta contagem é de acima de  $10^7$  (HOFFMAN, 2000; MADRID E CEZANO, 1995).

A averiguação de onde ocorre a contaminação, na manipulação, fabricação, utensílios utilizados, dentre outros, após obtenção de resultados que comprovem a contaminação das amostras, torna-se importante pelo fato de que pode ser feita a prevenção de possíveis surtos de intoxicações com outros produtos de mesma origem.

Em estudo realizado em São Leopoldo – RS, RICHARDS et al. (2002) analisaram 16 amostras das quais todas estavam em condições próprias para consumo. Em estudo realizado em São Luiz – MA, HOFFMAN et al. (2000) avaliaram doze amostras de sorvetes onde as amostras encontravam-se desde próprias para o consumo, inaceitáveis para o consumo e impróprias para o consumo. Assim, observa-se que a cultura e o grau de educação de cada região implica, também, nas condições higiênicas da população.

A contagem de bolores e leveduras não é exigida pela legislação vigente, mas torna-se importante para indicação da carga microbiana total e verificação da qualidade microbiológica dos produtos. Os resultados apresentados para esta análise variaram de  $3,90 \times 10^2$  a  $2,59 \times 10^6$ , que é um número maior do que o obtido por HOFFMAN et al. (2000), onde este variou de  $4,5 \times 10^1$  a  $2,8 \times 10^5$ . Este resultado pode indicar que nossa região apesar de ser considerada uma cidade Universitária, ainda necessita de orientação à população concernente a este problema de Saúde Pública.

Na fabricação de sorvetes dois fatores são de extrema importância: a pasteurização e a maturação da mistu-

ra. O primeiro é primordial para eliminação de microrganismos patogênicos capazes de transmitir enfermidades e o segundo deve ser feito de maneira adequada para que possa contribuir para boa qualidade do produto (PROUDLOVE, 1996; RICHARDS et al., 2002).

Andrade & Macedo (1996) determinam que a higienização na indústria de alimentos visa basicamente a preservação da pureza, da palatabilidade e da qualidade microbiológica dos alimentos. Auxilia, portanto, na obtenção de um produto que, além de qualidades nutricionais e sensoriais, tenha uma boa condição higiênico-sanitária, não oferecendo riscos à saúde do consumidor. Assim, contribui decisivamente

para a produção de alimentos dentro de padrões microbiológicos aceitáveis pela legislação. Além disso, a higienização tem papel importante quando se observam os aspectos econômicos e comerciais. A produção de alimentos seguindo normas adequadas de controle de qualidade viabiliza os custos de produção e satisfaz os anseios dos consumidores.

Na análise de coliformes a 35°C e 45°C, a maioria das amostras apresentou-se fora dos padrões estabelecidos pela ANVISA (2001), sendo que 8 sabores não apresentaram coliformes a 35°C e 1 não apresentou crescimento de coliformes a 45°C. A presença de tais bactérias em alimentos processa-

dos é considerada uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA, 2001).

Em estudo semelhante, realizado na mesma localidade, BOTELHO et al.(1999) constataram um NMP variável entre 150 a 5500 coliformes por grama de alimentos, o que condiz com o presente estudo que também detectou um NMP variável, indicando que a qualidade dos alimentos continua comprometida, provavelmente pela higienização inadequada que venha a ser realizada após a fabricação destes. Dentre outros fatores, além da manipula-

Tabela 1. Valores médios da contagem de microrganismos em amostras de gelados comestíveis (sorvetes), comercializados na cidade de Alfenas, MG.

Amostra	Coliformes a 35°C	Coliformes a 45°C	Staphylococcus	Coagulase
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
4	100	100	100	100
5	100	100	100	100
6	100	100	100	100
7	100	100	100	100
8	100	100	100	100
9	100	100	100	100
10	100	100	100	100
11	100	100	100	100
12	100	100	100	100
13	100	100	100	100
14	100	100	100	100
15	100	100	100	100
16	100	100	100	100
17	100	100	100	100
18	100	100	100	100
19	100	100	100	100
20	100	100	100	100
21	100	100	100	100
22	100	100	100	100
23	100	100	100	100
24	100	100	100	100
25	100	100	100	100
26	100	100	100	100
27	100	100	100	100
28	100	100	100	100
29	100	100	100	100
30	100	100	100	100
31	100	100	100	100
32	100	100	100	100
33	100	100	100	100
34	100	100	100	100
35	100	100	100	100
36	100	100	100	100
37	100	100	100	100
38	100	100	100	100
39	100	100	100	100
40	100	100	100	100
41	100	100	100	100
42	100	100	100	100
43	100	100	100	100
44	100	100	100	100
45	100	100	100	100
46	100	100	100	100
47	100	100	100	100
48	100	100	100	100
49	100	100	100	100
50	100	100	100	100

\* Os resultados aqui apresentados representam a média dos experimentos realizados em triplicata com duas repetições.\*\* Os resultados de coliformes, 35° e 45°C, foram obtidos através da Tabela de Número Mais Provável (SPECK, 1996).\*\*\* Todas as cepas isoladas de Staphylococcus foram coagulase negativas.

ção, é possível que a qualidade da água e do leite possam estar implicados nestes resultados.

A presença de coliformes fecais em alimentos indica poluição sanitária nas amostras de gelados comestíveis. Utiliza-se o termo bactérias coliformes fecais, porque estas bactérias estão restritas ao trato intestinal de animais homeotérmicos. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador de possível existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pelas doenças de veiculação hídrica. Entre outras, estão as bactérias de febre tifóide, febre paratífóide, disenteria bacilar e cólera (ABRAHÃO, 2005).

A análise de *Staphylococcus* revelou que 07 dos sabores dos estabelecimentos analisados apresentavam-se fora dos padrões exigido, podendo ser classificados como insatisfatórios ou impróprios para o consumo. Condições inadequadas de manipulação e deficiências de limpeza e desinfecção são condições que sugerem a presença de *Staphylococcus* em alimentos. A presença destes microrganismos em produtos alimentares é pouco prevista e sua incidência em produtos *in natura* é reduzida, devido à competição existente entre os microrganismos presentes nestes alimentos (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Em sorvetes, geralmente, as intoxicações estafilocócicas ocorrem como consequência da contaminação da mistura e a manutenção destes produtos em condições e temperaturas inadequadas, permitindo sua multiplicação acima da dose infectante e a consequente produção de toxinas. Neste trabalho, não houve a detecção de cepas coagulase positivas, as quais em sua maioria são produtoras de toxinas. A possibilidade de intoxicações por cepas coagulase negativas não é descartada, sendo que estas são cada vez mais estudados em relação a este fato e também pela importância que cepas oportunistas vêm adquirindo.

### CONCLUSÃO

Das 48 amostras analisadas, 33,33% estavam fora dos padrões estabelecidos para microrganismos aeróbios mesófilos; a contagem de bolores e leveduras revelou-se bastante elevada em comparação com os resultados da literatura; o NMP para coliformes a 35 e 45°C de todas amostras apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos pela Legislação vigente. Nenhuma das amostras isoladas de *Staphylococcus* apresentaram positividade para a enzima coagulase.

### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N. J.; MACÊDO, J. A. *Higienização na indústria de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 1996. 182p.
- ABRAHÃO, P. R. S. *Ocorrência de Listeria monocytogenes e de outros microrganismos em gelados comestíveis fabricados e comercializados na região metropolitana de Curitiba, Paraná*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 2006.
- BRASIL. *Leis, decretos*. Portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997. *Diário Oficial da União, Brasília – DF, ano CXXXV, nº182, seção 1, p. 21005- 21012, 22 de setembro de 1997*.
- DENICOLI, S. *Pré II pesquisa a história do sorvete*. Centro Educacional Leonardo da Vinci, jan de 2004. Disponível em <<http://www.google.com.br/searchwww.davinci.g12.br>> Acesso em 12 de outubro de 2004.
- FRANCO, B.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. 1 ed. São Paulo: Ate-neu, 1996, 182 p.
- GOUNOT, A. M. *Psychrophilic and psychrotrophic microorganisms*. *Nederlands Melk em Zuiveltijds*, Chicago, n. 42, p. 1192-1197, 1986.
- HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T.M.; MAYER, Z. M. G. S. *Qualidade higiênico sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto (SP) Brasil*. *B. CEPPA*, v. 13, n.2, p. 99-108, jul./dez., 1995.
- HOFFMANN, F.L.; PENNA, A.L.B.; COELHO, A.R.; MANSOR, A.P.; VINTURIM, T.M.. *Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto-SP – Brasil*. *Rev. Higiene Alimentar*, v. 14, n. 76, p. 62-68, 2000.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. *Microbial ecology of foods*. New York: Academic Press, v. 2, 1980, 997p.
- LORENÇATO, A. *O doce que refresca. edição 136*. São Paulo: Fevereiro/2004. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/gula>> Acesso em 29 de outubro de 2004.
- MADRID, A.; CENZAND, I.; VICENTE, J. M. *Manual de Indústria de alimentos*. Trad.: José Cesehin – São Paulo: Varela, 1995. 559p.
- MADRID, A.; CENZANO, I. *Tecnología de la elaboración de los helados*. Madrid: Mundi Prensa Libros. 1995. 376p.
- NASCIMENTO, A. R.; VIÉGAS, R. G.; CARVALHO, P. A. B.; CANTANHEDE, F.B. *Avaliação microbiológica de gelados comestíveis (picolé), de indústrias de pequeno porte da cidade de São Luís – MA*. *Rev. Higiene Alimentar*, v. 12, nº 61, p. 58-61.
- OLIVA, R. *Estados e municípios investem na vigilância de alimentos*. *Nutrição em pauta*, 2004
- PROUDLOVE, K. *Os alimentos em debate: uma visão equilibrada*. São Paulo: Varela, 1996. 651p.
- RICHARDS, N. S. P. S.; SILVA, M. E.; PEREIRA, D.; SANTOS, F. I.; FLECK, A.; COUTINHO, M. P. M. D. *Avaliação das condições higiênico-sanitárias de sorvetes tipo italiano (soft), comercializados na cidade de São Leopoldo, RS*. *Rev. Higiene Alimentar*, v.16, n. 92/93, jan./fev., 2002.
- ROBINSON, R. K. *Dairy Microbiology*. Volume 2. *The Microbiology of Milk Products*. London: Applied Science Publishers, 1987. 290p.
- VARNAN, A. H.; SUTHERLAND, J. P. *Leche y productos lácteos*. Zaragoza: Acribia, p. 407-554, 1994. ❖

# AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DOS EQUIPAMENTOS DE EXPOSIÇÃO DE PRODUTOS REFRIGERADOS E CONGELADOS, EM ESTABELECIMENTOS QUE COMERCIALIZAM ALIMENTOS NOS MUNICÍPIOS DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ E ITAJAÍ, SC.

**Carolina Cunha Gonçalves** ✉

**Ingrid Ferrarez Godoy**

*Curso de Nutrição da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI*

**Márcia Reis Felipe**

**Marla de Paula Lemos**

*Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI*

✉ [carol.0902@gmail.com](mailto:carol.0902@gmail.com)

## RESUMO

A ausência de controle da temperatura nas gôndolas do setor supermercadista favorece a multiplicação microbiana dos alimentos, o que acarreta não somente perda econômica e nutricional, como também compromete a segurança sanitária dos produtos e a saúde do consumidor. Desta forma, o presente estudo objetivou avaliar a temperatura dos equipamentos de exposição de produtos refrigerados e congelados em estabelecimentos que comercializavam alimentos nas regiões centrais de Balneário Camboriú e Itajaí-SC, consi-

tando se os mesmos apresentavam termômetro nos equipamentos e se atendiam aos parâmetros de temperaturas recomendadas pelos fabricantes nos rótulos dos produtos armazenados. Foram avaliados equipamentos de exposição em 20 estabelecimentos, utilizando-se o termômetro digital infravermelho TD - 950. Do total dos equipamentos, 66,31% (n=63) estavam com a temperatura adequada. Verificou-se que nos equipamentos pesquisados, 81% (n=77) apresentavam termômetro, no entanto, apenas 30% (n=23) registravam a temperatura adequadamente. Concluiu-se que o percentual de tem-

peraturas adequadas foi baixo, considerando que os alimentos armazenados nos equipamentos eram percebíveis, os quais devem estar sob refrigeração adequada para permanecerem viáveis ao consumo até a validade determinada. Observou-se ainda, que a maioria dos termômetros presentes nos equipamentos não apresentava confiabilidade na temperatura registrada, demonstrando ser necessário, além da presença do termômetro, a sua manutenção e monitoramento. Sendo assim, medidas corretivas deverão ser implementadas para garantir que os alimentos comercializados sejam seguros ao consumidor.

**Palavras-chave:** Alimentos perecíveis. Equipamentos de frio. Temperatura.

### SUMMARY

*The absence of temperature control in supermarket racks favors microbial multiplication in foods. This not only leads to economical and nutritional losses, but also compromises sanitary safety of products and consumers' health. Thus, the present study aimed to assess the temperature of refrigerated and frozen products display equipment in establishments which market foods in the central regions of Balneário Camboriú and Itajaí-SC, to check if there were thermometers in the equipment and if they were in accordance with temperature parameters recommended by the manufacturers on the labels of marketed products. We assessed display equipment in 20 establishments, through digital infra-red thermometer TD-950. Among the equipment, 66.31% (n=63) were in appropriate temperatures. We observed that 81% (n=77) of the equipment had thermometers, however, only 30% (n=23) showed correct temperatures. We concluded that the percentage of appropriate temperatures was low, taking into account that the equipment stored perishable foods, which must be under proper refrigeration so as to be kept feasible for consumption until the expiring date. We also observed that the temperatures shown on thermometers found in the equipment were not reliable. Hence, we highlight that the maintenance and monitoring of the thermometers are also necessary. Therefore, Health Surveillance services must demand corrective actions in order to assure that marketed foods are safe for consumers.*

**Key-words:** Perishable foods. Equipment of cold. Temperature.

### INTRODUÇÃO



alimento quando processado a partir de matéria prima de qualidade, manipulado e armazenado sob boas práticas de higiene, é fonte de saúde imprescindível ao ser humano. Seus benefícios, porém, podem ser revertidos em doença quando tais medidas não são consideradas, resultando assim, em enfermidades que podem colocar em risco a saúde do consumidor (SILVA et al., 2005, p. 96).

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) representam parcela considerável da morbimortalidade geral, atingindo anualmente, uma parte da população que supera o patamar de 30% em países industrializados, entre os quais inclui-se o Brasil (TABAI, 2002, p. 22).

A DTA é definida pela Resolução – RDC nº 12 de 2001, como “doença causada pela ingestão de um alimento contaminado por um agente infeccioso específico ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente, ou de seu produto tóxico” (BRASIL, 2001).

Os danos provocados pelas DTAs causam consequências desagradáveis e podem ser fatais. É um processo grave e imediato para a saúde humana, além de provocar um grande impacto econômico no país (VELLO et al., 2005, p. 38).

Desta forma, a segurança alimentar é um desafio atual e visa a oferta de alimentos livres de agentes que podem pôr em risco a saúde do consumidor (VALENTE; PASSOS, 2004, p. 81). O Código de Proteção e Defesa do Consumidor garante, entre outros direitos, a proteção da vida, da saúde e a segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos (PRATA, 2000, p. 14).

Considerando o setor supermercadista, este se caracteriza pela mediação

entre a indústria e o consumidor, sendo elo sensível e relevante quando se analisa a segurança alimentar. Desta forma, é responsável pela manutenção da qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor (VALENTE; PASSOS, 2004, p. 81).

Os supermercados são definidos como o local onde se pratica comércio varejista de mercadorias em geral, predominantemente de produtos alimentícios, em uma área de venda entre 300 e 5000m<sup>2</sup>. Para os hipermercados, a única diferença na descrição da atividade é em relação à área de venda, que deve ser superior a 5000m<sup>2</sup>. Os mini-mercados são estabelecimentos que apresentam a linha de produtos de uma mercearia, porém adotam o sistema de auto-serviço, com poucas caixas registradoras na saída da loja. Já as lojas de conveniência são pequenos estabelecimentos localizados principalmente em postos de combustíveis, e possuem área entre 50 e 250 m<sup>2</sup>, com seções de mercearia, frios e laticínios, bazar e *snacks* (SÁ; MORRETO, 2004, p. 37, VALENTE, 2001, p. 7-12).

Muitos produtos comercializados por estes estabelecimentos são perecíveis exigindo cuidados especiais no que diz respeito à temperatura de transporte, armazenamento e exposição (SOUZA; FARIA; NEVES, 2003, p.181). Os alimentos perecíveis são aqueles que propiciam uma rápida multiplicação microbiana, necessitando ser armazenados sob refrigeração ou congelamento, sendo que suas características microbiológicas, sensoriais, físico-químicas e nutricionais devem permanecer viáveis até o prazo de validade determinado (SILVA JÚNIOR, 2005, p. 85).

Trabalhos publicados no Brasil têm evidenciado que a ausência de controle da temperatura das gôndolas do setor supermercadista coloca em risco a segurança sanitária dos produtos e a saúde do consumidor (MURMANN et al., 2004, p. 31). As temperaturas e cargas das gôndolas devem ser cuidadosamente observadas, pois alguns graus a mais

causam comprometimento da chamada vida-de-prateleira dos produtos e propiciam o desenvolvimento de microorganismos patogênicos (GÓES et al., 2004, p. 42, SOUSA; FARIA; NEVES, 2003, p. 183).

Neste sentido, os cuidados na aplicação dos métodos de conservação de alimentos perecíveis são de extrema importância. Assim, o Decreto Estadual de Santa Catarina nº 31.455 de 1987 determina, no Artigo 95, item IV, que as câmaras frias devem ter controle permanente de temperatura, de sorte a assegurar adequada conservação dos alimentos, devendo para estes fins dispor de termômetros mantidos ao alcance do consumidor, em condições de medir e verificar a temperatura e umidade dos equipamentos (SANTA CATARINA, 1987).

Esses equipamentos devem ainda, segundo a Resolução RDC 216, ter a temperatura e a calibração dos termômetros regularmente monitorada, através de manutenção periódica, mantendo-se o registro da realização dessas operações (BRASIL, 2004).

Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar a temperatura dos equipamentos de exposição de produtos refrigerados e congelados utilizados por estabelecimentos que comercializavam alimentos, localizados na região central dos municípios de Balneário Camboriú e Itajaí-SC, constatando se os equipamentos atendiam aos parâmetros de temperaturas recomendados, de modo a garantir a qualidade dos alimentos armazenados.

### MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo transversal, realizado no mês de julho de 2006, nas regiões centrais dos municípios de Balneário Camboriú e Itajaí - SC. Para a realização da pesquisa selecionou-se ao acaso 2 hipermercados, 6 supermercados, 6 mini-mercados e 6 lojas de conveniência, totalizando 20 estabelecimentos. Avaliou-se a temperatura de

todos os equipamentos de frio encontrados na área de exposição dos estabelecimentos, além da presença dos termômetros e a sua aferição. Os equipamentos pesquisados foram: Balcões Refrigerados Abertos (BRA); Balcões Refrigerados Fechados (BRF); Balcões de Congelamento Abertos (BCA); Balcões de Congelamento Fechados (BCF).

A temperatura constatada em cada equipamento foi resultante de uma média de 3 medições realizadas em pontos distintos do equipamento (parte superior, centro e parte inferior), mantendo o termômetro à mesma distância em todos os equipamentos. Para tanto, utilizou-se o termômetro digital infravermelho TD – 950, com alcance de medição da temperatura entre -20° a 275°, da marca CIAL Comércio de Instrumentos e Aparelhos Ltda, estando este devidamente calibrado.

O critério adotado para avaliação dos termômetros presentes nos equipamentos seguiu o Decreto Estadual de Santa Catarina nº 31.455 de 1987, e a resolução RDC 216 de 2004 do Ministério da Saúde. Utilizou-se ainda, o critério da temperatura recomendada pelo fabricante, que constava no rótulo de cada produto, para avaliação das condições em que os alimentos encontravam-se armazenados. Em caso de divergência entre as empresas fabricantes dos alimentos, foram consideradas as menores temperaturas de conservação recomendadas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram realizadas 285 aferições de temperaturas em 95 equipamentos de exposição de alimentos a frio nos 20 estabelecimentos estudados.

A Tabela 1 apresenta os equipamentos avaliados em todos os estabelecimentos, e a porcentagem de adequação das temperaturas, conforme o recomendado pelos fabricantes dos produtos armazenados. Pôde-se observar que 33,68% (n=32) dos equipamentos de

frio estavam com as temperaturas médias superiores ao recomendado pelos fabricantes nos rótulos dos alimentos armazenados. MURMANN et al. (2004), ao investigar as temperaturas de 163 equipamentos de frio na cidade de Santa Maria-RS, encontraram temperaturas inadequadas em 57% (n=93) dos equipamentos.

De acordo com a Tabela 1, os balcões de congelamento fechados (BCF) foram os que apresentaram maior percentual de inadequação (55,55%) quanto à temperatura recomendada. Nestes, encontrou-se carne bovina congelada a -4°C e peixe a -8°C, temperaturas estas acima do recomendado pelo fabricante que era de no mínimo -12°C para a carne bovina e de -18°C para o peixe.

MURMANN, MALLMANN E DILKIN (2005) ao avaliarem as temperaturas de 506 equipamentos de conservação nos estabelecimentos que comercializavam alimentos, e constataram que 92,4% dos equipamentos responsáveis pelo congelamento apresentaram temperaturas inadequadas para a conservação de alimentos.

Neste mesmo sentido, PAVANELLI et al. (2003) em vistorias realizadas a 39 estabelecimentos varejistas de São Paulo/SP, encontraram altas taxas de inadequação, tanto nos equipamentos de congelamento (89,1%), como nos equipamentos de refrigeração (60,6%).

No presente estudo os balcões refrigerados abertos (BFA), apresentaram 33,33% de inadequação. Nestes, foram encontrados cortes de carnes expostos a 9°C. Segundo MENDES et al. (2001) a falta de adequado controle das temperaturas de conservação dos cortes cárneos nos locais de comercialização pode colocar em risco a qualidade dos produtos e a sua utilização pelo consumidor.

VALENTE E OLIVEIRA (2005) avaliaram a temperatura de conservação de alimentos perecíveis comercializados em supermercados de Ribeirão Preto - SP, mostrando que uma parcela significativa de alimentos (50,5%) es-



tava exposta à venda em temperatura inadequada. Neste estudo, o maior achado foi para os produtos carnes bovinos e suínos resfriados a 18,3°C e 17,1°C, respectivamente, mantidos, portanto, em temperaturas muito superiores às permitidas.

Referente aos balcões refrigerados fechados (BRF), foram encontrados queijo e presunto expostos a 13°C, sendo que a recomendação do fabricante dos produtos, era de 5°C. Do mesmo

modo, Souza, Faria e Neves (2003) estudaram as variações nos valores de temperatura dos balcões refrigerados de supermercados, e observaram temperaturas acima da máxima permitida (10°C) para a comercialização de queijos e embutidos, evidenciando a necessidade de monitoramento e de regulação dos balcões refrigerados para manutenção da qualidade dos produtos em questão.

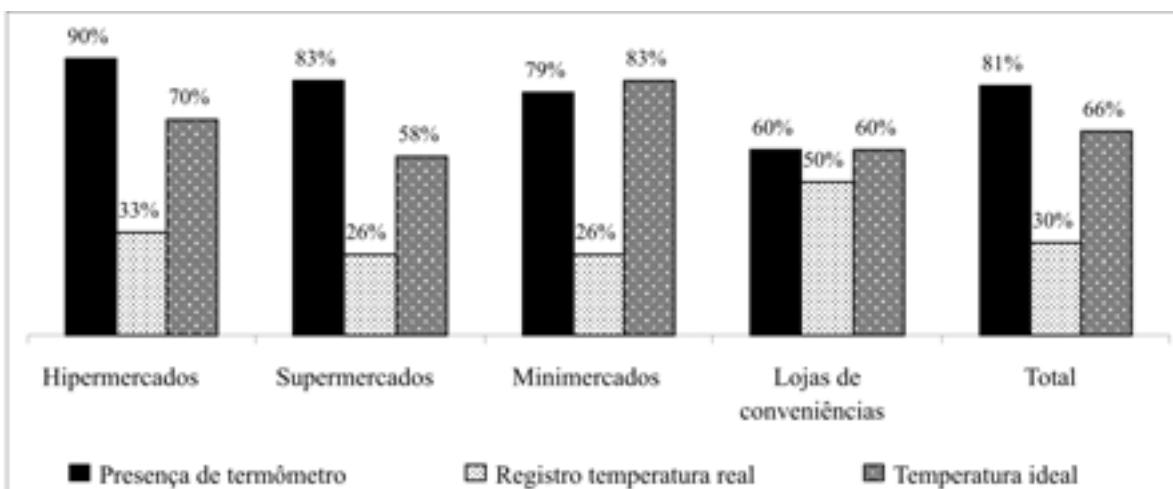
Diversos autores vêm demonstrando a importância da manutenção

dos termômetros nos estabelecimentos que comercializam alimentos. De acordo com MACEDO et al. (2000), para manter a qualidade dos produtos perecíveis é necessário que as temperaturas dos balcões refrigerados sejam mantidas em faixa aceitável (máximo 10°C). Isso pode ser alcançado com o uso de termostatos aferidos para controle da temperatura, manutenção preventiva dos equipamentos e sua regulação.

**Tabela 1:** Avaliação da temperatura dos equipamentos de refrigeração e congelamento, segundo a aferição realizada em estabelecimentos que comercializam alimentos municípios de Balneário Camboriú e Itajaí - SC, jul. 2006.

Equipamento	Balneário Camboriú		Itajaí	
	Presença	Temperatura Ideal	Presença	Temperatura Ideal
BRA	100%	100%	100%	100%
BRF	100%	100%	100%	100%
BCA	100%	100%	100%	100%
BCF	100%	100%	100%	100%

**Legenda:** Balcões Refrigerados Abertos (BRA); Balcões Refrigerados Fechados (BRF); Balcões de Congelamento Abertos (BCA); Balcões de Congelamento Fechados (BCF).



**Figura 1:** Percentuais quanto à presença de termômetro nos equipamentos, a conformidade entre temperatura registrada e aferida, e a temperatura ideal recomendada pelos fabricantes dos produtos armazenados nos equipamentos de refrigeração e congelamento em estabelecimentos que comercializam alimentos nos municípios de Balneário Camboriú e Itajaí - SC, jul. 2006.

Conforme a Figura 1 observou-se que dos 20 equipamentos avaliados nos hipermercados, 90% (n=18) possuíam termômetro, destes apenas 33% (n=6) apresentaram conformidade entre a temperatura registrada e aferida. Por outro lado, considerando todos os equipamentos com ou sem termômetro, 70% (n=13) estavam com a temperatura adequada conforme a recomendação do fabricante dos produtos armazenados.

Com relação aos supermercados, avaliou-se 41 equipamentos sendo que destes, 83% (n=34) possuíam termômetro. BRAMORSKI et al. (2005), em estudo semelhante nos 20 maiores supermercados de Blumenau-SC, encontraram resultados semelhantes, onde 62,8% (n=217) dos equipamentos apresentavam termômetro de fácil visualização.

Considerando os 24 equipamentos avaliados nos mini-mercados, 83% (n=20) apresentavam a temperatura ideal, no entanto apenas 26% (n=5) dos equipamentos que continham termômetro, apresentaram conformidade entre a temperatura real e a aferida.

Nas lojas de conveniência, onde foram avaliados 10 equipamentos, apenas 60% deles apresentaram temperatura ideal. Tais resultados caracterizaram a falta de manutenção tanto dos equipamentos como dos termômetros.

Verificou-se que nos equipamentos pesquisados, 81% (n=77) apresentavam termômetro. Apesar disso, apenas 30% (n=23) destes registravam a temperatura conforme a aferida. Encontrou-se diferença de até 33°C entre a temperatura registrada pelo termômetro e a averiguada pelos pesquisadores, confirmando assim, a falta de manutenção desses. A presença de termômetro nos equipamento de refrigeração é obrigatória desde 1987, pela determinação legal do Decreto Estadual de Santa Catarina nº 31.455.

MACEDO et al. (2000) avaliaram a temperatura de gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados, ob-

servando inadequação em 66% dos estabelecimentos. Trabalhos similares realizados pelo INMETRO e citados por tais autores mostraram problemas em cerca de 40% dos pontos de venda nos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo e em 60% dos pontos de venda de Minas Gerais.

### CONCLUSÃO

Os estabelecimentos pesquisados nos municípios de Balneário Camboriú e Itajaí-SC apresentaram maior percentual de adequação das temperaturas dos equipamentos de conservação de alimentos quando comparados aos demais trabalhos citados neste estudo. Ressalta-se, no entanto, que a coleta de dados foi realizada no período de inverno e a temperatura ambiente mais baixa desta época do ano pode ter favorecido a manutenção da temperatura nos equipamentos. No entanto, o percentual de inadequação encontrado ainda é preocupante, uma vez que os alimentos armazenados nos equipamentos eram perecíveis, necessitando estar sob refrigeração adequada para permanecerem viáveis ao consumo até a validade determinada.

Observou-se ainda, que a maioria dos termômetros presentes nos equipamentos não apresentava confiabilidade na temperatura registrada, demonstrando ser necessário, além da presença do termômetro, a sua manutenção e calibração, bem como o monitoramento das temperaturas.

Sendo assim, os responsáveis pelos estabelecimentos devem se conscientizar da importância no controle das temperaturas utilizadas nos equipamentos, e a Vigilância Sanitária, por sua vez, exigir as devidas medidas corretivas, para garantir que os alimentos comercializados sejam seguros ao consumidor.

### REFERÊNCIAS

BRAMORSKI, A.; VASCONCELLOS, K. S. de; THEILACKER, C.; SARDAG-

NA, C.; GARCIA, G. F. Avaliação dos equipamentos de refrigeração e congelamento dos maiores supermercados do município de Blumenau, SC. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 19, n. 133, p. 20-23, jul. 2005.

BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões Microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 jan. 2001. Disponível em: <www.cfn.org.br/variavel/atos\_outros\_orgaos/resol303.htm - 26k ->. Acesso em: 10 abr. de 2006.*

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216, de 15 de Setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>. Acesso em: 10 abr. de 2006.*

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

MACÊDO, J. A. B. de; AMORIM, J. M.; LIMA, D. C.; SILVA, P. M.; VAZ, U. P. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora/MG. *Revista Leite e Derivados*, n. 53, p. 20-30, 2000.

MENDES, A. C. R.; SANTANA NETA, L. G.; COSTA, D. S.; ALMEIDA, J. F. Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador, BA. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 15, n. 83, p. 58-62, abr. 2001.

MURMANN, L.; DILKIN, P.; KOWALSKI, C. H.; ALMEIDA, C. A.; MALLMANN, C. A. Temperaturas de con-

- servadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos, na cidade de Santa Maria/RS. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 124, p. 30-34, set. 2004.
- MURMANN, L.; MALLMANN, C. A.; DILKIN, P. Temperaturas de armazenamento de alimentos em estabelecimentos comerciais na cidade de Santa Maria, RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n. 3, p. 309-313, 2005. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/favet/revista/33-3/033-3.htm>>. Acesso em: 02 out. 2006.
- PAVANELLI, L. C.; VILLELA, V. H.; SOUZA, S. S.; CLEMENTE, R. M.; LEAL, R. M.; AZEVEDO, J. S. Diagnóstico das condições de equipamentos de frio em estabelecimentos comerciais varejistas do município de São Paulo. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 123, p. 148, ago./set. 2003.
- PRATA, L. F. Higiene de alimentos e as necessidades contemporâneas. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 74, p.13-16, jul. 2000.
- SÁ, E. M. F.; MORETTO, E. Inspeção sanitária em minimercados e supermercados de Rio do Sul, SC. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 125, p. 36-40, out. 2004.
- SANTA CATARINA. Decreto nº 31.455, de 20 de fevereiro de 1987. Regulamenta os artigos 30 e 31 da lei nº 6320 de 20 de dezembro de 1983. Dispõe sobre a qualidade, proteção e controle de fiscalização de alimentos e bebidas. **Código Sanitário do Estado de Santa Catarina**, Poder Executivo, Florianópolis, 20 fev. de 1987. Disponível em: <[http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal\\_lista.asp?campo=607](http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_lista.asp?campo=607)>. Acesso em: 14 maio de 2006.
- SILVA, C. R. B.; BARROS, J. T. de C.; MIRANDA, F. A.; ROSSI, D. A. Efeito do congelamento e resfriamento na preservação de *Escherichia Coli* (ATCC25922) e *Staphylococcus Aureus* (ATCC9801), inoculados em carne moída bovina, estocada para investigação de surtos de toxinfecção alimentar. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 96-98, jan./fev. 2005.
- SILVA JÚNIOR., E. A. Controle das Matérias-primas. In: \_\_\_\_\_. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em alimentos**. 6º ed. São Paulo: Varela, 2005. cap. 10, p. 76-92.
- SOUSA, C. L.; FARIA, C. P.; NEVES, E. C. A. Avaliação da temperatura de balcões e câmaras frias de armazenamento de queijos e embutidos em supermercados da cidade de Belém - PA (Brasil). **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 1, p.181-192, jan./jun. 2003. Disponível em: <<http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/viewFile/1158/959>>. Acesso em: 28 maio de 2006.
- TABAI, K. C. Análise do controle de alimentos no Brasil: da intervenção governamental à participação de consumidores e suas organizações. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 97, p. 22-25, jun. 2002.
- VALENTE, D. Avaliação higiênico sanitária e físico-estrutural dos supermercados de Ribeirão preto, SP. 2001, 151f., Tese de Doutorado-Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Ribeirão Preto, 2001. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17139/tde-22082002-101241/>>. Acesso em: 28 maio de 2006.
- VALENTE, D.; OLIVEIRA, C. A. d'A de. Avaliação da temperatura de conservação de alimentos perecíveis comercializados em supermercados de Ribeirão Preto – SP, 2002-2003. In: II CONGRESSO LATINO AMERICANO E VII CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 2., 2005, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: 2005. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/Ssaude/principal/acervo/conserv-alimentos.pdf>>. Acesso em: 28 maio de 2006.
- VALENTE, D.; PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 80-87, mar. 2004.
- VELLO, K. R. M. O.; MÔNICA, M. M. F.; SCHATAN, R. B.; GOLLUCKE, A. P. Análise de pontos críticos de controle em certas preparações servidas em quiosques de praia. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 130, p. 37-41, abr. 2005. ❖

**LITERATURA TÉCNICA**

**DISPONÍVEIS**

**FALE CONOSCO**  
Fone (11) 5589-5732 – Fax:

AGUAS e AGUAS:  
Integram o conteúdo deste livro três capítulos que em parte estão disponibilizados aos profissionais no site da Revista Higiene Alimentar, e que podem ser acessados gratuitamente para se formar uma ideia sobre o livro.  
[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)  
AGUAMINERAL  
AGROPECUARIA  
AGÊNCIAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR

# AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DO GELO EM PACOTE COMERCIALIZADO EM RECIFE, PE.

**Ageu Albuquerque Rodrigues Neto**  
**Ulrich Vasconcelos** ✉  
**Felipe Rodrigues de Almeida**  
**Glícia Maria Torres Calazans**

*Departamento de Antibióticos, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.*

✉ [ulvasco@hotmail.com](mailto:ulvasco@hotmail.com)

## RESUMO

O gelo é um produto resultante do congelamento da água potável e é comumente utilizado para conservação de alimentos e consumo. Sua avaliação bacteriológica após fusão pode demonstrar se houve contaminação por microrganismos patogênicos durante o processo de fabricação. Considerando o gelo como fonte potencial de transmissão de doenças, este trabalho objetivou verificar a qualidade bacteriológica do produto comercializado em Recife-PE. Baseado na legislação vigente no país para água potável, foram pesquisados coliformes totais e termotolerantes após fusão dos cubos de gelo, em condições assépticas. Foram analisadas 27 amostras do produto comercializado em pacotes de 3 kg, de nove diferentes marcas. Ensaio presuntivos e confirmativos para coliformes totais e termotolerantes foram realizados pela Técnica da Presença e Ausência. Do total de amostras, 15 estavam em desacordo com a

legislação vigente e 14 delas eram positivas para coliformes termotolerantes, tendo sido identificada a bactéria *Klebsiella pneumoniae* como predominante no teste de termotolerância.

*Palavras-chave: Gelo. Coliformes totais. Coliformes termotolerantes. Klebsiella pneumoniae.*

## SUMMARY

*Ice is a product from frozen drinking water and is commonly used for food preservation and human consumption. The bacteriological evaluation of melted ice may indicate that samples may have been in contact with pathogens during the industrial packing. By considering packaged ice as source of waterborne-disease, the aim of this work was to verify the bacterial quality of packaged ice sold in Recife city. Using the Brazilian legislation for drinking water, the total and thermotolerant coliform indexes in the melted ice under*

*aseptic conditions were determined. It was analyzed 27 samples of ice sold in packs of 3 kg from nine different trade labels by using the Presence-absence technique to total and thermotolerant coliform. A total of 15 from all samples were in disagree with the current legislation, in 14 of them, thermotolerant coliforms were confirmed and *Klebsiella pneumoniae* was identified as the predominant microorganism on them.*

Key-words : ice, total coliform, thermotolerant coliform, *Klebsiella pneumoniae*

## INTRODUÇÃO

O gelo é definido como um produto de congelamento da água potável (NNPA, 1978) e é comumente associado com a preservação de alimentos (MOYER,

2005) para consumo humano nessa condição, também é qualificado como alimento. O gelo é classificado em dois tipos de acordo com o método empregado no congelamento da água potável para sua obtenção: opaco, quando sofre agitação mecânica durante o processamento, e claro quando o congelamento se dá em repouso. Durante o processo de fabricação, a matéria-prima, água potável, pode sofrer contaminação microbiológica de diversas fontes em decorrência do acondicionamento da água ou instalações industriais. O gelo também é utilizado na conservação de alimentos e nessa forma, possui uma qualidade bacteriológica inferior ao gelo alimentício (NICHOLS et al., 2000) e alimentos armazenados com o mesmo podem representar risco (REID et al., 1998).

