

# revista Higiene Alimentar

março 2006

volume 20 - nº 139



ISSN 0101-9171

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

Afiliada à:  
Associação Brasileira de  
Editores Científicos e

**ANATEC**  
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

## CADEIA PRODUTIVA DO PALMITO: O EXEMPLO A SEGUIR.

**Produto cuja produção e industrialização se revestem de cuidados especiais, no sentido da sustentabilidade e do respeito ao meio ambiente, o palmito trabalhado em Juquiá, SP, é um modelo de qualidade, segurança, valorização ética e cidadania.**

**LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.**

- APPCC NA PRODUÇÃO DE PEIXE. ❖ DIETAS DE EMAGRECIMENTO EM REVISTAS NÃO CIENTÍFICAS.
- LEVEDURAS EM PRODUTOS LÁCTEOS. ❖ E.COLI EM MEXILHÕES IRRADIADOS.
- MIGRAÇÃO DE PLASTIFICANTES EM ALIMENTOS. ❖ BACTERIOLOGIA DE CARNE BOVINA DESOSSADA.



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



**DISPONÍVEL  
NA REDAÇÃO  
DE HIGIENE ALIMENTAR**

**Higiene  
Alimentar**

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

# GRIFE AVIÁRIA: FUTURO INCERTO.

*A* Certamente, na história da epidemiologia, poucas vezes se falou e escreveu tanto sobre uma doença, quanto se tem escrito, falado e noticiado em relação à gripe das aves. A mídia apresenta, praticamente todos os dias, depoimentos, avaliações, previsões de autoridades sanitárias de diversos países e das agências internacionais, que tentam, em última análise, prognosticar o que deverá acontecer nos próximos meses para os rebanhos de aves de produção e, particularmente, para a saúde humana. Como pano de fundo da discussão que se trava, a vaga e fantasmagórica memória da pandemia de gripe espanhola, ocorrida em 1918 e que ceifou entre 30 e 50 milhões de vidas em todo o mundo.

Entre os especialistas, uma opinião unânime: os recursos epidemiológicos, médicos e sanitários de hoje são infinitamente superiores àqueles do início do século 20, o que os leva a admitir que o impacto da doença sobre a população seria bem menor daquele causado pela gripe espanhola; e várias opiniões nada consensuais: alguns especialistas dão como certa a mutação do vírus, possibilitando a transmissão da doença homem a homem; outros, não têm tanta certeza e chegam a criticar uma tendência de superestimar o problema.

A verdade é que o desafio é imenso e antever o futuro, malgrado todo o recurso disponível hoje, é praticamente impossível. Estão certas as autoridades sanitá-

rias que, na impossibilidade de prever o futuro, tomam todas as providências no sentido de evitar o pior à economia e à saúde pública.

O Brasil, sem dúvida, tem muito a temer: aparte a questão de saúde pública, é o maior exportador de frangos do mundo. Apenas um estado brasileiro, Santa Catarina, sedia grandes conglomerados industriais, que utilizam o sistema de parceria técnica e são responsáveis por 60% da produção destinada ao mercado interno e 80% da produção exportada. Representantes das esferas produtiva e industrial têm se manifestado com grande preocupação, alertando para a necessidade de medidas emergenciais que possam minorar o impacto, que seria devastador caso a doença alcançasse as unidades produtoras.

O governo adotou algumas medidas, no sentido de tentar circunscrever o problema, caso ele se torne irreversível: comprou 90 milhões de doses de Tamiflu, até agora o único medicamento com alguma eficácia contra o vírus; proibiu a importação de produtos derivados de aves procedentes de países com casos confirmados de infecção pelo vírus da gripe; comprometeu-se a pesquisar uma vacina humana contra a gripe, sendo desenvolvida, atualmente, pelo Instituto Butantã, em São Paulo, além de providenciar medidas emergenciais de fiscalização de fronteiras, na tentativa de rechaçar a entrada do vírus no território brasileiro.

A Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, FACTA, no intuito de informar os produtores e público em geral sobre as características da doença elencou os seguintes pontos capitais:

1. a gripe, ou influenza aviária, jamais ocorreu no Brasil;

2. típica das aves, a doença é causada por diferentes formas do vírus da influenza, sendo a mais perigosa delas o H5N1, não estando presente nas Américas e sua ocorrência mais recente na Europa está praticamente restrita às aves silvestres;

3. o vírus não é transmitido ao homem através do consumo de carnes e ovos, já que é facilmente destruído pelo cozimento ou fritura;

4. a influenza aviária não é transmitida de pessoa para pessoa; os casos de contaminação humana foram motivados pela íntima convivência entre pessoas e aves que estavam infectadas;

5. a possibilidade de chegada do vírus ao Brasil é remota, uma vez que o nosso país está na rota migratória das aves que vêm da América do Norte e do Polo Sul e não da Ásia e África;

6. o sistema de produção avícola brasileiro é altamente tecnificado, utilizando galpões fechados que impedem o contato entre aves industriais e silvestres.