Uma terceira e importante aplicação do gelo se dá em hospitais, utilizado em cirurgias, transplantes e tratamentos traumáticos (LAUSSUCQ et al., 1988). Mesmo com frequência inferior em relação a outras fontes de transmissão em hospitais, o gelo e as máquinas de fazer gelo também estão associados à transmissão de patógenos (MOYER, 2005). A adaptação dos microrganismos às baixas temperaturas se dá principalmente na mudança da composição dos ácidos graxos da membrana (ULUSU & TIZCAN, 2001), diminuindo seu ponto de fusão e essas mudanças podem ser induzidas no início do congelamento (WANG et al., 2005).

Há registro de isolamento de diversos microrganismos a partir de gelos vendidos em pacotes, tais como: *Escherichia coli*, *Legionella pneumophila*, *Salmonella enteritidis* e o vírus da hepatite-A (MOYER, 2005) bem como *Mycobacterium fortuitum*, fungos e bolores (KING, 2001). A bactéria *Pseudomonas aeruginosa* conhecida como patógeno oportunista, indicador de contaminação pesquisado em águas minerais, também pode ser isolada em gelo, apesar da legislação não reconhecê-la como indicadora de qualidade para

água potável (VASCONCELOS et al., 2006). Alguns microrganismos entéricos podem resistir quando o gelo é servido em bebidas de alto teor alcoólico, há diminuição da população no congelamento e no posterior contato com álcool, mesmo assim, não são eliminados totalmente. A constatação de microrganismos indicadores presentes na água já é suficiente para alertar a possibilidade de presença de agentes patogênicos (DICKENS et al., 1985).

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1 – Coleta e amostragem

Foram estudadas nove marcas, aqui denominadas pelas siglas A1 a A9, com registro de acordo com normas estabelecidas por lei, cujas amostras foram adquiridas em lojas de varejo na cidade do Recife, entre os meses de fevereiro e abril de 2005. Os pacotes eram de plástico transparente e continham 3 kg de gelo.

Para cada marca foi adquirida uma amostra mensal, durante três meses, totalizando 27 amostras ao final do estudo. O transporte das embalagens foi feito em recipientes de isolamento térmico previamente desinfetado e o tempo para início da análise não excedeu 2h após aquisição no comércio.

No laboratório, os pacotes contendo o gelo foram desinfetados com etanol a 70% e um corte de três polegadas foi feito no canto inferior da embalagem com um escalpelo estéril para que o gelo em cubos fosse transferido asépticamente para um garrafão de vidro, previamente esterilizado, com capacidade para nove litros. Após a transferência dos cubos de gelo, o recipiente hermeticamente fechado foi deixado à temperatura ambiente durante 24h para liquefação da amostra.

### 2 – Ensaios bacteriológicos do gelo após liquefação

Amostras de 100mL foram retiradas em triplicata do garrafão de vi-

dro contendo cerca de 3L do gelo derretido e procedidos os ensaios presumptivos do teste de presença e ausência de coliformes. Para o ensaio confirmativo de coliformes totais, a partir do resultado positivo em Púrpura de Bromocresol, foi utilizado o Caldo Verde Brilhante Lactose Bile. A confirmação de coliformes termotolerantes foi realizada em caldo EC. Uma alíquota dos tubos positivos do ensaio para coliformes termotolerantes foi semeada em meio ágar EMB e provas complementares de utilização da uréia, citrato, motilidade, indol, fenilalanina desaminase e TSI foram realizadas para identificação do microrganismo (APHA, AWWA & WEF, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta os resultados das análises das 27 amostras de gelo em pacote durante os três meses do estudo. De acordo com a legislação vigente no Brasil, tanto para qualidade do gelo (CNNPA, 1978) quanto para a potabilidade da água (BRASIL, 2004), seis das nove marcas estavam em desacordo com a Portaria 518/04-MS, que regula os parâmetros microbiológicos para qualidade da água para consumo humano.

Apenas três marcas (A1, A2 e A6) estavam em acordo com as especificações fixadas na legislação. Do total de 27 amostragens realizadas, 15 (55,5%) foram positivas para coliformes totais e dentre estas, 14 (93,3%) confirmaram presença de coliformes termotolerantes. Em todas as 14 amostras positivas, a bactéria *Klebsiella pneumoniae* foi identificada.

A avaliação bacteriológica do gelo submetido à liquefação indica que as amostras tiveram contato com microrganismos em algum estágio durante a fabricação, ou que a água utilizada no processo não atende aos padrões de potabilidade fixados pelo

Ministério da Saúde. A simples identificação da presença de enterobactérias, já indica a possibilidade da presença de outros organismos patógenos.

Em um estudo realizado em 1997 pelo INMETRO na cidade de São Paulo, 33% das amostras estavam em desacordo com a legislação vigente na época. Os resultados obtidos pelo presente estudo mostram que em Recife, 66% das amostras foram reprovadas. A presença de *Klebsiella pneumoniae* no gelo também já foi reportada por MOYER (2005). Esta bactéria chama a atenção por não ser considerada exclusiva de origem fecal (GLEENSON & GRAY, 1997), apesar de ser membro termotolerante do grupo coliforme. Neste presente trabalho, a bactéria *K pneumoniae* foi identificada em 14 de 15 amostras no teste de termotolerância.

WILSON et al (1997) em um estudo similar, verificou que de 197 amostras de gelos servidos em bares e restaurantes, 20% delas foram po-

sitivas para coliformes e 95% das amostras apresentavam mais de 2500UFC/mL de bactérias heterotróficas, demonstrando, assim, que se tratava de gelo em condições de higiene fora dos padrões recomendados pelas normas que tratam do assunto.

Para o presente trabalho, não foi determinado o índice de bactérias heterotróficas, levando-se em conta que a legislação em vigor, considera coliformes totais e termotolerantes como índices suficientes para verificação e classificação da potabilidade do gelo.

O fato das amostras estarem em desacordo com as exigências estabelecidas pela lei, indica que o setor produtivo encontra-se trabalhando e comercializando produtos fora dos padrões de qualidade fixados pelas portarias que regem a matéria. Os dados apresentados retrataram, no mínimo, a situação de como chegou o produto ao consumidor, naquele período do ano em que as amostras foram coletadas. Além disso, o estudo alerta para

uma provável falta de controle de qualidade em algumas fábricas, dado o fato de que a mesma marca apresentou contaminação que se alternou com ausência desta ao longo dos três meses pesquisados, ou seja, registrou-se variação da potabilidade em lotes diferentes de uma mesma marca. Em última análise, os resultados apontam para existência de falhas, provavelmente, durante o processo de fabricação.

### CONCLUSÕES

A qualidade do gelo comercializado em pacote na cidade do Recife, em mais de 50% das amostras pesquisadas, não atendeu aos parâmetros de potabilidade exigidos para alimentos de consumo humano pela portaria do Ministério da Saúde em vigência. A presença de bactérias do grupo coliforme, tanto totais quanto termotolerantes, nas amostras de gelo, coloca em risco a saúde dos consumidores por denunciar a possibilidade da pre-

Amostras	Presença			Ausência			NR		
	PA	CT	CTT	PA	CT	CTT	PA	CT	CTT
1	.	✓	✓	.	✓	✓	.	✓	✓
2	.	✓	✓	.	✓	✓	.	✓	✓
3	.	.	.	.	.	.	.	✓	✓
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	✓	✓	.	✓	✓	.	✓	✓
7	.	.	.	.	.	.	.	✓	✓
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Legenda: PA- Presença e ausência, CT- Coliformes totais, CTT- Coliformes termotolerantes, NR- Não realizado (devido ao resultado negativo no teste presuntivo).

**Quadro 1** - Resultado das análises bacteriológicas realizadas nas amostras de gelo em pacote, vendido na cidade do Recife-PE.

sença de organismos patógenos. Considerando-se os resultados obtidos, enfatiza-se a necessidade de se intensificar a fiscalização do gelo comercializado na cidade do Recife, bem como em outras capitais do país por ser esse um produto bastante consumido e que pode estar funcionando como veículo para disseminação de doenças da população.

**REFERÊNCIAS**

APHA, AWWA; WEF. *Standard methods for the examination of water and wastewater, 20<sup>th</sup> ed.* American Public Health Association; American Water Works Association and Water Environment Federation, USA, 1998

BRASIL. Portaria 518/04 MS. *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.* Diário Oficial da União, 25 mar. 2004.

CNNPA – Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução 12/CNNPA. *Aprova as seguintes NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. À medida que a CNNPA for fixando os padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas) constantes desta Resolução, estas prevalecerão sobre as NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS ora adotadas.* Diário Oficial da União 1978; 24 jul.

DICKENS, DL; DUPONT, HL; JOHNSON, PC. *Survival of bacteria enteropathogens in the ice of popular drinks.* JAMA v. 21, n. 253, p. 3141-3143, 1985.

Gleeson, C; Gray, N. *The Coliform index and wasteborne disease, problems of microbial drinking*

*water assessment.* London: E & FN Spon; 1997, 194p.

INMETRO. *Gelo filtrado em cubos.* Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/ produtos/gelo.asp> (acesso em 23/jun/2005).

King, D. *Ice machines and audit of their use in clinical practice.* Commun Dis Public Health, v. 1, n. 4, p. 49-52, 2001.

LAUSSUCQ, S; BALTCH, AL; SMITH, RP; SMITHWICK, RW; DAVIS, BJ; DESJARDIN, EK; SILCOX, VA; SPELLACY, AB; ZEIMS, RT; GRUFT, HM. *Nosocomial Mycobacterium fortuitum colonization from a contaminated ice machine.* Am Rev Respir Dis, v. 4, n. 138, p. 891-894, 1988.

MOYER, NP; BREUER, GM; HALL, NH; KEMPF, JL; FRIEL, LA; RONALD, GW. *Evaluation of packaged ice sold in Iowa.* Disponível em: <http://www.uhl.uiowa.edu/newsroom/research/ice.pdf> (acessado em 30/mar/2005).

NICHOLS, G; GILLESPIE, I, DE LOUVOIS, J. *The microbiological quality of ice used to cool drinks and ready-to-eat food from retail*

*and catering premises in the United Kingdom.* J Food Prot, v. 1, n. 63, 78-82, 2000.

REID, JA; CAUL,EO; WHITE, DG; PALMER, SR. *Role of infected food handler in hotel outbreak of Norwalk-like viral gastroenteritis: implications for control.* Lancet, v. 2, n. 8616, p. 321-323, 1998.

ULUSU, NN; TEZCAN, EF. *Cold shock proteins.* Turk J Med Sci, v. 31, n. 8, p. 83-85, 2001.

VASCONCELOS, U; MEDEIROS, LV; LIMA, MAGA; CALAZANS, GMT. (2006) *Evidência do antagonismo entre Pseudomonas aeruginosa e bactérias indicadoras de contaminação fecal em água,* Rev Hig Alimentar, v. 20, n. 140, p. 127-131, 2006.

WANG, Y; DELETTRE, J, GUILLOT, A; CORRIEU; G, BÉAL, C. *Influence of cooling temperature and duration on cold adaptation of Lactobacillus acidophilus RD758.* Cryobiology, v. 50, n. 3, p. 294-307, 2005.

WILSON, IG. HOGG, GM; BARR, JG. *Microbial quality of ice in hospital and community.* J Hosp Infect, v. 36, n.3, p. 171-180, 1997. ❖

 <p><b>4ª Alimentos 2009</b> FEIRA INTERNACIONAL DE PRODUTOS, TECNOLOGIA, SERVIÇOS E ALIMENTAÇÃO <b>6, 7 e 8 de Maio de 2009</b> FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL CENTRO DE NEGÓCIOS SEBRAE - CE</p>	<p><b>Garanta já a sua participação!</b></p>
<p>INFORMAÇÕES E VENDAS DE STANDS 55.85.3469.9276 / 8802-8687 tecnoalimentos@fortalnet.com.br www.feverton.com.br</p> <p>Realização <b>EVERTON</b> FEIRAS DE NEGÓCIOS Av. Dep. Paulino Rocha, 50 casa 70 Cajazeiras - Fortaleza - Ceará - Brasil CEP.: 60864-311</p>	<p>Paralelo: <b>IV SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA E COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS</b></p> <p>Alimentando o Norte e Nordeste do Brasil</p>

# AÇÃO ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DA CASCA DA BATATA INGLESA (*SOLANUM TUBEROSUM*).

**Marta Alessandra de Ávila Souza** ✉

Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Rurais,  
Universidade Federal de Santa Maria, RS.

**Nelcindo Nascimento Terra**  
**Leadir Lucy Martins Fries**

Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade  
Federal de Santa Maria, RS.

✉ aboutgirl2000@yahoo.com.br

## RESUMO

A vulnerabilidade dos limites ambientais, verificada nas últimas décadas, aumentou a necessidade da busca de alternativas eficientes, para o uso dos resíduos industriais. Dentro deste contexto, este trabalho avaliou a efetividade de extratos obtidos da casca da batata inglesa como antioxidantes *in vitro*. Para tanto, elaboraram-se dois extratos (aquoso e purificado). As análises da atividade antioxidante, fenóis totais e redução de potência, foram realizadas para avaliar a ação antioxidante dos extratos. A atividade antioxidante encontrada foi elevada para os dois extratos, encontrando-se valores entre 84 e 94% de inibição no teste da oxidação acelerada em banha, porém, não correlacionou-se com a redução de potência. O extrato purificado apresentou um maior rendimento no conteúdo de fenóis totais, comparando-se com o extrato aquoso. Assim, considerando-se que a casca da batata é comumente descartada como um subproduto, não sen-

do efetivamente utilizada, estes resultados *in vitro* sugerem uma possibilidade, para que a casca da batata possa ser empregada como um ingrediente saudável ou alimento funcional.

*Palavras-chave:* Atividade antioxidante. Casca da batata. Oxidação lipídica

## SUMMARY

*The vulnerability of environment limits, verified throughout the last decade, has increased the need of search of the efficient alternatives for the use of the industrial residues.*

*Thus, this work has evaluated the effectiveness of the obtained raw extracts in the potato peel as an in vitro antioxidants. Two raw extracts aqueous and purified were developed.*

*The antioxidant activity discovered was highly significant for the two raw extracts, when values between 84 and 94% were found for inhibition of the accelerated oxidation test in the pork fat, even though, it has not been corre-*

*lated to the reducing power. The purified extract displayed greater yield in the total phenolics content, when compared to the aqueous extract. Taking into consideration that potato peels are discarded as by-product and not effectively utilized, these in vitro results suggest the possibility that potato peel waste could be effectively employed as a healthy ingredient or functional food.*

Keywords: antioxidant activity, potato peel, lipid oxidation

## 1. INTRODUÇÃO

Os antioxidantes, segundo o FDA (Food and Drug Administration) podem ser definidos como substâncias utilizadas para preservar e estender o *shelf-life* dos alimentos, através do retardo da descoloração, rancidez e deterioração, decorrentes da oxidação (GRAY *et al*, 1996; ADEGOKE, 1998).



Antioxidantes sintéticos como o BHT, BHA e TBHQ são comumente utilizados em uma ampla gama de alimentos, que contém lipídios oxidáveis. Entretanto, na última década, descobriu-se através de vários ensaios *in vivo*, que estes compostos possuem um potencial tóxico, o que contribuiu para a restrição da sua utilização em diversos países, e, para a crescente oposição dos consumidores ao emprego destes (CONACHER *et al.*, 1986; DURAN & PADILHA, 1993; BANNAWART & TOLEDO, 1999).

Por outro lado, inúmeras pesquisas têm relatado que compostos bioativos encontrados em extratos oriundos de fontes naturais podem atuar como efetivos antioxidantes, os quais além de terem a preferência dos consumidores, possuem a capacidade de atuarem como auxiliares na prevenção de doenças (HALLIWELL *et al.*, 1992; COOK & SAMMAN, 1996; MISHRA *et al.*, 2003).

Dentro deste contexto, a casca da batata inglesa (*Solanum tuberosum*), pode ser considerada, como uma nova fonte de antioxidantes naturais, com eficácia similar a antioxidantes sintéticos, uma vez que a mesma é rica em compostos fenólicos, representados essencialmente pelos ácidos fenólicos, diretamente relacionados com a atividade antioxidante de seus extratos, e que atuam na minimização dos efeitos indesejáveis, dos produtos da oxidação lipídica nos alimentos (ONYENEHO & HETTIRACHCHY, 1993; SOTILLO *et al.*, 1994b; MANSOUR & KHALIL, 2000).

Este subproduto, que representa um dos principais efluentes resultantes da indústria processadora de batata, é geralmente descartado, ou utilizado na alimentação animal, bem como matéria-prima de fertilizantes orgânicos (RANDUZ *et al.*, 2003). Em razão da necessidade de serem encontradas novas opções, para o uso racional de resíduos, considerando-se os benefícios inquestionáveis ao meio ambiente, este trabalho teve como objetivo, avaliar a ação antioxidante de extratos da casca da batata inglesa *in vitro*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Material

Todos os reagentes utilizados eram p.a, adquiridos junto aos fornecedores locais.

### 2.2. Métodos

#### 2.2.1. Preparo da matéria-prima

As batatas (*Solanum tuberosum*) da variedade *Asterix* foram fornecidas pelo Departamento de Fitotecnia da UFSM. Procedeu-se à retirada da casca, manualmente, e, a secagem em estufa a 60°C, com circulação forçada de ar, por 48h.

Para a elaboração do extrato aquoso, utilizou-se 80g de casca de batata, previamente cominuídas, para 400 ml de solução hidro-etanólica (1:5). Procedeu-se à extração a frio, na qual a mistura foi agitada por 40 min, utilizando-se um agitador magnético, e submetida a um repouso de 20 min. Após, filtrou-se e o resíduo foi submetido a outras duas extrações sucessivas, utilizando-se 400ml de etanol, como solvente. Os extratos obtidos foram reunidos e o álcool removido em rotaevaporador, com o auxílio de um banho-maria a 40°C, obtendo-se, assim o extrato aquoso.