Acima de tudo, desde as primeiras ocorrências na Ásia, o Brasil intensificou uma

série de medidas, para prevenir a entrada do vírus no seu território, entre as quais:

a) controle rigoroso na importação de material genético;

b) proibição da importação de aves ornamentais e de companhia;

c) controle de portos e aeroportos, a fim de evitar a entrada de produtos avícolas não autorizados;

d) incineração de dejetos provenientes de aviões e navios;

e) modernização de laboratórios de referência;

f) exames sorológicos periódicos de aves industriais;

g) monitoração de aves selvagens, cuja rota migratória passa pelo Brasil.

Além das medidas relatadas, o governo brasileiro anunciou um investimento de aproximadamente 100 milhões de reais em vigilância sanitária, além de providenciar o mapeamento das granjas e a redução do comércio interestadual de aves. Entre os produtores, aventa-se a possibilidade de formação de um fundo para indenizar os donos de granjas contaminadas. Resta-nos, portanto, continuar estudando e acompanhando os acontecimentos.



#### TERMÔMETRO DO RISCO

A Organização Mundial da Saúde criou, em 1999, a classificação em 6 FASES, para avaliar a evolução do vírus da influenza aviária e, a partir desse estudo, prognosticar a possibilidade de uma pandemia.

##### **FASE 1**

Vírus novos da influenza não são detectados em animais ou no homem.

##### **FASE 2**

Um subtipo novo de vírus é detectado em animais e passa a representar perigo para o homem. Não há, entretanto, infecção em humanos.

##### **FASE 3**

A nova cepa de vírus presente em animais começa a infectar humanos. Este é o estágio atual do H5N1. PAULO: DESTACAR ESTE NÍVEL

##### **FASE 4**

Ocorre a transmissão de pessoa a pessoa, mas é bastante limitada.

##### **FASE 5**

A transmissão pessoa a pessoa se processa mais facilmente. Os surtos, porém, são restritos a determinadas áreas.

##### **FASE 6**

A transmissão entre humanos ocorre com extrema facilidade. O vírus pode ser disseminado por todos os continentes. Foi o que ocorreu com a gripe espanhola em 1918.

(Fonte: adaptado de Veja, 08/03/2006.)

# 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



## BioCen do Brasil apresenta: Meios Cromogênicos/Fluorogênicos

- ✓ **RESULTADOS MAIS RÁPIDOS:** De 18 a 24h.
- ✓ **MAIS FÁCIL DE USAR:** Placas Prontas Para Uso 90 x 15mm.
- ✓ **MAIS PRECISO:** Exatidão diagnóstica superior aos meios convencionais.
- ✓ **MAIS SIMPLICIDADE NA LEITURA:** Tecnologia Cromogênica.
- ✓ **REDUÇÃO DE CUSTOS:** Substitui vários meios e uma série de provas bioquímicas.
- ✓ **MENOS TRABALHO NO LABORATÓRIO:** Diversas bactérias em uma mesma placa.

### Linha Cromocen

#### - CromoCen AGN

Meio único e inovador desenvolvido pela BioCen para identificação rápida e simultânea de *Aeromonas* e *Pseudomonas*, apropriado também para a identificação e/ou contagem de *Salmonella*, *E.Coli* e coliformes.

#### - CromoCen CC

CromoCen CC é um meio cromogênico-fluorogênico para a detecção e enumeração de *E.coli* e coliformes.

#### - CromoCen SC

Meio cromogênico para a detecção, isolamento, diferenciação e contagem de *Salmonella* (exceto *S. Typhi*), coliformes totais e outras bactérias gram negativas.

#### - CromoCen ECCS

Meio cromogênico-fluorogênico para o isolamento e identificação rápida de *E.coli* O157:H7, apropriado, além disso, para a identificação e/ou contagem de coliformes e outras bactérias gram negativas.