O extrato purificado foi obtido através de uma separação sequencial, utilizando-se solventes de polaridade crescente, segundo SIMÕES *et al.* (1999). Para tanto, utilizaram-se funis de separação, onde o extrato aquoso foi colocado em contato com os solventes, na seguinte ordem: hexano, clorofórmio, acetato de etila e n-butanol. Assim, no primeiro funil, misturou-se o extrato com hexano, homogeneizou-se sob agitação e, após a separação, a fração hexânica foi reservada, e o extrato aquoso transferido para um segundo funil, onde foi obtida a fração clorofórmica, e, assim, sucessivamente, até a obtenção da fração n-butanol, a qual foi submetida à evaporação do solvente, e o resíduo, ressuspensão em água destilada. O extrato purificado, como também o aquoso, foram mantidos sob re-

frigeração e protegidos da luz, até a sua posterior utilização.

### 2.3 Análises

#### 2.3.1. Atividade antioxidante

A atividade antioxidante dos extratos aquosos e purificados foi determinada através do teste da oxidação acelerada em banha.

Pesou-se 100g de banha e adicionou-se 0,5 ml de extrato aquoso ou purificado. O controle não continha extrato. Aqueceu-se e manteve-se a 100-110°C durante 1h e 30 min, sob agitação com o auxílio de um agitador magnético. Decorrido este tempo, fez-se a análise do índice de TBA, procedendo-se a leitura da absorbância a 531 nm.

A atividade antioxidante dos extratos foi calculada em relação a percentagem de inibição da oxidação na banha, segundo CHANG *et al.* (2002).

#### 2.3.2 Fenóis

A determinação do total de fenóis no extrato aquoso e purificado foi obtida pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteau, segundo GAVILAN *et al.* (1986).

#### 2.3.3 Redução de potência

A redução de potência dos extratos aquosos e purificados foi determinada segundo YILDIRIM *et al.* (2000).

#### 2.3.4 Análise estatística

Os dados da atividade antioxidante, fenóis totais e redução de potência foram avaliados através da variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ( $\alpha=5\%$ ;  $p<0,05$ ).

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa *Statistical Analysis System*, versão 8.02.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Atividade antioxidante

A figura 01 refere-se à atividade antioxidante dos extratos aquoso e purificado da casca da batata, determina-

da em relação ao teste da oxidação acelerada em banha.

Observa-se que a percentagem da atividade antioxidante do extrato aquoso foi elevada, porém, sua efetividade diminuiu com o aumento da quantidade. Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os extratos, comprovando-se a maior eficácia do extrato purificado, na inibição da oxidação, comparando-se com o aquoso. Esta diferença pode ter sido influenciada pelas diferenças no potencial antioxidante, de compostos extraídos com diferentes polaridades. Assim, a maior percentagem de inibição da oxidação do extrato purificado, demonstra a eficácia superior do n-butanol, na extração dos compostos ativos da casca da batata comparando-se com o etanol e a água. Esses compostos, provavelmente são ácidos fenólicos (clorogênico, gálico, cafeico), ácido ascórbico e a quercetina, comumente encontrados na casca da batata e que atuam como aceptores de radicais livres (ONYENEHO *et al*, 1993; SOTILLO *et al*, 1994).

Ainda, embora os constituintes funcionais da casca da batata possuam uma baixa solubilidade em meios apolares, esta característica não comprometeu a sua ação antioxidante, acreditando-se que estes compostos provavelmente interagem sinergicamente, o que aumentaria o potencial antioxidante dos extratos.

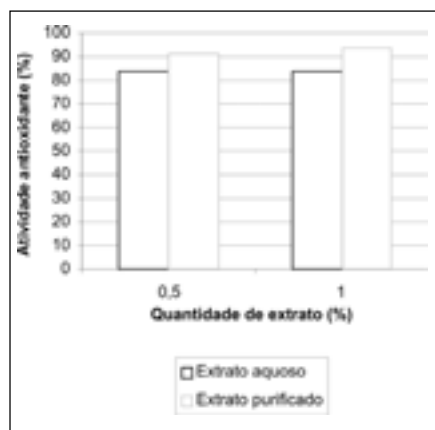


FIGURA 01 - Atividade antioxidante dos extratos aquoso e purificado da casca da batata.

Estes resultados concordam com vários autores. SOTILLO *et al* (1994), avaliaram a atividade antioxidante do extrato aquoso liofilizado da casca da batata durante a oxidação do óleo de girassol estocado a 63°C por 4 dias, encontrando uma acentuada ação antioxidante do mesmo, em comparação com misturas de antioxidantes sintéticos. SING & RAJINI (2004) investigaram a atividade antioxidante do extrato aquoso liofilizado da casca da batata, contra a ocorrência de peroxidação lipídica em homogeneizado de fígado de ratos, caracterizando uma potente atividade inibitória, mediada por múltiplos mecanismos como a capacidade sequestrante do radical superóxido, do DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) e de inibição da oxidação da deoxirribose. Neste estudo, a máxima proteção mostrou-se evidente nas maiores concentrações. AL-SAICHAN *et al* (1995) estudaram a atividade antioxidante de distintos genótipos da batata, e observaram que a mesma variou entre os cultivares, entretanto, distribuiu-se similarmente dentro dos tubérculos de cada cultivar, com exceção da casca, que apresentou uma elevada atividade antioxidante, como também, alto conteúdo de fenóis.

### 3.2. Fenóis

A Tabela 01 fornece o conteúdo de fenóis em (mg catequina/g de extrato seco), dos extratos aquoso e purificado da casca da batata.

Comparando-se o conteúdo de fenóis entre os extratos, constata-se que houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre as amostras, evidenciando-se, deste modo, a

maior efetividade do n-butanol no isolamento dos compostos ativos da casca da batata.

ONYENEHO *et al* (1993), avaliaram o conteúdo de fenóis da casca de seis variedades de batata, e também encontraram valores significativos, verificando ainda, que o teor destes constituintes foi influenciado pela cor da casca, uma vez que, as cascas vermelhas apresentaram uma maior quantidade de fenóis em comparação com as cascas marrons, evidenciando que, esta diferença pode estar relacionada a presença de antiocianinas na casca vermelha.

### 3.3 Redução de potência

A figura 02 fornece os valores médios de redução de potência do extrato aquoso e purificado da casca da batata.

Analisando-se os dados obtidos, observa-se que não houve uma correlação direta entre o aumento da quantidade e a redução de potência para os dois extratos.

Segundo alguns autores (TANAKA *et al*, 1988; PIN-DER DUH, 1998, PINDER-DUH *et al*, 1999) para deter-

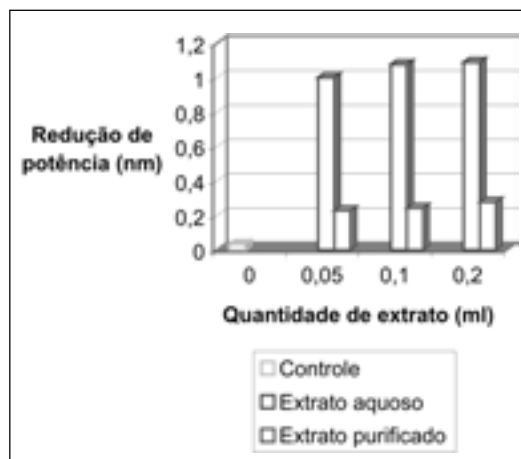


FIGURA 02. Redução de potência do extrato aquoso e purificado da casca da batata.

TABELA 01. Conteúdo de fenóis no extrato aquoso e purificado da casca da batata

Treatamentos	Fenóis (mg catequina/g de extrato seco)
Extrato aquoso	9,516
Extrato purificado	17,016

Médias com a mesma letra na vertical não diferem ( $p > 0,05$ ) pelo teste de Duncan.

minados extratos oriundos de substratos vegetais, existe uma relação direta entre o aumento da concentração e a redução de potência, sendo que as propriedades redutoras dos constituintes ativos presentes nestes estão implicadas nas suas ações, como inibidores de reações em cadeia mediadas por radicais livres. Porém, os dados encontrados para a redução de potência, dos extratos em estudo, sugerem que a mesma não contribuiu significativamente para o efeito antioxidante da casca da batata inglesa.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram, que os extratos obtidos da casca da batata inglesa contêm compostos com atividade antioxidante, à qual não foi influenciada pela redução de potência. Estes compostos possuem a capacidade de inibir a ocorrência da oxidação *in vitro*, e podem ser isolados, com maior eficácia, através da extração por fracionamento.

A intensificação dos estudos *in vivo* com relação à segurança da casca da batata faz-se necessária, para a sua possível aplicação como antioxidante nos alimentos.

### REFERÊNCIAS

ADEGOKE, G.O et al. Antioxidants and lipid oxidation in foods— A critical appraisal. **Journal of Food Science and Technology**. v.35, n.4, p.283-298, 1998.

AL-SAIKHAN, M.S et al. Antioxidant activity and total phenolics in different genotypes of potato (*Solanum tuberosum*, L.). **Journal of Food Science**. v.60, n.2, p.341-34, 1995.

BANNAWART, G.C.M.C & TOLEDO, M.C.F. Aspectos toxicológicos dos antioxidantes BHA, BHT e TBHQ. **Bol SBCTA**, v.33, n.2, p. 245-255, 1999.

CONACHER, H.B.S et al. Levels of BHA and BHT in human and animal adipose tissue: interspecies extrapolati-

on. **Food and Chemical Toxicology**. v.24, n.10/11, p. 1159-1162, 1986.

COOK, N.C & SAMMAN, S. Review Flavonoids – Chemistry, metabolism, cardioprotective effects, and dietary sources. **Nutritional Biochemistry**. n.7, p.66-76, 1996.

CHANG, L-E et al. Antioxidant activity of sesame coat. **Food Chemistry**.v.78, p.347-354, 2002.

DURAN, R.M & PADILHA, R.B. Actividad antioxidante de los compuestos fenólicos. **Grasas y Aceites**, v.44, n.2, p.101-106, 1993.

ECONOMOU, K.D et al. Antioxidant activity of some plant extracts of the family Labiatae. **Journal of the American Oil Chemists' Society**. v.68, n.2, p.109-113, 1991.

GAVILAN, J.M et al. Análisis de vinos y mostos. Acribia: Zaragoza (España), p.96-97, 1986.

GRAY, J.I et al. Oxidative quality and shelf life of meats. **Meat Science**. v.43, p. 111-123, 1996.

HALLIWELL, B et al. Free radicals, antioxidants, and human disease: where are we now?/. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**. v.119, p.598-620, 1992.

JITO, E. A et al. Antioxidant activity of tropical ginger extracts and analysis of the contained curcuminoids. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.40, p.1337-1340, 1992.

MANSOUR, E.H & KHALIL, A.H. Evaluation of antioxidant activity of some plant extracts and their application to ground beef patties. **Food Chemistry**. v.69, p.135-141, 2000.

MISHRA, B et al. Effect of o-glicosilation on the antioxidant activity and free radical reactions of a plant flavonoid. **Chrysoeriol Biorganic Medicinal Chemistry**. v.11, p.2677-2685, 2003.

MOLLER, J.K.S et al. Dittany (*Origanum dictamnus*) as a source of water-extractable antioxidants. **Food Chemistry**.v.64, p.215-219,1999.

ONYENEHO, S.N et al. Antioxidant ac-

tivity, fatty acids and phenolic acid compositions of potato peels. **Journal of Science and Food Agriculture**. v.62, p.345-350, 1993.

PIN-DER DUH, X. Antioxidant activity of burdock (*Arctium lappa* Linne): its scavenging effect on free-radical and active oxygen. **Journal of the American Oil Chemist's Society**. v.75, p.455-461, 1998.

PIN-DER DUH, X et al. Actino of methanolic extract of mung hulls as inhibitors of lipid peroxidation and non-lipid oxidative damage. **Food and Chemical Toxicology**. v.37, p.1055-1061, 1999.

RANDUZ, A.E et al. Influence of steam-peeled potato-processing waste inclusion level in beef finishing diets: Effects on digestion, feedlot performance, and meat quality. **Journal of Animal Science**. v. 81, p.2675-2875, 2003.

SING, N & RAJINI, P.S. Free radical scavenging activity of na aqueous extract of potato peel. **Food Chemistry**. v.85, p.611-616, 2004.

SIMÕES, C.M.O et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre/Florianópolis:UFRGS/UFSC, 821p, 1999.

SOTILLO, D.R et al. Phenolics in aqueous potato peel extract: extraction, identification and degradation. **Journal of Food Science**. v.59, n.2, 1994.

SOTILLO, D.R et al. Potato peel waste: stability and antioxidant activity of a freeze-dried extract. **Journal of Food Science**. v.59, n.5, 1994b.

TANAKA, M et al. Applications of antioxidative Maillard reaction products from histidine and glucose to sardine products. **Nipon Suisan Gakkaishi**.v.1409-1414, 1988.

YILDIRIM, A et al. Comparison of antioxidant and antimicrobial activities of Tilia (*Tilia argentea* desf E x DC), Sage (*Salvia triloba* L.) and Black Tea (*Camelia sinensis*) extracts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.48, p.5030-5034, 2000. ❖

# OCHRATOXINA A EM CAFÉ TORRADO E MOÍDO COMERCIALIZADO EM MINAS GERAIS – 2006.

**Guilherme Prado** ✉  
**Marize Silva de Oliveira**  
**Adriana de Souza Lima**  
**Ana Paula Aprígio Moreira**  
**Sheila Cristina Jota Silva**

Fundação Ezequiel Dias – Laboratório de Micologia e Micotoxinas, Belo Horizonte, MG.

✉ [gui@funed.mg.gov.br](mailto:gui@funed.mg.gov.br)

## RESUMO

Ocratoxina A (OTA) é uma das mais importantes micotoxinas de interesse para a saúde humana. OTA é potencialmente nefrotóxica, teratogênica e imunotóxica, afetando particularmente o sistema renal. É produzida por três espécies principais de fungos: *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus carbonarius* e *Penicillium verrucosum*, com uma menor contribuição para *Aspergillus niger*. O café é produzido em países tropicais onde condições climáticas são favoráveis ao crescimento de fungos e produção de micotoxinas como a OTA. Para avaliar a concentração de OTA em café torrado e moído consumido no estado de Minas Gerais (Brasil), 45 amostras foram coletadas pela Vigilância Sanitária do Estado de Minas Gerais, em 2006. A toxina foi isolada por coluna de imunoafinidade e quantificada por cromatografia líquida de alta eficiência, utilizando detector de fluorescência. A recuperação média de OTA a partir de amostras contamina-

das (5,0 ng/g) foi 88% e o coeficiente de variação de 6,7%. Os limites de detecção e quantificação foram 0,25 ng/g e 0,80 ng/g, respectivamente. Das amostras analisadas, em 7 não foram detectadas a presença de OTA e somente 3 apresentaram níveis de OTA superiores a 5,0 ng/g, que é o limite da legislação européia. Os níveis de OTA variaram de 0,8 ng/g a 7,73 ng/g e média de 2,64 ng/g. Os resultados revelaram que o nível de contaminação de OTA em café não foi significativa.

*Palavras-chave:* Café torrado e moído. Ocratoxina A. Ocorrência. Minas Gerais. Brasil.

## SUMMARY


*Ochratoxin A (OTA) is one the most important mycotoxins of concern for human health. OTA is potently nephrotoxic, teratogenic and immunotoxic, particular on the renal system. It is produced by three main species of fungi: Aspergillus ochraceus, Aspergillus*

*carbonarius and Penicillium verrucosum, with a minor contribution by Aspergillus niger. Coffee is produced in tropical countries where climatic conditions are favourable for fungal development and mycotoxin production as OTA. In order to conduct an initial assessment of the concentration of OTA in roast and ground coffee consuming in the state of Minas Gerais, Brazil, 45 samples were collected by the Inspection Service, in 2006. The toxin was isolated in immunoaffinity column and quantified by high performance liquid chromatography using fluorescence detector. The mean recovery of OTA from spiked samples (5.0 ng/g) was 88% and the relative standard deviation was 6.7%. The limit of detection and quantification were 0.25 ng/g and 0.8 ng/g, respectively. Of the samples analysed, in 7 OTA was not detected and only in 3 were detected OTA at levels above of 5.0 ng/g, that is the limit in European Legislation. OTA levels ranged from 0.8 ng/g to 7.73 ng/g and an average of 2.64 ng/g. These results*

*showed that the contamination levels found in the coffee were not significant.*

Keywords: roast and ground coffee. ochratoxin A. occurrence. Minas Gerais. Brazil.

## INTRODUÇÃO

 café é um produto de extraordinária importância para países em desenvolvimento, sendo que mais de 50 deles são exportadores e cuja economia global está fortemente amarrada aos rendimentos dessa commodity (CASTILHO, 2001). Entretanto, a magnitude e a diversidade da população microbiana associada aos frutos e grãos de café e a presença de influências climáticas durante todas as etapas da cafeicultura (pré-colheita, colheita e pós-colheita) podem criar condições apropriadas para o crescimento de fungos e produção de micotoxinas (MARTINS et al., 2003).

Micotoxinas são produtos do metabolismo secundário de fungos filamentosos e são mundialmente consideradas um grande problema econômico e de saúde pública (MAGAN e ALDRED, 2005). Entre as micotoxinas, a ocratoxina A (OTA) representa uma das substâncias mais difundidas e perigosas, sendo no Brasil produzida principalmente pelo *Aspergillus ochraceus* e *Aspergillus carbonarius* (URBANO et al., 2001; TANIWAKI et al., 2003; BONVEHI, 2004).

Estudos têm demonstrado que OTA apresenta ação nefrotóxica, teratogênica, carcinogênica, imunossupressora e está relacionada com a nefropatia endêmica dos Balcãs, doença degenerativa dos rins que afeta exclusivamente a população adulta rural. Mais recentemente, foram descritas evidências de uma possível cor-

relação entre OTA e desenvolvimento de tumores do trato urinário em seres humanos na Bulgária (DIRHEIMER, 1996; PLESTINA, 1996; PATEL et al., 1997). OTA é listada como possível carcinogênica (Grupo 2B) pela International Agency for Research on Cancer (IARC, 2002).

No começo da década de 1970, altos níveis de OTA foram encontrados em café. Nos últimos 10 anos muitas investigações relativas a OTA têm sido conduzidas, o que proporcionou a elaboração em vários países de legislações que regulam a concentração máxima de OTA em produtos agrícolas e derivados. A Comunidade Européia estabeleceu limite de 5 ng/g para grãos de café torrado e moído e 10 ng/g para café solúvel. (JORGENSEN, 2005; EUROPEAN COMMUNITY, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de OTA em café torrado e moído, em 2006, consumido em Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1 Amostras

Amostras de café torrado e moído (1 kg), procedentes de diversos municípios de Minas Gerais, foram coletadas pelas Vigilâncias Sanitárias Municipais em 2006, dentro do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Alimentos PROG-VISA, coordenado pela Fundação Ezequiel Dias e a Vigilância Sanitária do Estado de Minas Gerais.