**BIOCEN DO BRASIL**



Mais Informações Fone/Fax 19 3246 1697  
[atendimento@biocendobrasil.com.br](mailto:atendimento@biocendobrasil.com.br)  
[www.biocendobrasil.com.br](http://www.biocendobrasil.com.br)

**Agora em Placas prontas para uso; breve também em Placas para filtração por membrana**

## EXPEDIENTE

Diretor

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

Conselho Editorial

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

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

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

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

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

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

Coodenadoria Científica

**Silvia Panetta Nascimento**

Jornalista Responsável

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

Circulação / Cadastro

**Celso Marquetti**

Projeto Gráfico e Editoração

**DPI Studio e Editora Ltda.**

Tel: 3207-1617  
(dpi@dpistudio.com.br)

Assessoria Técnica

**Marcelo A. Nascimento**  
**Fausto Panetta**

Revisão

**Gisele P. Marquetti**

Impressão

**Prol Editora Gráfica**

**Higiene**  
**Alimentar**

Redação

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

EDITORIAL .....	3
CARTAS .....	11
AGENDA .....	13
MATÉRIA DE CAPA	
APPCC no plantio e na industrialização do palmito. Necessidade ou obrigação? .....	16
ARTIGOS	
Projeto de implantação do sistema APPCC na produção de peixe. ....	20
Parâmetros nutricionais de dietas de emagrecimento, disponíveis em revistas não científicas impressas. ....	27
Avaliação da composição centesimal e aceitação sensorial da carne de frangos de linhagens comercial e tipo colonial, comercializados em nível varejista. ....	34
Cisticercose em bovinos procedentes de Minas Gerais e abatidos em frigoríficos de Uberlândia-MG, no período de 1997 a 2001. ....	40
Caracterização bromatológica do palmito em conserva comercializado em supermercados de São Luís, MA. ....	44
Composição de caldos de feijões utilizados em dietas líquidas. ....	48
Produção e avaliação da qualidade da aguardente de abacaxi (Ananás comosus L, Merrill). ....	54
Presença de leveduras em produtos lácteos: uma abordagem especial para a significância de leveduras em queijos. ....	61
Multiplicação e sobrevivência de Listeria Monocytogenes sob condições ecológicas desfavoráveis. Parte I: Temperatura, acidez e Aw. ....	65
Aplicação do Arco de Maguerez em uma unidade de alimentação e nutrição. ....	74
PESQUISAS	
Avaliação da qualidade da água potável de escolas públicas do Recife, PE. ....	80
Migração dos plastificantes adipato e ftalato de di-(2-etil-hexila) utilizados em filmes flexíveis de poli-cloroeto de vinila (PVC), acondicionantes de alimentos gordurosos. ....	83
Avaliação bacteriológica da carne bovina desossada, em estabelecimentos comerciais do município de cuiabá, MT. Parte I. ....	89
Avaliação microbiológica de águas de lagoa e açude em Fortaleza, CE e sua relevância em Saúde Pública. ....	99
Etiologia da mastite subclínica em vacas do rebanho de uma queijaria em Nossa Senhora do Livramento, MT. ....	104
Enumeração, identificação e sorotipagem de coliformes termotolerantes (E.coli) em mexilhões [Perna perna (Linnaeus, 1758)], submetidos a doses de radiação de 3, 5 e 7kGy. ....	111
LEGISLAÇÃO .....	119
NOTÍCIAS .....	125

### NOSSA CAPA:

A imagem que aparece na capa foi composta através de fotos que mostram as instalações e o trabalho desenvolvido pela Floresta Indústria e Comércio Ltda., situada em Juquiá, SP (www.florestagmh.com.br). Agradecemos e cumprimentamos o Dr. Khalil Y. Hojeije, gestor de qualidade, pela atenção e pelo magnífico trabalho implementado pela Empresa.



# XX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

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

**ALIMENTOS E AGROINDÚSTRIAS BRASILEIRAS  
NO CONTEXTO INTERNACIONAL**

Já estão abertas as  
inscrições para os  
trabalhos científicos  
**Participe!**

**08 a 11**  
de outubro  
de **2006**

**EXPO TRADE  
CURITIBA - PARANÁ**

PROMOÇÃO

  
**sbCTA**  
[www.sbcta.org.br](http://www.sbcta.org.br)

ORGANIZAÇÃO

  
**sbCTA**  
PARANÁ

SECRETARIA EXECUTIVA

EKIPE DE EVENTOS

Tel (41) 3022-1247  
fax (41) 3342-5062  
[secretaria@xxcbcta.com.br](mailto:secretaria@xxcbcta.com.br)