### 2 Extração e purificação de OTA em café

A extração e o procedimento de purificação foram baseados em PIT-TET et al. (1996). Cinco gramas de café finamente moídos foram misturados com 100 mL de metanol: solução aquosa de bicarbonato de sódio 3% (1:1). A suspensão foi agitada por 5 minutos em liquidificador e filtrada inicialmente em papel Whatman

n.1 e posteriormente em uma microfibra Whatman GF/b de 55 mm de diâmetro sob vácuo. Retirou-se 4 mL do filtrado e diluiu-se para 100 mL com solução tampão (PBS). Transferiu-se então, todo o volume para uma coluna de imunoafinidade (VICAM), a um fluxo de 2-3 mL/min com auxílio de vácuo. Seguiu-se eluição com 4 mL de metanol e evaporou-se em banho-maria sob atmosfera de nitrogênio. O resíduo foi ressuscitado com 500 µL da fase móvel. Todo o procedimento foi conduzido em duas repetições.

### 3 Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE)

A separação e a quantificação da OTA foi conduzida em um sistema de Cromatografia Líquida Shimadzu com detector de fluorescência (excitação: 332 nm e emissão: 476 nm) e com coluna Shim-pack CLC-ODS RP-18, 5 µm, 4,6 x 250 mm, precedida por uma guarda-coluna Shim-pack CLC G-ODS 5 µm 4,0 x 10 mm. A toxina foi eluída isocraticamente, à temperatura ambiente, em um fluxo de 0,8 mL/minuto. Nessas condições, o tempo de retenção foi aproximadamente 10,4 minutos. A fase móvel utilizada foi acetonitrila: metanol : solução aquosa de ácido acético (29+1, v/v) (35:35:30, v/v/v). Foi preparada uma curva de calibração de OTA (0,5 a 5,0 ng/mL), injetando 50 µL de soluções padrão de OTA (Sigma, USA). A partir dos valores de área do pico da OTA dos extratos das amostras e das soluções padrão foi determinado o teor de OTA nas amostras.

O controle de qualidade analítica do método empregado incluiu um teste de recuperação em 5 amostras artificialmente contaminadas com OTA, em uma concentração de 5,0 ng/g.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de recuperação e coeficiente de variação das amostras

fortificadas com OTA (5,0 ng/g) foram 88% e 6,7%, respectivamente, demonstrando a adequação da metodologia utilizada. Segundo HORWITZ et al. (1980), valores de recuperação acima de 70% e coeficientes de variação até 30% são aceitáveis na análise de micotoxinas.

As concentrações de OTA obtidas nas amostras de café torrado e moído são apresentados na Tabela 1. Das 45 amostras analisadas, OTA foi detectada em 38, em uma faixa de 0,8-7,73 ng/g e média de 2,64 ng/g. Somente em 3 amostras (6,7%) os níveis de OTA foram superiores aos recomendados pela legislação europeia, que é de 5,0 ng/g (European Community, 2005). O Brasil não tem legislação específica para OTA.

Esses resultados estão muito próximos aos relatados por PRADO et al. (2000), quando foi verificado níveis de OTA em café torrado e moído consumido em Belo Horizonte, no período de 1998/1999. Das 47 amostras analisadas, OTA foi detectada em 41, em uma faixa de 0,99 ng/g a 5,87 ng/g, com média de 1,75 ng/g.

Os resultados do presente estudo indicam que a contaminação com OTA é baixa quando comparados aos dados de outros países (STEGEN et al., 1997;

JORGENSEN, 1998; TRUCKSESS, 1999; JORGENSEN, 2005).

Mais recentemente, GOLLUCKE et al. (2004) verificaram os níveis de OTA em 37 amostras de café verde obtidas em Santos (São Paulo) e destinadas a exportação. Em 36 foi observado a presença de OTA, em uma faixa < 0,16 ng/g a 0,85 ng/g e apenas uma apresentou uma concentração de 6,24 ng/g, que é superior ao limite de 5,0 ng/g da Comunidade Européia. Batista et al. (2005), também verificaram, a partir de coleta de amostras em 11 municípios do sul de Minas Gerais, a ocorrência de OTA em grãos de café em diferentes frações (bóia, cereja, cereja + verde, cereja descascado, cereja despulpado, mistura, frutos secos na planta, varrição e verde) e após processamento via seca e via úmida. Das 289 amostras analisadas, em 128, ou seja, 44,29% não foi detectada a presença de OTA. Em 89 amostras (30,80%) foi detectada OTA em níveis que variaram de 0,1 a 5,0 ng/g. Estes resultados demonstram que 75,09% das amostras analisadas estavam dentro dos limites em estudo da legislação europeia (EUROPEAN COMMUNITY, 2005).

O Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)

avaliou a toxicidade de OTA e estimou uma ingestão semanal provisória de 100 ng.Kg<sup>-1</sup>/semana. Então, para uma pessoa de 60 Kg, a quantidade de OTA estabelecida como segura seria de 857 ng/dia. Se considerarmos o consumo de 4 xícaras de café por dia (24 g de café torrado e moído) que é o consumo *per caput* total nos países europeus (Stegen et al., 1997), e o valor médio de OTA encontrado neste trabalho de 2,64 ng/g, a ingestão de OTA corresponderia a 63,36 ng/dia. Dessa maneira, o consumo de café torrado e moído iria contribuir com valor inferior a 10% da fonte de OTA na dieta. Esses dados estão condizentes com diferentes autores citados por SANTOS E VARGAS (2002) e WALKER (2002), que consideram os cereais e seus derivados, e não o café, como os principais responsáveis pela ingestão de OTA.

### CONCLUSÃO

Os níveis de OTA detectados em café torrado e moído consumidos em Minas Gerais, em 2006, não foram significativos. Entretanto, como a situação ideal é ausência dessa toxina no produto a ser consumido e os resultados obtidos revelaram uma pre-

Tabela 1. Incidência de Ocratoxina A (OTA) em amostras de café torrado e moído analisadas em 2006 - Minas Gerais.

Limite de Detecção: 0,25 ng/g; Limite de Quantificação: 0,80 ng/g

Tolerância Máxima regulamentada pela Comunidade Européia: 5,0 ng/g (European Community – 2005)

\* Média calculada considerando apenas valores <sup>3</sup> 0,80 ng/g (22 amostras)

sença de OTA em 84,5% das amostras analisadas, um controle sistemático deve ser efetuado nas etapas críticas do processamento do café.

### REFERÊNCIAS

- BATISTA, L. R.; CHALFOUN, S. M.; VARGAS, E. A.; SANTOS, E. A. Incidência de fungos e produtores de ocratoxina A em grãos de café (*Coffea arabica* L.) pré-processados por via seca e úmida. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 11, 2005, Campinas. Anais... Campinas, 2005. P. 175.
- BONVEHI, J. S. Occurrence of ochratoxin A in cocoa products and chocolate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v. 52, n. 20, p. 6347-6352, 2004.
- CASTILHO, J. A. B. Metodologias técnicas e gerenciais capazes de ajudar na prevenção da ocratoxina A ao longo de toda a cadeia produtiva do café. *Revista Brasileira de Armazenagem, Viçosa, ESPECIAL*, n.2, p.11-21, 2001.
- DIRHEIMER, G. Mechanistic approaches to ochratoxin toxicity. *Food Additives and Contaminants*, London, v. 13, Supplement, p. 45-48, 1996.
- EUROPEAN COMMUNITY, Commission regulation (EC) No. 123/2005. Amending Regulation (EC) No. 466/2001 as regards ochratoxin A. *Official Journal of the European Communities*, L25, 2005.
- GOLLUCKE, A. P. B.; TANIWAKI, M. H.; TAVARES, D. Q. Survey on ochratoxin A in Brazilian green coffee destined for exports. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24, n.4, p. 641-645, 2004.
- HORWITZ, W.; KAMPS, L. R.; BOYER, K. W. Quality assurance in the analysis of foods for trace constituents. *Journal of the Association Official and Analytical Chemists*, Washington, v.63, p.1344-1354, 1980.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER – IARC. *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, v. 82, IARC, Geneva, 2002, p.171.
- JORGENSEN, K. Occurrence of ochratoxin A in commodities and processed food – A review of EU occurrence data. *Food Additives and Contaminants*, London, Supplement 1, p. 26-30, 2005.
- JORGENSEN, K. Survey of pork, poultry, coffee, beer and pulses for ochratoxin A. *Food Additives and Contaminants*, London, v. 15, n.5, p. 550-554, 1998.
- MAGAN, N.; ALDRED, D. Conditions of formation of ochratoxin A in drying, transport and in different commodities. *Food Additives and Contaminants*, London, Supplement 1, p. 10-16, 2005.
- MARTINS, M. L.; MARTINS, H. M.; GIMENO, A. Incidence of microflora and of ochratoxin A in green coffee beans (*Coffea arabica*). *Food Additives and Contaminants*, London, v. 20, n. 12, p. 1127-1131, 2003.
- PATEL, S.; HAZEL, C. M.; WINTER-TON, A. G. M.; GLEADLE, A. E. Survey of ochratoxin A in UK retail coffees. *Food Additives and Contaminants*, London, v. 14, n.3, p. 217-222, 1997.
- PITTET, A.; TORNARE, D.; HUGGETT, A.; VIANI, R. Liquid chromatographic determination of ochratoxin A in pure and adulterated soluble coffee using an immunoaffinity column cleanup procedure. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v. 44, p. 3564-3569, 1996.
- PLESTINA, R. Nephrotoxicity of ochratoxin A. *Food Additives and Contaminants*, London, v. 13, Supplement, p. 49-50, 1996.
- PRADO, G.; OLIVEIRA, M. S.; ABRANTES, F. M.; SANTOS, L. G.; VELOSO, T.; BARROSO, R. E. S. Incidência de ocratoxina A em café torrado e moído e em café solúvel consumido na cidade de Belo Horizonte, MG. *Ciência de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 20, n.2, p. 192-196, 2000.
- SANTOS, E. A.; VARGAS, E. A. Immunoaffinity column clean-up and thin layer chromatography for determination of ochratoxin A in green coffee. *Food Additives and Contaminants*, London, v.19, n. 5, p. 447-458, 2002.
- STEGEN, G. V. D.; JÖRISSEN, U.; PITTET, A.; SACCON, M.; STEINER, W.; VINCENZI, M.; WINKLER, M.; ZAPP, J.; SCHLATTER, C. Screening of European coffee final products for occurrence of ochratoxin A (OTA). *Food Additives and Contaminants*, London, v.14, n.3, p. 211-216, 1997.
- TANIWAKI, M. H.; PITT, J. I.; TEIXEIRA, A. A.; IAMANAKA, B. T. The source of ochratoxin A in Brazilian coffee and its formation in relation to processing methods. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 82, p. 173-179, 2003.
- TRUCKSESS, M. W.; GILER, J.; YOUNG, K.; WHITE, K. D.; PAGE, S. W. Determination and survey of ochratoxin A in wheat, barley, and coffee-1997. *Journal of the Association Official and Analytical Chemists*, Washington, v. 82, n.1, p. 85-89, 1999.
- URBANO, G. R.; TANIWAKI, M. H.; LEITÃO, M. F.; VICENTINI, M. C. Occurrence of ochratoxin A-producing fungi in raw brazilian coffee. *Journal of Food Protection*, Des Moines, v. 64, n. 8, p. 1126-1230, 2001.
- WALKER, R. Risk assessment of ochratoxin: current views of the European Scientific Committee on Food, the JECFA and the Codex Committee on Food Additives and Contaminants. *Advanced in Experimental Medicine and Biology*, New York, v. 504, p. 249-255, 2002. ❖

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MELÃO MINIMAMENTE PROCESSADO, ARMAZENADO SOB ATMOSFERA MODIFICADA.

**Rogério Lopes Vieites** ✉

**Regina Marta Evangelista**

*Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Ciências Agrônomicas –  
Câmpus de Botucatu – UNESP.*

**Vera Lúcia Mores Rall**

*Departamento de Microbiologia e Imunologia, Instituto de Biociências – Câmpus de Botucatu –  
UNESP.*

**Leandro Camargo Neves**

*Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Roraima UFRR/CCA, Boa Vista/RR.*

✉ [vieites@fca.unesp.br](mailto:vieites@fca.unesp.br)

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da atmosfera modificada na qualidade microbiológica do melão minimamente processado. O experimento foi conduzido com melão *Orange Flesh*, produzidos no Rio Grande do Norte e obtidos no GEAGESP- SP. Os cubos de melões foram sanificados com 100 mg L<sup>-1</sup> de hipoclorito de sódio por 1 minuto, lavados, drenados e embalados com diferentes concentrações de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> em sacos plásticos de polietileno (Nylon Poli), com características de alta barreira ao oxigênio e ao vapor d'água. Os produtos foram avaliados a cada dois dias durante dez dias quanto a sua qualidade microbiológica. A modificação da atmosfera inibiu o crescimento de bactérias psicrotrófi-

cas, fungos filamentosos e leveduras e inibiu o desenvolvimento de coliformes a 35°C e 45°C.

*Palavras- chave: Melão. Microbiologia. Atmosfera modificada.*


## SUMMARY

*This work had as objective evaluates the effect of the atmosphere modified in the microbiologic quality of the melon processed minimamente. The experiment was driven with melon 'Orange Flesh', produced in Rio Grande do Norte and obtained in GEAGESP - SP. The cubes of melons were sanificados with 100 mg L<sup>-1</sup> of hipoclorito of sodium for 1 minute, washed, drained and wrapped with different concentrations of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> in plastic sacks of polyethylene (Nylon Polished) with characteristics of high barrier*

*to the oxygen and the steam of water. The products were appraised every other day for ten days as for his/her microbiologic quality. The modification of the atmosphere inhibited the growth of bacteria psicrotróficas, filamentous mushrooms and yeasts and it inhibited the coliformes development to 35°C and 45°C.*

Key words: Melon. Microbiology. Atmosphere modified.

## INTRODUÇÃO

 melão (*Cucumis melo* L.) é uma espécie polimórfica, cujas formas botânicas diferenciam-se quanto aos aspectos de sensibilidade ao frio, capacidade de conservação, atividade metabólica e,



sobretudo em forma, tamanho de fruto e estrutura da casca e da polpa. A casca apresenta variação de coloração que vai desde o laranja escuro até branco e verde, em função da cultivar (ARTÉS *et al.*, 1993; MENEZES, 1996).

ARAÚJO (2003) trabalhando com melão *Orange Flesh* armazenado em atmosfera modificada ativa a  $5 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  de UR, encontrou teores de acidez relativamente estáveis e com tendência à redução, variando de 0,096 a 0,064 g de ácido cítrico  $100\text{g}^{-1}$  polpa ao longo do armazenamento. LECH *et al.*, (1989), analisando características químicas de alguns cultivares de melão, detectaram ampla faixa de valores médios de acidez titulável, variando de 0,0368 a 0,1489 g de ácido cítrico  $100\text{g}^{-1}$  polpa.

Quanto à concentração dos gases, atmosferas com 2-8% de  $\text{O}_2$  e 5-15% de  $\text{CO}_2$  têm potencial para aumentar a vida útil de frutas e hortaliças minimamente processadas, embora para cada fruta e hortaliça exista uma atmosfera específica (CANTWELL, 1992). Segundo KLUGE *et al.*, (2001) níveis demasiadamente baixos de  $\text{O}_2$  levam os produtos a respirarem anaerobicamente, resultando em formação de acetaldeído e etanol, modificando o sabor e escurecendo os tecidos dos frutos. Já os distúrbios causados pelo excesso de  $\text{CO}_2$  se caracterizam pelo escurecimento dos tecidos e formação de etanol.

KADER & KE (1994) observaram que o mínimo de  $\text{O}_2$  e máximo de  $\text{CO}_2$  tolerado pelo melão Cantaloupe é de 2% e 15%, respectivamente.

BAI *et al.*, (2001) observaram que a atmosfera modificada mantém a qualidade de melões Cantaloupe cv. Athena minimamente processados e que a injeção de 4% de  $\text{O}_2$  e 10% de  $\text{CO}_2$  foi mais eficiente que a modificação passiva da atmosfera para a retenção da coloração, redução da taxa respiratória e a microbiota.

PORTELA & CANTWELL, (1998) observaram que pedaços de melões Honeydew armazenados sob refrigera-

ção e atmosfera modificada (15% de  $\text{CO}_2$ ) apresentaram boa a muito boa qualidade visual total, respectivamente, até o 6º dia de armazenamento. O decréscimo na qualidade foi devido à alteração da aparência de produto fresco, com pequeno ressecamento da superfície.

Dentre os materiais para embalagens, o polietileno é o polímero mais utilizado e pode ser classificado como polietileno de baixa densidade quando esta propriedade varia de  $0,915\text{g cm}^{-3}$  a  $0,939\text{g cm}^{-3}$ , e polietileno de alta densidade quando esta é de  $0,940\text{g cm}^{-3}$  ou maior (YAM & LEE, 1995).

A contaminação microbiana e a perda de firmeza são as principais causas na perda da qualidade de pedaços frescos de melões armazenados ao ar e sob baixas temperaturas (BRACKETT, 1987).

O intenso manuseio e o fracionamento criam condições favoráveis ao desenvolvimento e diversificação da microbiota, de tal maneira que aumenta consideravelmente os riscos de veiculação de toxinfecções alimentares (SANTOS, 2003).

No Brasil, não há legislação específica para produtos minimamente processados. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, por meio da RDC nº 12, estabelece padrões microbiológicos para “frutas, produtos de frutas e similares, frescas *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas para o consumo direto” que podem servir como referência para os produtos minimamente processados. A Resolução RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde estabelece como padrão, o máximo de  $5 \times 10^2$  NMP de coliformes fecais por grama de fruta. Embora não existam na legislação padrões para bactérias mesófilas totais, coliformes totais e psicrotóficas, de forma geral, é preconizado que alimentos contendo contagens microbianas da ordem de  $10^5$ -

$10^6$  UFC/g são impróprios para o consumo humano devido à perda do valor nutricional, alterações organolépticas, riscos de deterioração e/ou presença de patógenos (ANVISA, 2002).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do melão *Orange Flesh* minimamente processado, conservado sob diferentes atmosferas modificadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados melões tipo *Orange Flesh* classe 6 (6 frutos/caixa) com aproximadamente 1,5 kg cada fruto. Os frutos foram adquiridos em Mossoró – RN, transportados até o CEAGESP – SP, onde foram recepcionados e novamente transportados ao Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Produção Vegetal da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu – SP, onde foi conduzido o experimento.

Após seleção quanto à uniformidade de maturação, tamanho e ausência de injúrias, os frutos foram lavados com água e detergente neutro com a finalidade de retirar as sujeiras mais grosseiras; em seguida os frutos foram pré-resfriados a  $10^\circ\text{C}$  por 24 horas com o objetivo de reduzir o metabolismo dos frutos e adaptá-los à temperatura de armazenamento antes do processamento mínimo.