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

01. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando softwares padrão IBM/PC (textos em Word for DOS ou Winword, até versão 2003; gráficos em Winword até versão 2003, Power Point ou Excel 2003) ou Page Maker 7, ilustrações em Corel Draw até versão 12 (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop até versão CS.
02. Com a finalidade de tornar mais ágil o processo de diagramação da Revista, solicitamos aos colaboradores que digitem seus trabalhos em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas. O tipo da fonte pode ser Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
03. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, seus respectivos endereços, summary e resumo. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023.
04. 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).
05. O primeiro autor deverá fornecer o seu endereço completo (rua, nº, cep, cidade, estado, país, fone, 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.
06. 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.
07. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br.
08. 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
09. Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip 8.0)
10. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.
11. 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.
12. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
13. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.
14. Não serão recebidos trabalhos via fax.
15. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br

## CRITÉRIOS PARA ELEIÇÃO DO CONSELHO EDITORIAL

A partir desta edição, desenvolver-se-á um processo de reformulação do Conselho Editorial, visando sua ampliação, maior abrangência das áreas de especialização das ciências alimentares e nutricionais, maior representatividade e mais agilidade no que concerne às análises das matérias enviadas para publicação.

Seguir-se-á o preceito, referendado pela comunidade científica internacional, de peer review (revisão pelos pares), adotado pela maioria dos periódicos científicos, como a forma mais eficiente e justa de análise e julgamento dos trabalhos enviados com a finalidade de publicação. A Redação de Higiene Alimentar, após cuidadoso estudo e análise de uma série significativa de opiniões, sugestões e recomendações, recebidas por autores, colaboradores e leitores, resolveu adotar esse processo, que a partir desta edição se inicia.

### REGULAMENTO:

01. O Conselho Editorial será constituído por 21 (vinte e um) membros, com mandato de três anos, sendo a função exercida honorificamente e com direito à recondução.
02. O Colégio Eleitoral será representado pelos Assinantes 2005, cada um dos quais com direito a 1 (um) voto.
03. Os votos de assinantes representados por entidades jurídicas serão exercidos pelo seu representante legal ou nomeado através de documento legal.
04. O Editor Geral e o Editor Científico da revista serão membros natos do Conselho Editorial. O primeiro será o seu presidente.
05. Assinantes 2005 serão candidatos potenciais ao Conselho, desde que apresentados por 5 (cinco) outros assinantes 2005, através de carta endereçada ao Editor Geral. As cartas de apresentação de candidatos serão recebidas pela Redação até o dia 31 de dezembro de 2005.
06. Os atuais componentes do Conselho Editorial serão candidatos natos, sem necessidade de apresentação.
07. A edição nº 138 (volume 20, janeiro/fevereiro de 2006) trará o nome dos candidatos apresentados e oficializados e que concorrerão ao mandato 2006-2009. Nessa mesma edição, será encartada a cédula para votação, a qual será finalizada no dia 15 de abril de 2006. Os resultados serão divulgados na edição nº 140 (volume 20, abril de 2006).





**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

## **Programação para o primeiro semestre de 2006:**

Curso de Atualização em Inspeção de Pescado no Comércio atacadista e de varejo .  
Curso de Boas Práticas para Manipuladores de Alimentos (De acordo com a RDC 216 ANVISA ).  
Curso sobre HACCP para Responsáveis Técnicos de Estabelecimentos Alimentares.  
Seminário sobre Panorama Atual e Pesppectivas da Segurança Alimentar.  
Curso sobre Higiene e Segurança Alimentar Aplicado a Estabelecimentos Processadores de Alimentos  
Curso Sobre Cortes e Preparação de Carnes para o Comércio em Geral.  
Outros eventos em fase de programação e que venham a ser solicitados por nossos clientes.

**Informações: Professor Homero Rogério Arruda Vieira**  
[incadep@terra.com.br](mailto: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.*

# ATENÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

Redação:

Fone: 11 5589-5732

Fax: 11 5583-1016



## III CONGRESSO LATINO - AMERICANO



IX CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS | II ENCONTRO NACIONAL DE CENTROS DE CONTROLE DE ZOOSE

Centro Cultural e de Eventos  
do Descobrimento de Porto Seguro - Bahia

01 a 04 | 05 | 2007





## **MISSÃO BRASIL-CUBA PROMOVE RODADA DE NEGÓCIOS.**

O Ministério da Indústria Pesqueira de Cuba, a Câmara de Comércio do Mercosul e Américas e o Grupo Dipemar, de São Paulo, patrocinarão entre 26 e 30 de junho próximo uma rodada de negócios entre investidores, autoridades e empresários cubanos e brasileiros, com a finalidade de estreitar o intercâmbio mercadológico e tecnológico entre os dois países.