Após o pré-resfriamento, os frutos foram processados em cubos e sanificados com  $100\text{mg L}^{-1}$  de hipoclorito de sódio por 1 minuto de imersão. Este procedimento foi realizado a  $20^\circ\text{C}$  sob condições higiênico-sanitárias de manuseio.

Melões minimamente processados em cubos foram submetidos a atmosferas modificadas ativas, com diferentes concentrações de  $\text{O}_2$  e  $\text{CO}_2$ . Utilizou-se como embalagens sacos plásticos de polietileno transparente, denominados *Nylon Poli*, os quais caracterizam-se como alta barreira ao oxigênio ( $10\text{ cm}^3\text{ dia}^{-1}$ ) e ao vapor

d'água (5 m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup>), com dimensões de 15 x 22cm. As atmosferas testadas foram:

**Testemunha** - embalagem apenas selada (atmosfera modificada passivamente),

**Vácuo parcial** – retirada da atmosfera dos sacos plásticos,

**100% N<sub>2</sub>** - injeção de 100% de N<sub>2</sub>,

**5% O<sub>2</sub> + 1% CO<sub>2</sub>** - injeção de 5% de O<sub>2</sub> e 1% de CO<sub>2</sub>,

**5% O<sub>2</sub> + 3% CO<sub>2</sub>** – injeção de 5% de O<sub>2</sub> e 3% de CO<sub>2</sub>.

O tratamento testemunha foi representado por frutos embalados em atmosfera passiva (sem injeção de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>) realizando-se apenas a selagem das embalagens. Na obtenção do vácuo parcial, efetuou-se o vácuo durante 5 segundos e posterior selagem das embalagens. Nas atmosferas ativas, além do vácuo, efetuou-se a injeção das atmosferas desejadas e selagem das embalagens, utilizando-se seladora a vácuo Tec Maq modelo AP 500. Após os tratamentos, os produtos foram armazenados sob refrigeração (5 ± 1°C e 85 ± 5% de UR) por 10 dias, sendo avaliados a cada 2 dias. Padronizou-se colocar em torno de 200g de fruto nas embalagens, o que correspondeu a 8 cubos.

As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologia propostas pelo ICMSF (1982) e por SILVA *et al.*, (1997).

Foram coletados assepticamente 25g de melão de cada parcela experimental a cada 2 dias, os quais foram homogeneizados em 225ml de água peptonada a 0,1% (p/v) esterilizada, constituindo a diluição 10<sup>-1</sup>. A partir desta diluição 10<sup>-1</sup> foram feitas diluições seriadas para a inoculação nos diferentes meios de cultura utilizados.

**Contagem total de microrganismos psicrotróficos:** foi utilizado o meio “Plate Count Agar” (Merck) em profundidade e inoculado, em duplicata, com as diluições 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, e incubação

a 30°C por 24-48h para a contagem de psicrotróficos. Os resultados foram expressos em número mais provável de colônias por grama de fruto (UFC/g) (ICMSF, 1982; SILVA *et al.*, 1997).

**Contagem total de fungos filamentosos e leveduras:** foram quantificados pelo método de plaqueamento em profundidade (*pour plate*), utilizando o meio Ym agar acidificado com ácido clorídrico a 1N, que após inoculação foi incubado a 30°C por 24-48h. Os resultados foram expressos em número mais provável de colônias por grama do fruto (UFC/g) (ICMSF, 1982; SILVA *et al.*, 1997).

**Contagem de coliformes a 35°C e 45°C:** os coliformes a 35°C foram quantificados utilizando-se a técnica do número mais provável (NMP). Foi utilizado o meio de cultura Lauryl Sulfato Triptose (LST) para a inoculação de coliformes em série de 3 tubos, contendo o tubo de Durhan invertido, que foram incubados a 35-37°C, por 48 horas. Após as leituras foram efetuados os cálculos do número de coliformes totais utilizando-se tabela, sendo os resultados expressos em NMP/g e os coliformes à 45°C, sendo os resultados expressos em NMP/g (ICMSF, 1982; SILVA *et al.*, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o armazenamento, não foi observada a presença de coliformes a 35°C e 45°C em nenhuma das amostras analisadas. CARVALHO (2000), trabalhando com kiwis minimamente processados não observou a presença de coliformes a 35°C no decorrer do período de armazenamento.

Quanto à contagem de bactérias psicrotróficas, entre os tratamentos, observou-se que os frutos do tratamento testemunha apresentaram maior crescimento destes microrganismos em todos os períodos de avaliação. Entre as atmosferas testadas, notou-se que os frutos sob atmosfera com 5% O<sub>2</sub> + 3% CO<sub>2</sub> apresentaram o menor crescimento durante todo o período de armazenamento. No entanto, as contagens foram consideradas baixas.

A contagem dos microrganismos mesófilos aeróbicos permite avaliar as condições microbiológicas de processamento do alimento. Números elevados normalmente diminuem seu tempo de vida útil (HAJDENWURCEL, 1998).

BAI *et al.*, (2001) observaram que a atmosfera modificada passiva mantém a qualidade de melões Cantaloupe

**Tabela 1:** Variação média na contagem de bactérias psicrotróficas (UFC/g), fungos filamentosos e leveduras (UFC/g), em melões 'Orange Flesh' minimamente processados, submetidos a diferentes concentrações de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> e armazenados a 5±1°C e 85±5% de UR por 10 dias.

cv. Athena minimamente processados, porém, citam que a atmosfera modificada ativa foi mais eficiente na redução da microbiota dos melões.

Cubos de melancia armazenados a 5°C em 5% de O<sub>2</sub> + 10% de CO<sub>2</sub> apresentaram após 15 dias contagem microbiana equivalente ao valor inicial, enquanto cubos armazenados sem atmosfera controlada desenvolveram um número excessivo de microrganismos (SARGENT, 1999). FARBER (1991), cita que o CO<sub>2</sub> é o principal responsável pelo efeito bacteriostático observado em microrganismos que crescem em produtos minimamente processados.

Com o tempo de armazenamento, observou-se aumento gradativo da contagem de bactérias psicrotróficas. ARRUDA (2002) encontrou em melão reticulado armazenado a baixas temperaturas que o uso da atmosfera modificada contribui para a redução da microbiota bacteriana total.

Quanto aos fungos filamentosos e leveduras, contagens mínimas aos 8 e 10 dias de armazenamento foram detectadas. Aos 8 dias os frutos sob injeção de 100% de N<sub>2</sub> e sob atmosfera com 5% O<sub>2</sub> + 3% CO<sub>2</sub> não apresentaram contagens e aos 10 dias o comportamento se manteve para os frutos sob injeção de 100% de N<sub>2</sub>. PERONI (2002) também encontrou baixas contagens para fungos filamentosos e leveduras quando trabalhou com melão minimamente processado.

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos, nas condições em que esta pesquisa foi realizada, permitem concluir que a modificação da atmosfera inibiu o crescimento de bactérias psicrotróficas, fungos filamentosos e leveduras, assim como o desenvolvimento de coliformes a 35°C e 45°C.

### REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Resolução RDC nº12, de 2 de*
- janeiro de 2001. www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\_01rde.htm* (21 fev. 2002).
- ARAÚJO, F.M.M.C. de. *Qualidade do melão tipo Orange Flesh minimamente processado, armazenado sob atmosfera modificada ativa*. 2003, 68p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- ARRUDA, M.C.de. *Processamento mínimo de melão rendilhado: tipo de corte, temperatura de armazenamento e atmosfera modificada*. Piracicaba: ESALq. (Dissertação de Mestrado em Agronomia). 2002, 71p.
- ARTÉS, F.; ESCRICHE, A. J.; MARTÍNEZ, J. A.; MARIN, J. G. *Quality factors in four varieties of melon (Cucumis melo, L.)*. *Journal of Food Quality*, Trumbull, v. 16, n. 2, p. 91-100. Apr. 1993.
- BAI, J. H.; SAFTNER, R. A.; WATADA, A. E.; LEE, Y. S. *Modified atmosphere maintains quality of fresh-cut cantaloupe (Cucumis melo L.)*. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 66, n. 8, p. 1207-1211, Oct. 2001.
- BRACKETT, R. E. *Microbiological consequences of minimally processed fruits and vegetables*. *Journal of Food Quality*, Westport, v. 10, n. 3, p. 195-206, June 1987.
- CANTWELL, M. *Postharvest handling systems. Minimally processed fruits and vegetables*. p.277-281. In: KADER A.A. (ed.). *Postharvest technology of horticultural crops*. 2.ed. Davis: Univ. of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 1992. p.277-281.
- CARVALHO, A.V. *Avaliação da qualidade de kiwis 'Hardward' minimamente processados*. 2000. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- FARBER, J. M. *Microbiological aspects of modified atmosphere packaging technology- a review*. *Journal of Food Protection*. v.54, n. 1, p. 58-70, 1991.
- HAJDENWURCEL, J.R. *Atlas de microbiologia de alimentos*. São Paulo: Fonte, 1998. 66p.
- HILDEBRAND, D. F. *Lipoxygenases*. *Plant Physiology*, v. 76, p. 249-253, 1989.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS – ICMF. *Microorganisms in foods*. 2 ed. Toronto: University of Toronto, 1982. 436p.
- KADER, A. A.; KE, D. *Controlled atmospheres*. In: PAULL, R. E.; ARMSTRONG, J. W. (Ed.) *Insect pest and fresh horticultural products: treatments and responses*. Wallingford: CAB International, 1994. p. 223-236.
- KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A.; JACOMINO, A.P.; PEIXOTO, C.P. *Distúrbio fisiológico em frutos*. Piracicaba: FEALQ, 2001. 58 p.
- LECH, D.N., SARAFIS, V.; SPOONER-HART, R.; WYLLIE, S.G. *Chemical and biological parameters of some cultivares of Cucumis melo*. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n.247, p.353-357, 1989.
- MENEZES, J.B. *Qualidade pós-colheita de melão tipo "Gália" durante a maturação e o armazenamento*. 1996. 164p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- MENEZES, J.B.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. *Caracterização pós-colheita do melão amarelo 'Agroflora 646'*. *Horticultura Brasileira*, v.13, n.2, p. 150-153, 1995.
- PERONI, K.M. da C. *Influência do cloreto de cálcio sobre a vida de prateleira de melão 'Amarelo' minimamente processado*. 2002. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- PORTELA, S.I.; CANTWELL, M.I. *Quality changes of minimally processed honeydew melons stored in air or controlled atmosphere*. *Postharvest Biology and Technology*, v.14, p.351-357, 1998.
- SANTOS, H.P. dos. *Influência da sanificação sobre a qualidade de melão amarelo (Cucumis melo L.) minimamente processado*. 2003, 80p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- SARGENT, S.A. *Fresh-cut watermelon: maintaining quality from processor to supermarket*. *Citrus & Vegetable Magazine*, p. 24-25, v.2, Feb. 1999.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. São Paulo: Varela, 1997. 295p.
- YAM, K.L.; LEE, D.S. *Design of modified atmosphere packaging for fresh produce*. In: ROONEY, M.L. *Active Food Packaging*. Glasgow: Chapman & Hall, 1995. p.573. ❖

# AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO PARASITOLÓGICA DE VEGETAIS ORGÂNICOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA-PR, BRASIL.

**Kettelin Aparecida Arbos** ✉

Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos

**Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR**

Curso de Nutrição da UNIDERP, Campo Grande-MS.

**Renato Sossela de Freitas**

Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos

Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR

✉ [kettelin.arbos@gmail.com](mailto:kettelin.arbos@gmail.com)

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar a contaminação parasitológica em alface, cenoura e tomate orgânicos provenientes da Região Metropolitana de Curitiba, Paraná. Foram analisadas 31 amostras de verduras orgânicas pelo método de sedimentação espontânea. Das amostras analisadas, 25,6% apresentavam contaminação por parasitas. Os principais parasitas identificados nas amostras de alface orgânico foram: ovos de ancilostomídeos (26,7%), ovos de ácaro e ácaros (26,7%), cistos de *Entamoeba* sp e insetos (20%), ovos de nematóides (13,3%) e larvas de nematóides (6,7%). Nas amostras de cenoura orgânica foram identificados *Entamoeba* sp (25%), ovos de ancilostomídeos (12,5%), cistos de *Entamoeba* sp (12,5%) e ovos de *Toxocara* spp

(12,5%). Nenhuma estrutura parasitária foi identificada nas amostras de tomate orgânico. Os resultados obtidos, ainda que preliminares, demonstram que as verduras orgânicas apresentam boa qualidade sanitária, mas devido ao fato de terem sido identificadas formas parasitárias em 8 amostras sugerem-se ações da Vigilância Sanitária que propiciem uma melhoria na qualidade higiênica sanitária destes alimentos.

**Palavras chaves:** Helmintos. Protozoários. Qualidade de vegetais orgânicos.

## SUMMARY

The present work aims to researched the contamination by parasites in organic lettuce, carrot and tomato proceeding from the Metropolitan Area of Curitiba, Parana. 31 organic vegeta-

bles samples were analyzed through sedimentation method. The samples showed contamination by parasites of 25.6%. The main parasites observed in organic lettuce were ancyllostomideo eggs (26.7%), mites and mites eggs (26.7%), *Entamoeba* sp cysts and insects (20%), nematodeos eggs (13.3%) and nematodeos larvae (6.7%). In the samples of organic carrot were detected *Entamoeba* sp (25%), ancyllostomideo eggs (12.5%), *Entamoeba* cysts (12.5%) and *Toxocara* spp eggs (12.5%). No parasitic structures was detected in organic tomato. The results obtained, that still preliminary, indicate that the organic vegetables present good sanitary quality, but had to the fact to have been identified parasitic forms in 8 samples, suggest actions of the sanitary surveillance which improve the sanitary conditions of these foods.

**Key words:** Helminthes. Protozoa. Organic vegetable quality.

## INTRODUÇÃO

Os vegetais, principalmente quando consumidos crus, podem servir como via de transmissão de doenças causadas por parasitas, comumente chamadas de parasitoses intestinais (UCHÔA, 2001; FREITAS et al., 2004; ERDOGRUL, SENER, 2005). A contaminação de vegetais por ovos, larvas, cistos ou oocistos de protozoários e/ou helmintos se deve ao fato da frequente prática de irrigação de hortas com águas contaminadas por matéria fecal ou adubação com desejos humanos (OLIVEIRA, GERMANO, 1992; GUILHERME, et al., 1999; TAKAYANAGUI et al., 2006).

Protozoários e helmintos são parasitas que assumem papel relevante pelos elevados coeficientes de prevalência e pelas implicações sociais que originam (OLIVEIRA e GERMANO, 1992; AMAHMID, ASMAMA, BOUHOUM, 1999). As parasitoses intestinais podem afetar a saúde, a produtividade e a capacidade física e mental, sendo o seu efeito mais deletério quanto mais grave for o estado nutricional do indivíduo afetado (CASTINEIRAS; MARTINS, 2002).

Alguns trabalhos relatam que vegetais e frutas produzidos sob sistema orgânico poderiam ter uma carga parasitológica e microbiológica superior a outros tipos de cultivo, por não utilizarem pesticidas e agrotóxicos (ERDOGRUL e SENER, 2005; NGUZ et al., 2005).

Apesar da relevância do tema em questão, são poucos os trabalhos publicados que estabelecem graus de contaminação de vegetais orgânicos por parasitas.

No Paraná, a produção de alimentos orgânicos cresceu a um ritmo de

20% a 30% ao ano nos últimos seis anos, e chegou a 78 mil toneladas em 2006, o que colocou o Estado na posição de segundo maior produtor do País (PRADO, 2006). Pelo fato da Região Metropolitana de Curitiba-PR se destacar na produção de frutas e verduras orgânicas, objetivou-se neste trabalho a avaliação da qualidade parasitológica de amostras de alface, cenoura e tomates cultivados organicamente e provenientes desta região.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta do material

Foram coletadas amostras de alface americana, tomate e cenoura em 10 propriedades com sistema de produção orgânico da Região Metropolitana de Curitiba, no período de maio a outubro de 2006. As amostras foram coletadas com luvas cirúrgicas e acondicionadas em sacos de polietileno de primeiro uso, fechadas e identificadas e preservadas em caixas isotérmicas, contendo bolsas com gelo, a temperatura inferior a 10°C. As amostras coletadas e devidamente acondicionadas foram encaminhadas ao laboratório de Higiene de Alimentos da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal para o início das análises em prazo inferior a 36 horas.

### Análise das amostras

As análises parasitológicas em alimentos empregam frequentemente procedimentos que visam à concentração de ovos e larvas nas amostras, através de técnicas como a sedimentação espontânea, centrifugação e ultracentrifugação (OLIVEIRA, GERMANO, 1992; GELLI et al., 1979, RUDE et al., 1984; TAKAYANAGUI et al., 2001).

No presente trabalho empregou-se a técnica de sedimentação descrita por OLIVEIRA E GERMANO (1992) com modificações proposta por TAKAYANAGUI et al. (2001).

Desta forma, pesou-se cerca de 100g de cada vegetal, excluindo partes dete-

rioradas, manchadas e talos, acondicionando em sacos de polietileno. Nestes, introduziu-se 250 mL de água destilada e agitou-se manualmente por 30 segundos. O procedimento exposto acima foi utilizado para a análise de cenoura e tomate.

Para as amostras de alface empregaram-se duas lavagens. A primeira foi realizada com 100 mL de água destilada no saco plástico, seguida de agitação por 30 segundos. Na segunda lavagem, as alfaces foram desfolhadas e esfregadas com um auxílio de um pincel chato nº 16 numa bandeja de plástico com 150 mL de água destilada.

O líquido obtido da lavagem foi filtrado através de gaze cirúrgica dobrada em quatro, recolhidas em cálices com capacidade para 250 mL onde permaneceu em repouso por 24 horas para sedimentação. Após a sedimentação espontânea, o líquido sobrenadante foi cuidadosamente desprezado e o sedimento foi analisado em triplicata, através de lâmina corada com solução de lugol, e em exame direto com microscópio ótico, utilizando objetivas de 10X e 40X para pesquisa de ovos ou larvas de helmintos. Parte do sedimento foi submetido ao método de centrífugo-flutuação em sulfato de zinco (REY, 2001), para pesquisa de cistos de protozoários.

A análise estatística foi baseada no teste t de Student com nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 constam todos os parasitas encontrados nas amostras analisadas. Das 31 amostras de verduras produzidas sob sistema orgânico na Região Metropolitana de Curitiba, 8 (25,8%) apresentavam algum tipo de contaminação parasitológica.