Entre os objetivos da reunião destacam-se a importância da montagem de uma indústria brasileira direcionada aos mercados da América Central, Caribe e México; adaptar a indústria brasileira a os mercados do Caribe e do México, a partir de Cuba, e estudar o sistema de comércio exterior cubano e eventuais acordos bilaterais envolvendo o transporte marítimo na área da América Central.

Informações pelo fone 11-3257.9957 ou pelo e-mail [info@ccmercosul.org.br](mailto:info@ccmercosul.org.br).

Câmara de Comércio do Mercosul e Américas,  
São Paulo.



## **ABERC TEM NOVO PRESIDENTE.**

Em assembléia realizada no dia 13 de março último, na sede da entidade, em São Paulo, a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC), elegeu o empresário Lucílio T. Castelo de Luca, da LC Administração de Restaurantes Ltda., o novo presidente da entidade. Ele substituiu Rogério da Costa Vieira e seu mandato tem duração de dois anos, compreendendo o biênio 2006/2007.

Formado em Economia, de Luca é um dos pioneiros do setor de refeições coletivas no País. Durante várias gestões, foi vice-presidente da entidade. Em sua carreira profissional, tem como ponto alto o trabalho de implantação da rede Well's, o braço que o Grupo Pão de Açúcar manteve durante vários anos na área de refeições coletivas. Em 1989, ao deixar o grupo, fundou a LC Administração de Restaurantes onde é sócio-gerente. Além de de Luca, compõem a nova diretoria da ABERC nos cargos de vice-presidentes: Eurico Varela, da GRSA; Rogério da Costa Vieira, da Máxima; Daniel Mendez, da GranSapore; Bruno Gonçalves Dias, Sodexho do Brasil; e Ralph Rowe, da Abela Services do Brasil.

**Antonio Guimarães**

Associação Brasileira das Empresas de refeições Coletivas,  
diretor-superintendente, São Paulo



## **SEMINÁRIO LATINO DE LIDERANÇA EM NUTRIÇÃO PROCURA MESTRES.**

Será realizado, no período de 07 a 11 de novembro deste ano, o 4º Encontro de Treinamento para Líderes de Nutrição da América Latina, justamente antes da reunião do SLAN. O seu objetivo é promover oportunidade para profissionais jovens, nas áreas de Nutrição e Alimentos, para fortalecer as habilidades de comunicação, determinação, constituição e trabalho em equipe, características chaves para exercer a liderança. Busca-se aumentar sua capacitação para cumprirem melhor suas funções como comunicadores, planejadores e responsáveis pelos programas de intervenção nutricional e investigação aplicada, que permitirá a melhoria da nutrição da comunidade.

O encontro está sendo organizado por instituições internacionais, como a Universidade das Nações Unidas, Organização Panamericana de Saúde e Sociedade Latinoamericana de Alimentação e Nutrição, além de instituições do país-sede. É dirigido aos profissionais de todos os países da América Latina, que atuem no campo de nutrição e alimentos, até 35 anos de idade, e que tenham concluído o mestrado nessa área. A participação no evento será totalmente financiada pelas instituições promotoras e apoiadoras do evento. As inscrições serão recebidas pelas Internet, na página do Congresso Latinoamericano de Nutrição (SLAN), [www.sslannbrasil.org](http://www.sslannbrasil.org), no período de 01 de março a 30 de maio de 2006.

**Rossana Proença**

Universidade Federal de Santa Catarina,  
Florianópolis.



## **LANÇADO PORTAL PARA DIMENSIONAR A FOME NO BRASIL.**

Ninguém discute que a insegurança alimentar, caracterizada pela falta ou dificuldade de acesso à alimentação, em quantidade e qualidade suficientes para a manutenção da saúde, é um dos sérios problemas sociais do País. O que não se sabe, até hoje, é a exata dimensão do problema. Dados indiretos disponíveis sobre o tema, como baixa renda, revelam com alguma precisão o que acontece nas capitais e cidades localizadas nas regiões metropolitanas. Mas quais são as condições dos moradores dos pequenos municípios espalhados pelo Brasil?