As alfaces americanas produzidas organicamente apresentaram uma taxa de contaminação de 40%. Um dos fatores que podem ter contribuído para este elevado índice, foi a alta

pluviosidade do período da coletas das amostras. A chuva, ao cair no solo faz com que partículas de terra acabem se alojando entre as folhas de alface, possibilitando a permanência de estruturas parasitárias. ERDOGRUL E SENER (2005) encontraram maiores taxas de contaminação nas alfaces coletadas nos períodos de chuva mais frequente. Contrariamente, OLIVEIRA E GERMANO (1992) verificaram que nas épocas chuvosas os percentuais de contaminação são sensivelmente mais baixos.

Os níveis de contaminação parasitológica em alfaces comercializadas na região Metropolitana de São Pau-

lo foram de 32% (OLIVEIRA E GERMANO, 1992). Cerca de 20% das hortaliças provenientes da Feira do Produtor em Maringá-PR, produzidas sob sistema convencional, estavam contaminadas por alguma forma parasitária, sendo que a contaminação das alfaces variou de 6,6% nas alfaces crespa a 25% nas alfaces mimosa (GUILHERME et al., 1999)

As formas parasitárias mais frequente nas alfaces orgânicas foram ovos de ancilostomídeos (26,7%), ovos de ácaro e ácaros (26,7%), cistos de *Entamoeba* sp e insetos (20%), ovos de nematóides (13,3%) e larvas de nematóides (6,7%).

Mais de 60% das alfaces analisadas por FALAVIGNA et al. (2005), provenientes do sistema convencional de produção, encontravam-se parasitadas por protozoários e helmintos, sendo a forma mais prevalente ovos de ancilostomídeos.

É relevante mencionar que os ancilostomídeos são helmintos, necessitando passar parte de sua vida no solo, o que pode justificar a elevada prevalência destes parasitas no local de cultivo. Para LEITE (2000) é indispensável a pesquisa destes helmintos nas hortaliças, uma vez que constituem excelentes indicadores de contaminação fecal desses alimentos.

Tabela 1- Irregularidades encontradas nas amostras de verduras orgânicas produzidas na Região Metropolitana de Curitiba-PR.

Verdura	Irregularidades
Alface crespa	...
Alface mimosa	...
Alface batata	...
Alface romana	...
Alface americana	...
Alface iceberg	...
Alface lisa	...
Alface rizada	...
Alface tucano	...
Alface verde	...
Alface italiana	...
Alface borbonica	...
Alface de cabeça	...
Alface de folha	...
Alface de coração	...
Alface de espinaço	...
Alface de cabeça	...
Alface de folha	...
Alface de coração	...
Alface de espinaço	...

Tabela 2 – Frequência de formas parasitárias em amostras de verduras orgânicas da Região Metropolitana de Curitiba – PR.

Verdura	Formas Parasitárias
Alface crespa	...
Alface mimosa	...
Alface batata	...
Alface romana	...
Alface americana	...
Alface iceberg	...
Alface lisa	...
Alface rizada	...
Alface tucano	...
Alface verde	...
Alface italiana	...
Alface borbonica	...
Alface de cabeça	...
Alface de folha	...
Alface de coração	...
Alface de espinaço	...
Alface de cabeça	...
Alface de folha	...
Alface de coração	...
Alface de espinaço	...

Com base nos resultados apresentados na tabela 2, apenas as amostras de alface americana orgânica apresentaram ovos de ácaros, ácaros e insetos (pulgões), acometendo 26,7%, 26,7% e 20%, respectivamente.

GUIMARÃES et al. (2003), ao analisarem amostras de alface comercializados nos supermercados de Lavras-MG, encontrou que 41,7% das amostras estavam contaminadas com ovos de ácaros, 40,8% apresentavam ácaros e cerca de 34% tinham insetos. Outras formas parasitárias e/ou contaminantes foram larvas de nematóides (47,5%), ovos de outros nematódeos (30,8%), oocistos não esporulados (23,3%), ovos tipo *estrongilóide* (21,7%), cistos de *Entamoeba* sp (5%) e ovos de *Toxocara* sp (1,7%).

Segundo GELLI e colaboradores (1979), a estrutura do vegetal interfere no grau de contaminação que o mesmo possa apresentar. Desta forma, hortaliças com folhas múltiplas, com grande área de contato, permitem maior fixação das formas parasitárias. Além da estrutura vegetal, alface, repolho e outras folhosas, tendem a terem maiores contaminações por estarem por um tempo maior em contato com o solo e desta forma, continuamente expostos à contaminação (ERDOGRUL e SENER, 2005).

Conforme relatado, as diferenças nas estruturas das verduras analisadas e a proximidade com o solo interferiram nos resultados encontrados. A taxa de contaminação das amostras de alface foi significativamente superior às amostras de cenoura e tomate.

Cabe destacar que em 100% das amostras de tomate orgânico analisadas não foram detectadas nenhuma forma de parasita, assim como em 75% das amostras de cenoura. O tomate, assim como a cenoura, apresenta superfície lisa, o que dificultaria a permanência de estruturas parasitárias. No entanto, a cenoura é uma verdura que fica permanentemente em

contato com o solo, por isso a contaminação por parasitas tende ser a superior.

Ovos de *Toxocara* spp foram identificados em apenas uma amostra de cenoura orgânica. A ocorrência desse helminto nas hortaliças pode ser proveniente de solos contaminados com ovos deste parasita, originários de cães ou gatos parasitados, ou devido ao comprometimento do sistema de irrigação (MAGNAVAL et al., 1997).

GUIMARAES et al (2003), também encontraram baixos níveis de ovos de *Toxocara* spp nas amostras de hortaliças comercializadas em Lavras-MG.

A presença de cistos de *Entamoeba* sp foi positiva em aproximadamente 13% das verduras orgânicas analisadas. Apesar de não ser considerado um organismo patogênico, este protozoário apresenta grande valor como indicador de condições higiênicas inadequadas, uma vez que a sua presença indica contaminação por matéria fecal de origem humana (PAULA et al. 2003).

No trabalho realizado por TAKAYANAGUI et al. (2001), mais de 30% das amostras analisadas apresentaram-se positivas para enteroparasitas, sendo que as formas mais encontradas foram de *Entamoeba* sp, *ancilostomídeos*, *Ascaris* sp, *Giardia* sp, *Cryptosporidium* sp, *Hymenolepis* nana, *Toxocara* spp.

A presença de estruturas parasitárias nas verduras orgânicas analisadas demonstra que as mesmas foram contaminadas com estruturas parasitárias, seja através da água de irrigação, presença de animais silvestres ou domésticos, solo contaminado, emprego de adubos com tempo de compostagem inadequado.

No entanto, ao compararmos os resultados, ainda que preliminares, da qualidade parasitológica das verduras orgânicas da Região Metropolitana de Curitiba, com dados presen-

tes na literatura, pode-se constatar que as mesmas apresentam boa qualidade sanitária, e que o modo de produção, convencional ou orgânico, não interfere preponderantemente na qualidade das hortícolas, e sim, que práticas inadequadas de produção aumentam significativamente as chances de contaminação.

## CONCLUSÃO

Embora seja reconhecido que verduras são fontes importantes de vinculação de parasitas causadores de doenças ao homem, a avaliação da condição sanitária destes alimentos não é uma prática inserida nos protocolos de qualidade.

Alguns autores sugerem que verduras provenientes de cultivo orgânico representem maior risco de contaminação, devido ao tipo de adubação empregado e pela não utilização de agrotóxicos. No entanto, o que se apresenta é um crescimento vertiginoso da produção, comercialização e industrialização destes alimentos a cada ano. Por outro lado, a investigação laboratorial da qualidade sanitária de frutas e verduras, independente do tipo de cultivo, ainda é pouco desenvolvida. As técnicas para diagnosticar gênero e espécie de parasitas de interesse humano são pouco específicas e falta um quantitativo de recursos humanos qualificados para atuarem em Vigilância Sanitária nos locais de produção e distribuição destes alimentos.

Os resultados obtidos, ainda que preliminares, demonstram que as verduras orgânicas produzidas na Região Metropolitana de Curitiba apresentam boa qualidade sanitária, mas devido ao fato de terem sido identificadas formas parasitárias em oito amostras de verduras e, portanto, serem fontes de transmissão de protozoários e helmintos ao homem, deve-se ressaltar a necessidade da Vigilância Sanitária mais atuante em processos educa-

tivos e fiscalizatórios, a fim de que o consumidor possa ter o seu direito de segurança alimentar atendido.

### REFERÊNCIAS

- AMAHMID, O.; ASMAMA, S.; BOU-HOUM, K. The effect of waste reuse in irrigation on the contamination level of food crops by *Giardia* cysts and *Ascaris* eggs. *International Journal of Food Microbiology*, v.49, p. 19-26, 1999.
- CASTINEIRAS, T.M.P.P.; MARTINS, F.S.V. Infecções por helmintos e enteroprotzoários. *Centro de Informações Saúde Pública*. CIVES – UFRJ, 2000-2002.
- ERDOGRUL, O.; SENER, H. The contamination of various fruit and vegetable with *Enterobius vermicularis*, *Ascaris* eggs, *Entamoeba histolyca* cysts and *Giardia* cysts. *Food Control*, v.16, p. 559-562, 2005.
- FALAVIGNA, L.M.; FREITAS, C.B.R.; MELO, G.C.; NISHI, L.; ARAÚJO, S.M.; FALAVIGNA-GUILHERME, A.L. Qualidade de hortaliças comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. *Parasit. Latinoam.*, v.60, p.144-149, 2005.
- FREITAS, A. A.; KWIATKOWSKI, A.; NUNES, S. C.; SIMONELLI, M.; SANGIOLINI, L. A. Avaliação parasitológica de alfaves comercializados em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v.26, n.4, p.381-384, 2004.
- GELLI, D.S.; TACHIBANA, T.; OLIVEIRA, I.R.; ZAMBONI, C.Q.; PACHECO, J.A.; SPIRERI, N. Condições higiênico-sanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de São Paulo, SP, Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.39, p.37-43, 1979.
- GUILHERME, A.L.; ARAUJO, S.M.; FALAVIGNA, D.L.; PUPULIM, A.R.; DIAS, M.L.; OLIVEIRA, H.S.; MAROCO, E.; FUKUSHIGUE, Y. Prevalência de enteroparasitas em horticultores e hortaliças da Feira do Produtor de Maringá, Paraná. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.32, n.4, p. 405-411, 1999.
- GUIMARAES, A.M.; ALVES, W.G.L.; FIGUEIREDO, H.C.P.; COSTA, G.M.; RODRIGUES, L.S. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.36, n.5, p.621-623, 2003.
- LEITE, A. C. C. R. Ancylostomidae. In: NEVES, D. P.; DMELO, A. L.; GENARO, O.; LINARDI, P. M. *Parasitologia Humana*. 10 ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, p. 234-242, 2000.
- MAGNAVAL, J.F.; GALINDO, V.; GLICKMAN, L.T.; CLANET, M. Human Toxocara infection of the central nervous system and neurological disorders: a case-control study. *Parasitology*, v.115, p.537-543, 1997
- NGUZ, K.; SHINDANO, J.; SAMAPUNDO, S.; HUYGHEBAERT, A. Microbiological evaluation of fresh-cut organic vegetable produced in Zâmbia. *Food Control*, v.16, p. 623-628, 2005.
- OLIVEIRA, C.A.F.; GERMANO, P.M.L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. I – Pesquisa de helmintos. *Rev. Saúde Públ.*, v.26, n.4, p.283-289, 1992.
- PRADO, H. Encontro discute produção de orgânicos no Paraná. Disponível em: <http://www.bonde.com.br/bondenews/bondenewsd.php?id=253&dt=20061110>. Acesso em 10 de dezembro de 2006.
- REY, L. Métodos e técnicas usuais em parasitologia. In: \_\_\_\_\_. *Parasitologia*, 2ª edição, Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, p. 681-693, 1991.
- RUDE, R.A.; JACKSON, G.J.; BIER, J.W.; SAWIER, T.K.; RISTY, N.G. Survey of fresh vegetable for nematodes, amoebae and Salmonella. *J. Assoc. off. Anal. Chem.*, v. 67, p. 613-615, 1984.
- TAKAYANAGUI, O.M.; OLIVEIRA, C.D.; BERGAMINI, A.M.M.; CAPUANO, D.M.; OKINO, M.H.T.; FEBRÔNIO, L.H.P.; CASTRO E SILVA, A.A.M.C.; OLIVEIRA, M.A.; RIBEIRO, E.G.A.; TAKAYANAGUI, A.M.M. Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 34, p.37-41, 2001.
- TAKAYANAGUI, O.M.; CUPUANO, D.M.; OLIVEIRA, C.A.D.; BERGAMINI, A.M.M.; OKINO, M.D.T.; CASTRO e SILVA, A.A.M.C.; OLIVEIRA, M.A.; RIBEIRO, E.G.A.; TAKAYANAGUI, A.M.M. Análise da cadeia de produção de verduras em Ribeirão Preto, SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.39, n. 2, p. 224-226, 2006.
- UCHÔA, C. M. A. Parasitoses intestinais: prevalência em creches comunitárias da cidade de Niterói, Rio de Janeiro – Brasil, 2001. *Rev. Inst. Adolfo Lutz.*, v. 60, n.2, p. 97 – 101, 2001. ❖

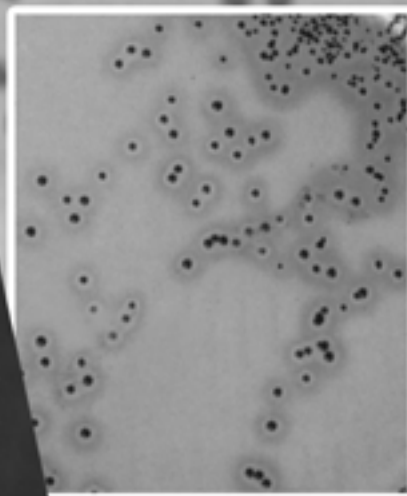
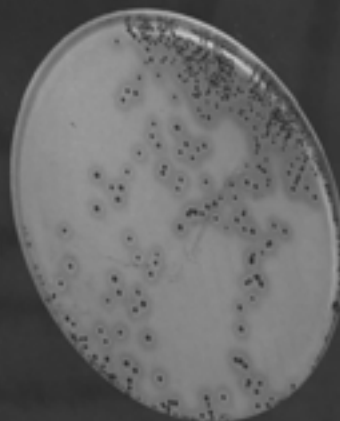
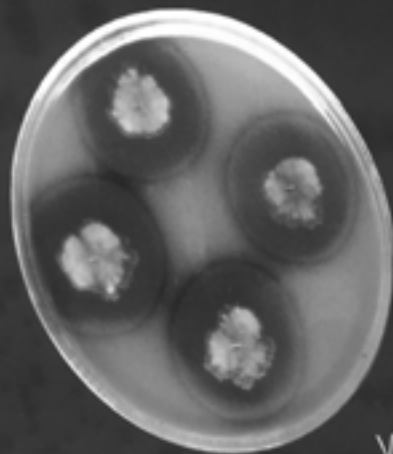
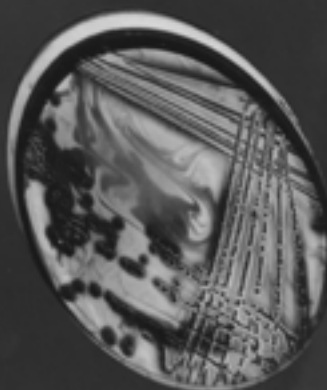
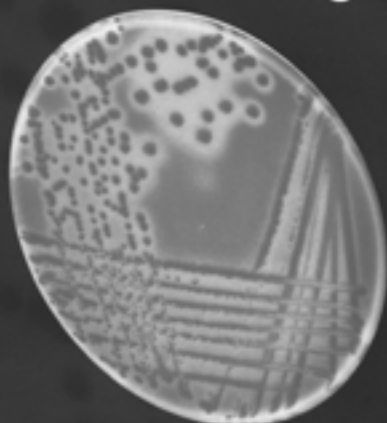
# ACESSE

WWW.HIGIENEALIMENTAR.COM.BR



# ATLAS

de microbiologia de alimentos



Volume 1

Judith Regina Hajdenwurcel

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)

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.



**EM DVD**

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**

# NOTÍCIAS

## ALIMENTOS PARA ATLETAS EM CONSULTA PÚBLICA.

**E**stá em consulta pública no site da ANVISA (de número 60, reaberta em 15/01/2009), pelo prazo de 60 dias, com o objetivo de propor novas e mais abrangentes regras para os alimentos destinados aos atletas, além de estabelecer o competente Regulamento Técnico destinado a tais produtos.

As sugestões poderão ser apresentadas on line, junto ao site da Agência ([www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)).



### 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)



## GUIA ATUALIZA USO DE ADITIVOS QUÍMICOS E COADJUVANTES TECNOLÓGICOS EM ALIMENTOS.

**A** legislação brasileira sobre uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, que estabelece suas funções, limites máximos e categorias de alimentos permitidos, é atualizada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde), de acordo com o avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos. A atualização pode ser realizada por iniciativa da própria ANVISA, por acordos no Âmbito do MERCOSUL (Mercado Comum da América do Sul), ou por demanda do setor regulado, por meio de pedidos de inclusão e/ou de extensão de uso de aditivos alimentares e/ou coadjuvantes de tecnologia de fabricação.

A fim de orientar e informar sobre os documentos necessários à realização dos pedidos de atualização, a Agência acaba de publicar um Guia que também padroniza a metodologia de avaliação utilizada. Os pedidos deferidos pela ANVISA serão colocados em Consulta Pública durante 60 dias e depois publicados como norma. (Outras informações: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br))



## PROJETO DE LEI ALTERA ATRIBUIÇÕES DOS FISCAIS FEDERAIS AGROPECUÁRIOS.

**E**stá em tramitação no Senado Federal o Projeto de Lei 734/2007, de autoria do senador Artur Virgílio, que acrescenta às atribuições dos fiscais federais agropecuários a inspeção sanitária do acondicionamento, preservação, distribuição, processamento, transporte e abastecimento de produtos alimentares, produzidos pela indústria alimentícia.

A inclusão de tal atividade autorizará o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a contratar também engenheiros de alimentos para atuar no segmento de inspeção sanitária de alimentos.

O processo pode ser acompanhado pelo site do Senado Federal (<http://www.senado.gov.br/sf/atividade/materia/default.asp>).

# SP ALTERA COMPOSIÇÃO DA MERENDA ESCOLAR DEVIDO A OBESIDADE.

O governo do Estado de São Paulo decidiu alterar a merenda escolar em escolas públicas, tendo em vista o crescimento do número de casos infantis de obesidade. Dos produtos que deverão ter sua composição alterada, a salsicha terá 50% menos de gordura e 75% menos de sódio. Além disso, uma vez por mês serão distribuídas barras de cereais com chocolate, sem gordura trans, com menos calorias e produzidas com óleo de palma. (Brasil Alimentos OnLine, nº 375, 30/1/2009.)



- Vigilância Sanitária dos Alimentos (Para médicos veterinários)
- Gestão da Qualidade em Serviços da Saúde
- Formação de Especialistas em Acupuntura
- Qualidade de Alimentos (Opção noturna na Sede de SP)
- Alimentação Escolar
- Educação e Docência em Saúde
- Atendimento e Educação Nutricional
- Gestão de Negócios em Alimentação Coletiva
- MBA em Alimentação
- Nutrição Clínica e Metabolismo (Opção noturna na Sede de SP)
- Gestão de Restaurantes: Planejamento e Administração

## Pós-Graduação CBES

Novas Turmas 2009

### Faculdade CBES

Credenciada pelo MEC, Portaria 3905 de 14/11/2005, publicada no D.O.U. em 16/11/2005

CBES - Belém  
Tel: (91) 3249-4884  
inscricaoelem@cbes.edu.br

CBES - Curitiba  
Tel: (41) 3544-6670  
inscricaoocwb@cbes.edu.br

CBES - Porto Alegre  
Tel: (51) 3062-5858  
inscricaoopoa@cbes.edu.br

CBES - São Paulo  
Tel: (11) 5585-0060  
inscricaoospo@cbes.edu.br

[www.cbes.edu.br](http://www.cbes.edu.br)

# NOTÍCIAS

## SISTEMA BRASILEIRO PARA RASTREABILIDADE BOVINA.

AGÊNCIA FAPESP

**B**rinco amarelo de plástico dotado de um microchip em seu interior estão ornando as orelhas de milhares de bovinos em várias fazendas brasileiras. Sem nenhum objetivo estético, e sim para identificar e armazenar dados dos animais, os dispositivos eletrônicos são o resultado do desenvolvimento tecnológico da Korth, de São Carlos, no interior paulista. A empresa, conhecida nesse segmento como Animaltag, participa desde outubro de 2008 de um plano piloto para se tornar a fornecedora oficial do programa de rastreabilidade de bovinos e búfalos da Colômbia, numa disputa que envolve 14 outras empresas, sendo cinco do Canadá, duas dos Estados Unidos, duas da França, uma da Espanha e as quatro restantes de fusões entre empresas colombianas e de outros países.

A disputa, que ocorre em duas fases, é dura. Na primeira, da qual passaram apenas quatro empresas, foram avaliados o desempenho do microchip, a resistência do material e a tecnologia apresentada por cada empresa. A segunda consiste em uma fase de homologação no campo. A Animaltag está fornecendo brinco eletrônico inicialmente para 30 fazendas de gado do país vizinho e suas exportações já chegaram também a outros países como Uruguai, Chile, Peru, Venezuela, Argentina, Panamá e Paraguai. Em novembro, outro ganho internacional para a empresa. O projeto dos brinco está entre os 19 projetos brasileiros premiados no International Forum (IF) Product Design Award 2009, considerado o principal prêmio de design europeu que resultará em uma mostra dos escolhidos em Hanover, na Alemanha, em 2009.



### Disponíveis em:

► **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

► **Software atualizado para Windows 2000 e XP**

► **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer nossos produtos:



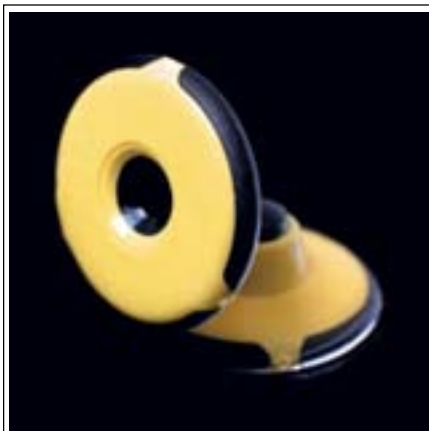
Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.

(11) 3326-6364

friuli@sti.com.br

► **Informativo Técnico:** informe seu nome, endereço e telefone, por fax ou e-mail, para recebê-lo, **gratuitamente**, via correio.

O sistema de rastreabilidade da empresa é composto por dois brinco, um eletrônico e outro visual (com números impressos), um alicate aplicador e um leitor de microchip que identifica e armazena uma série de informações sobre o animal, como peso, medicamentos, vacina e diagnóstico de prenhez, que podem ser descarregadas depois em um computador. Elas são importantes para a gestão de um empreendimento pecuário tanto para a evolução do animal como para o controle de doenças. A Korth conseguiu uma boa aceitação do mercado depois que promoveu uma virada tecnológica a partir de 2004, quando os três sócios, hoje com idades entre 37 e 44 anos, resolveram desenvolver um sistema próprio e deixar de importar outras soluções semelhantes e caras para o consumidor final.



*Brinco eletrônico com chip embutido.*

O ponto inicial foi um projeto financiado pela FAPESP dentro do Programa Pesquisa Inovativa na Pequena e Micro Empresa (Pipe) realizado entre 2005 e 2008 para a formulação do brinco com um dispositivo eletrônico no seu interior. A peça é formada por um chip importado e um sistema com a tecnologia RFID, do inglês radio frequency identification, ou identificação por radiofrequência (IRF), que emite e capta dados por sinais específicos de rádio. O conjunto eletrônico instalado no brinco, também chamado de transponder, não possui fonte de alimentação, como uma pilha, para funcionar. É ativado pelo próprio campo magnético do equipamento portátil de leitura, semelhante a um rádio dotado de uma antena na forma de um bastão. (Marcos de Oliveira, Revista FAPESP, Edição Impressa nº 155, janeiro de 2009.)

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 BÉBIDAS

# Curso: HACCP dos fundamentos à certificação

11 a 15 de maio de 2009

Campinas - SP

- Objetivos:** - Oferecer aos participantes informação técnica atualizada para entendimento das etapas de implementação da ferramenta APPCC em empresas de alimentos.
- Apresentar tendências do mercado de certificação e exigências atuais de segurança de alimentos, no contexto nacional e internacional.
- Incentivar a avaliação crítica do sistema APPCC de maneira a estimular o gestor a introduzir melhorias na empresa onde atua.

**Público Alvo:** Diretores, Gerentes, Supervisores e Técnicos de indústrias de alimentos, Professores, Consultores técnicos da área de alimentos e profissionais em desenvolvimento de carreira na área da qualidade e segurança de alimentos.

**Horário:** 08:30 às 17:30

#### Local

Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL  
Auditório do Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos  
Av. Brasil, 2880 - Jd. Chapadão  
Campinas-SP

#### Investimento

	Até 19/04/2009	Até 04/05/2009
Profissionais de Empresas Privadas	R\$ 1.900,00	R\$ 2.300,00
Profissionais de Instituições / Empresas Públicas	R\$ 1.700,00	R\$ 2.100,00
Estudantes	R\$ 1.330,00	R\$ 1.610,00

Inclusos material de apoio, almoços, coffee breaks e certificado.

Para profissionais da mesma empresa, 10% de desconto à partir da segunda inscrição.

Para obtenção do desconto entre em contato com o Setor de Eventos / ITAL.

Vagas limitadas para estudantes.

Estudantes de graduação e pós-graduação devem encaminhar ao Setor de Eventos comprovação de matrícula para o primeiro semestre/2009.

#### Realização



**Flavor Food**  
Consulting

**ITAL**



SECRETARIA DE  
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**  
TRABALHANDO POR VOCE

#### Temas Abordados

- Sensibilização sobre a importância do HACCP (histórico, cases, depoimentos de indústrias);
- Perigos físicos, químicos e microbiológicos clássicos e emergentes (direcionamento de acordo com a área de atuação do público presente);
- Medidas de controle para perigos físicos, químicos e microbiológicos (tecnologias adotadas pelas indústrias de alimentos);
- Programas de pré-requisito: Boas práticas de fabricação segundo Codex alimentarius x Requisitos da legislação brasileira (direcionamento de acordo com a área de atuação do público presente);
- Apresentação teórica dos princípios do HACCP;
- Exercício prático de elaboração do plano HACCP, envolvendo a realidade de diferentes segmentos da indústria de alimentos ou serviço de alimentação;
- Validação do plano HACCP;
- Ferramentas de gestão (ISO 9001/ISO 22000) e sua aplicabilidade no sistema HACCP (verificação, análise crítica, auditorias internas, ações corretivas, capacitação, gestão de documentos e registros);
- Erros comuns cometidos na elaboração de planos HACCP;
- Casos de sucesso e fragilidade das empresas;
- Relação cliente-fornecedor e HACCP
- Certificação: passos envolvidos, mitos e verdades;
- Noções sobre auditoria em HACCP;
- Realização de avaliação.

#### Coordenação Técnica

Margarete M. Okazaki (CCQA/ITAL)  
Juliane Dias Gonçalves (Flavor Food)  
Nellane F. Arruda Silveira (CCQA/ITAL)

#### Inscrições

As inscrições devem ser feitas pela Internet por meio do site:

<http://www.ital.sp.gov.br/ccqa>

As inscrições encerram-se dia **04 de maio** pelo site.

Após esta data entre em contato com o setor de Eventos/ITAL.

Em caso de cancelamento, favor comunicar até dia **04 de maio** por escrito. O reembolso será efetuado, sendo cobrados 30% referentes à taxa administrativa.

O ITAL se reserva no direito de cancelar o evento caso não haja o número mínimo de inscritos.

#### Informações

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

EVENTOS/ITAL

Fone: (019) 3743-1758 ou 3743-1759

Fax: (019) 3743-1761

e-mail: [eventos@ital.sp.gov.br](mailto:eventos@ital.sp.gov.br)



# Saúde e Nutrição

## PROGRAMAS:

### Capacitação Técnica - Especialização - Mestrado

Nutrição e Dietética Aplicada  
Higiene e Segurança Alimentar  
Elaboração de Dietas e Dietoterapia  
Obesidade: Prevenção e Tratamento  
Fitoterapia  
Gerontologia Social Aplicada

Mestrado Internacional em Nutrição e Dietética  
Mestrado em Gerontologia Social  
Mestrado em Atenção Farmacêutica Nutricional

Nutrição e Dietética Aplicada ao Esporte  
Treinador Esportivo

Cursos de Atualização para funcionários da área de saúde com titulação pelo Colégio de Médicos de Madrid e Barcelona



## Educação continuada

Qualidade em Cursos a distância  
com apoio de Campus Virtual

**[BOLSAS DE ESTUDO  
INSCREVA-SE JÁ !!  
brasil@funiber.org]**

**FUNIBER**   
FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA IBEROAMERICANA

Rede de Universidades Ibero-americanas formando profissionais líderes

Sede Central: Rua Vento Sul, 126 - Campeche  
Florianópolis/SC, 88063-070 Fone/Fax: (48) 3229-0000  
E-mail: brasil@funiber.org

Sede Manaus: Av. Joaquim Nabuco, 2503, Centro  
Manaus/AM, 69020-031 Fone/Fax: (92) 3422-3029  
E-mail: amazonas@funiber.org

 **0800 644 4004**  
[www.funiber.org.br](http://www.funiber.org.br)

**L I N E R**  
CONSULTÓRIO

## 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)





**INCADEP – Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional.**  
Sede: Rua Anita Ribas, 352 – Jardim Social.  
Fone/Fax: 41 3362.1856 - CEP 82520-610 – Curitiba- PR.  
[incadep@terra.com.br](mailto:incadep@terra.com.br) – [www.incadep.com.br](http://www.incadep.com.br)

## CURSOS ( 1º Semestre de 2009 )

### Março:

- Curso de Atualização em Microbiologia de Alimentos: Teoria e Prática.  
- Realização: INCADEP & sbCTA-PR-Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Regional Paraná.
- Curso de Atualização em Controle de Pragas e Vetores com Ênfase em Segurança Alimentar.  
- Realização: INCADEP & APRAV- Associação Paranaense dos Controladores de Pragas e Vetores.
- Curso sobre BPF / GMP – Da teoria a Prática: Pré-Requisito para o Sucesso do HACCP.  
- Realização: INCADEP & JCG- Assessoria em Higiene e Qualidade.
- Curso de Controle Higiénico-Sanitário em Serviços de Alimentação.  
- Realização: INCADEP & PRÓALIMENTO- Cursos e Capacitações em Higiene Alimentar.

### Abril:

- Curso de Atualização em Higiene e Inspeção de Carnes e Produtos Derivados: Teoria e Prática.  
- Realização INCADEP.
- Curso sobre 5 S's – Ferramenta para a Melhoria da Qualidade e Segurança Alimentar.  
- Realização: INCADEP & JCG- Assessoria em Higiene e Qualidade.
- Curso sobre Perícia Judicial na Área de Alimentos: Ferramentas e Laudos.  
- Realização: INCADEP & sbCTA-PR-Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Regional Paraná.

### Maió:

- Curso de Atualização em Microbiologia de Medicamentos e Cosméticos: Teoria e Prática.  
- Realização: INCADEP.
- Curso de Atualização em Higiene e Inspeção de Leite e Produtos Derivados: Teoria e Prática.  
- Realização INCADEP.
- Curso de Atualização em Micotoxinas: Alimentos e Rações.  
- Realização: INCADEP & sbCTA-PR-Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Regional Paraná.
- Curso de Formação de RTs. em Controle de Pragas e Vetores com Ênfase em Segurança Alimentar.  
- Realização: INCADEP & APRAV- Associação Paranaense dos Controladores de Pragas e Vetores.
- Curso sobre Ferramentas da Qualidade na Produção de Alimentos ( 5 "S"/PPHO/GMP/HACCP ) e ISO 22.000/22.004.  
- Realização: INCADEP & JCG- Assessoria em Higiene e Qualidade.

### Junho:

- Curso de Atualização em Higiene e Inspeção de Pescado e Derivados: Teoria e Prática.  
- Realização INCADEP.
- Curso sobre Auditoria em Sistemas de Garantia da Qualidade na Produção de Alimentos: GMP e HACCP.  
- Realização: INCADEP & JCG- Assessoria em Higiene e Qualidade.

### OBSERVAÇÕES:

- Os conteúdos teóricos dos Cursos serão desenvolvidos na sede do INCADEP e os conteúdos práticos em Empresas/Instituições de APOIO.
- Alguns Cursos poderão ser desenvolvidos *in company*.
- O INCADEP, mediante consulta, também pode formatar e desenvolver o Curso/Treinamento que sua Empresa precisa.

**ENAAL**  
**2009** XVI ENCONTRO NACIONAL E  
II CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
DE ANALISTAS DE ALIMENTOS  
Belo Horizonte, Brasil - 19 a 23 de julho de 2009

**ALIMENTO SEGURO:  
DESAFIOS DA  
INTERSETORIALIDADE**

Participe deste amplo debate  
visando a melhoria da qualidade  
e da segurança do produto final

Programa e inscrições no site  
[www.enaal2009.com.br](http://www.enaal2009.com.br)

VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL  
[www.delt.com.br](http://www.delt.com.br)

EQUIPAMENTOS QUE  
CONTRIBUEM PARA UMA  
VIDA SAUDAVEL

**TERMÔMETRO TIPO ESPETO  
COM HASTE ANGULAR**

PROMOÇÃO  
R\$ 63,00  
(por unidade)

MOD. DT-806

- Função Hold
- Memória Min/Max
- Alarme sonoro
- Sensor angular
- Tela LCD a 200 x 100

R\$ 88,00 R\$ 230,00 R\$ 90,00 R\$ 75,00

TERMÔMETRO ESPETO (LAPSEIRA) TERMÔMETRO INFRAVERMELHO TERMOMIGROMETRO TERMÔMETRO ESPETO (ROBUSTO)

(11) 4975-3244

# V Fórum Nacional de Alimentação Escolar

Eficácia da gestão da alimentação escolar

Dia 08 de maio de 2009 das 7:30 às 18:00

Centro de Convenções e Eventos Frei Caneca  
Rua Frei Caneca, 569 (Shopping Frei Caneca)  
Cerqueira César - São Paulo.

## PROGRAMA PRELIMINAR

### "APRENDENDO COM SAÚDE"

Palestrante: Dra. Sandra M. Monetti

### "ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E O IMPACTO BIOPSISSOCIAL DOS CARDÁPIOS NO PERÍODO ESCOLAR"

Palestrante: Dra. Joana D'Arc P. Mura

### "CONTROLE DA QUALIDADE E TIPOS DE ALIMENTOS FRENTE ÀS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E HOMOLOGAÇÃO DE PRODUTOS EM PROCESSOS LICITATÓRIOS"

- a) Compras Normais
  - b) Compras da Agricultura Familiar
- Palestrante: Dra. Beatriz Tenuta Martins

### "OS PRINCÍPIOS JURÍDICOS DA LICITAÇÃO PÚBLICA"

Palestrante: Dr. Paulo de Moraes Bourrol

### "A IMPORTÂNCIA DA LICITAÇÃO NA EFICÁCIA DA GESTÃO"

- a) A estruturação da Licitação
- b) Vantagens e Desvantagens do Pregão
- c) A racionalização do processo licitatório

Palestrante: Prof. Gil Vasconcellos

### "EXPERIÊNCIAS POSITIVAS NA GESTÃO DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR"

Concurso de merendeiras e outras unidades

HAVERÁ CONCURSO E EXPOSIÇÃO DE PÔSTERES

VEJA O REGULAMENTO NO SITE: [www.aberc.com.br](http://www.aberc.com.br)

## Faça já a sua inscrição:

acesse [www.aberc.com.br/inscricao.asp](http://www.aberc.com.br/inscricao.asp)

Mais Informações: (11) 5084-5713 | (11) 8744-8340

ou no e-mail: [forummerendaescolar@aberc.com.br](mailto:forummerendaescolar@aberc.com.br)

Apoio:

APAN - CRN1 - CRN4 - VP Consultoria - Nutrinews  
Higiene Alimentar - Sinderc-SP

Realização:

**ABERC** Associação Brasileira das  
Empresas de Refeições Coletivas

Organização: Conexão Marketing e Eventos



# Prepare sua mala!

Já está tudo pronto para receber você.



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



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

**Da Alimentação à Saúde**  
Equilíbrio, Contrastes e Responsabilidades  
21 a 24 de abril de 2009 - CentroSul - Florianópolis - SC

**VOCÊ VAI PERDER ESTA  
GRANDE OPORTUNIDADE?  
VENHA DISCUTIR SOBRE  
OS IMPORTANTES TEMAS  
DO CONGRESSO**

Antecipe sua inscrição e evite  
aborrecimentos de última hora.

Inscrição no local está sujeita a  
disponibilidade de material e vaga.

Informações: 55 (48) 3035-4388  
[higienistas2009@attitudepromo.com.br](mailto:higienistas2009@attitudepromo.com.br)

Entre no site e veja a Programação  
[www.higienistas2009.com.br](http://www.higienistas2009.com.br)



Promoção e Realização:  
**CBMVHA**

Co-realização:  
**SOMEVESC**



Apoio:



Higiene  
Alimentar



SENAI  
Instituto de Educação Profissional



Organização:

**attitude  
promo**