A resposta a essa pergunta deve começar a surgir agora, graças ao lançamento de um portal pela Rede Alimenta (rede interdiscipli-

nar de estudo e pesquisa em segurança alimentar e nutricional). O portal, [www.adolescenciaunifesp.com.br](http://www.adolescenciaunifesp.com.br), que entrou no ar no dia 10 de fevereiro último, tem por objetivo fornecer instrumentos e capacitar os gestores municipais para realização do diagnóstico da segurança alimentar em seus territórios. "Nossa expectativa é que as informações geradas pelas pesquisas forneçam uma fotografia mais real sobre a questão da fome no país".

**Ana Maria Segall Corrêa**  
Rede Alimenta, coordenadora,  
Campinas, SP.



**PORTAL DA UNIFESP  
MANTÉM 2000  
REVISTAS CIENTÍFICAS NA  
ÁREA DE SAÚDE.**

O Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) mantém, no portal da instituição, um valioso serviço com referências de quase 2 mil revistas científicas internacionais na área de saúde. A notícia é importante para os pesquisadores, uma vez que os serviços de referência na internet tornaram-se cada vez mais acessados, mas localizar publicações em determinada área com as ferramentas de busca (Google ou Yahoo), tornou-se um processo demorado e que pode não trazer os resultados esperados.

Os títulos, na seção Bibliotecas, estão divididos em especialidades e assuntos como anatomia, bioética, cancerologia, farmacologia, história da medicina, microbiologia, psiquiatria e veterinária. Ao clicar em cada um, o visitante tem listas com links para as publicações, a maioria de acesso livre. O usuário pode, também, procurar por nome, palavra-chave ou ordem alfabética. (Mais informações: [www.unifesp.br/bibliotecas](http://www.unifesp.br/bibliotecas)).

Fundação de Amparo à Pesquisa  
do Estado de São Paulo.



**LANÇADO CENTRO  
GESTOR DE APLICATIVOS  
E RECURSOS ON-LINE.**

Eduardo Favaretto, diretor do iBUSCAS acaba de montar, em pleno coração da Avenida Paulista, um centro de pesquisa e desenvolvimento tecnológico relacionado a serviços on-line disponíveis via web. O serviço já conta com profissionais contratados e oferecerá oportunidades para trainees em programação para web. O grupo será responsável pela identificação de nichos de mercado, planejamento estratégico, desenvolvimento e execução de projetos próprios ou de terceiros.

Pretende-se, ainda, aumentar a participação do iBUSCAS no setor, ministrando cursos e palestras na área de Internet, contribuindo para a divulgação de assuntos relacionados a mecanismos de buscas na Web, uso de ferramentas de marketing on-line, técnicas de SEO (Search Engine Optimization), links patrocinados e posicionamento de sites em buscadores via palavras-chaves e meta-tags. (Informações: [www.ibuscas.com.br](http://www.ibuscas.com.br))

**Clarice Pereira**  
Link Portal da Comunicação, São Paulo.



**PARMALAT CUMPRE NOVA  
ETAPA DE  
REESTRUTURAÇÃO.**

A Parmalat Alimentos concluiu mais uma importante etapa do seu processo de reestruturação, com a finalização da venda de sua Unidade de Atomatados e Vegetais Etti, para a Assolan, empresa do Grupo Monte Cristalina. A venda incluiu todos os ativos da Unidade Etti alocados em Araçatuba - SP e suas marcas, bem como a transferência de todos os funcionários. As operações de produção e relacionamento com produtores, fornecedores e clientes da Parmalat terão continuidade normal, sem nenhuma interrupção. (Mais informações: 11-3088.4122 / 9916.5094; [neilacarvalho@a4com.com.br](mailto:neilacarvalho@a4com.com.br).)

**Neila Carvalho**  
A4 Comunicação, São Paulo.



**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.

# Agenda

---

## ABRIL

**08 a 11/04/2006**

Fortaleza - CE  
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RESÍDUOS DE  
AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS.  
Informações: [simposio.residuos@anvisa.gov.br](mailto:simposio.residuos@anvisa.gov.br)

**20 a 23/04/2006**

São Paulo - SP  
NATURAL TECH 2006 / BIOBRAZIL FAIR  
2006  
Informações: [www.naturaltech.com.br](http://www.naturaltech.com.br)

**25 a 28/04/2006**

São Paulo - SP  
CONFERÊNCIA MUNDIAL DE MERCADOS  
ATACADISTAS  
WORLD UNION ON WHOLESALE  
MARKETS CONFERENCE  
(Novos Conceitos de Gestão para o  
Abastecimento Alimentar)  
Informações: DML-Atitude Assessoria em  
Comunicação  
Fones 11-4229.0112 / 9631.7780;  
[www.atitudecom.com.br](http://www.atitudecom.com.br)  
[atititude@atitudecom.com.br](mailto:atititude@atitudecom.com.br)

## MAIO

**02 A 04/05/2006**

São Paulo - SP  
EXPOVINIS BRASIL

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

**03 a 05/05/2006**

Fortaleza - CE  
III TECNOFRIGORÍFICO  
Informações: Francisco Everton da Silva: 85-  
3081.1808 / 85-8802.6827 / 85-9991.4509

**08 e 09/05/2006**

Campinas - SP  
SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE  
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS  
ALIMENTÍCIOS  
Informações: fone 19-3743.1738;  
[eventos\\_cial@ital.sp.gov.br](mailto:eventos_cial@ital.sp.gov.br); [www.ital.sp.gov.br/  
ci080506/folder.pdf](http://www.ital.sp.gov.br/ci080506/folder.pdf)

**10 a 12/05/2006**

Buenos Aires, ARGENTINA  
I CONGRESSO PANAMERICANO DE  
ZONÓSES  
V CONGRESSO ARGENTINO DE ZONÓSES  
II CONGRESSO BONAERENSE DE  
ZONÓSES  
Informações: [okorganizaciones@amet.com.ar](mailto:okorganizaciones@amet.com.ar);  
[www.aazonosis.org.ar](http://www.aazonosis.org.ar)

**10 a 12/05/2006**

Miami - FLORIDA, USA  
II FISPÁL LATINO - FEIRA & FORUM  
Informações: fones: 11-3759.7090 / 5694.2666;  
[www.fispal.com](http://www.fispal.com)

**11 a 13/05/2006**

São Paulo - SP

# Agenda

---

II CONGRESSO LATINOAMERICANO DE  
GASTRONOMIA E NUTRIÇÃO

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

**24 a 26/05/2006**

São Paulo - SP

III SEAFOOD - FEIRA INTERNACIONAL DE  
PESCADOS, FRUTOS DO MAR E  
TECNOLOGIA PARA A INDÚSTRIA DA  
AQUICULTURA E PESCA,

Informações: VNU Business Media,

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

Fone 11-4613.2000; fax 11-4613.2001;

[seafood@vnu.com.br](mailto:seafood@vnu.com.br)

## JUNHO

**05 a 08/06/2006**

Londrina - PR

IV CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA

Informações: Embrapa Soja:

[www.cnpso.embrapa.br/cbsoja](http://www.cnpso.embrapa.br/cbsoja)

**06 a 09/06/2006**

São Paulo - SP

FISPAL TECNOLOGIA 2006

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

**06 a 08/06/2006**

São Vicente - SP

II SIMPÓSIO DE CONTROLE DO PESCADO -  
SIMCOPE

Informações: [2simcope@pesca.sp.gov.br](mailto:2simcope@pesca.sp.gov.br); fone 13  
- 3261.2653.

**20 e 21/06/2006**

São Paulo - SP

CONNUT-2006 - VI CONGRESSO  
NACIONAL DE NUTRIÇÃO E TECNOLOGIA

Informações: [eventos@scamilo.edu.br](mailto:eventos@scamilo.edu.br); fone

0800-178585

## JULHO

**17 a 20/07/2006**

São Paulo - SP

FISPAL FOOD SERVICE 2006

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

**26 a 30/07/2006**

São Paulo - SP

EXPOMILK

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

## AGOSTO

**01 e 02/08/2006**

Rio de Janeiro - RJ

II SEMINÁRIO NACIONAL DE SEGURANÇA  
DOS ALIMENTOS

Informações: fones 21 - 2563.4455 / 2587.1016  
/ 2587.1062

**04 a 08/08/2006**

São Paulo - SP

I CONGRESSO VEGETARIANO  
LATINOAMERICANO

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

# Agenda

---

**21 a 25/08/2006**

Rio de Janeiro - RJ  
XI CONGRESSO MUNDIAL DE SAÚDE PÚBLICA  
Informações: [www.saudecoletiva2006.com.br](http://www.saudecoletiva2006.com.br)

**21 a 23/08/2006**

Pirassununga - SP  
8th INTERNATIONAL WORKSHOP ON THE  
LACTATION IN FARM  
Informações: fone 19-3565.4090;  
fax 19-3561.8606; [jnegrão@usp.br](mailto:jnegrão@usp.br)

## SETEMBRO

**05 e 06/09/2006**

Campinas - SP  
SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE QUALIDADE  
NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE ALIMENTOS  
(MICROSCOPIA, MICROBIOLOGIA, CONTROLE  
DE PRAGAS, SANITIZAÇÃO E APPCC).  
Informações: [www.ital.sp.gov.br/ci050906/folder.pdf](http://www.ital.sp.gov.br/ci050906/folder.pdf)

**12 a 14/09/2006**

São Paulo - SP  
FOOD SAFETY & HYGIENE / FI SOUTH AMERICA  
Informações: [foodsafety@vnu.com.br](mailto:foodsafety@vnu.com.br) / [www.fisa.com.br](http://www.fisa.com.br);  
fone 11-3873.0081; fax 11-3873.1912.

**12 a 14/09/2006**

São Paulo - SP  
TECNOBEBIDA LATIN AMERICA  
Informações: [www.tecnobebida.vnu.com.br](http://www.tecnobebida.vnu.com.br)

**26 a 29/09/2006**

São Paulo - SP

Equipotel 2006

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

## OUTUBRO

**08 a 11/10/2006**

Curitiba - PR  
XX CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
Informações: Equipe de Eventos:  
[www.xxcbcta.com.br](http://www.xxcbcta.com.br); 41-3022.1247  
[secretaria@xxcbcta.com.br](mailto:secretaria@xxcbcta.com.br); fax 41-3342.5062

**03 a 09/10/2006**

Munique - ALEMANHA  
IBA - FEIRA INTERNACIONAL DE  
IMPLEMENTOS INDUSTRIAIS E ARTESANAIS  
DE PANIFICAÇÃO.  
Informações: LVBA Comunicação: 11-3039.6056.

**08 a 11/10/2006**

Curitiba - PR  
XX CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.  
Informações: Equipe de Eventos.  
[secretaria@xxcbcta.com.br](mailto:secretaria@xxcbcta.com.br)  
Fone 41 - 3022.1247; fax 41 - 3342.5062

**22 a 26/10/2006**

Santiago - CHILE  
XX CONGRESSO PANAMERICANO DE  
CIÊNCIAS VETERINÁRIAS.  
Informações: [info@panvet2006.cl](mailto:info@panvet2006.cl);  
[www.panvet2006.cl](http://www.panvet2006.cl) / Fones: 56-2-2746714 e 56-  
2-2256888; fax 56-2-2742789. ❖

# APPCC NO PLANTIO E NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO PALMITO.

## NECESSIDADE OU OBRIGAÇÃO?

**Khalil Yepes Hojeije** ✉

Atua na área da Qualidade Alimentar.  
Auditor líder pela ABNT-NBR ISO 19011:2002.  
Cursando Pós-Graduação em Gestão da Qualidade em Alimentos.

✉ [khalil@florestagmh.com.br](mailto:khalil@florestagmh.com.br)

É preciso adotar boas práticas para garantir procedimentos sem falhas, na industrialização do palmito. É necessário garantir a segurança alimentar, em todos os elos da cadeia de produção do palmito, para que este segmento da área de alimentos possa continuar crescendo. “A obrigação da análise dos perigos e a identificação de pontos críticos para o controle, são necessárias não é apenas dentro das indústrias, mas estendem-se à procedência do alimento.”

A chave para a uma nova proposta de desenvolvimento da produção de palmito é agregar valor.

Agregar valor é satisfazer as necessidades e desejos do consumidor. É importante recordar que o consumidor só paga por aquilo que, na sua percepção, tem valor. O consumidor percebe, com muita facilidade, o valor do palmito, pois trata-se de um alimento extremamente nobre, exótico, apreciado pelos mais variados e refinados paladares. Com aceitabilidade extraordinária, o palmito é um alimento di-

fundido em várias cozinhas e se presta aos mais variados usos culinários.

A descoberta do palmito para a alimentação aconteceu em passado recente, por volta de 1900, época em que o hábito de consumir a iguaria começou a se espalhar pelo Brasil. Sua industrialização começou apenas na década de 40, mas o crescimento do setor foi vertiginoso. Dez anos depois, não só o Brasil inteiro consumia o palmito em conserva, como também o exportava para a Europa e Estados Unidos.

O mercado de conservas de palmito está consolidado em termos nacionais. O Brasil é gigante na produção, responsável por aproximadamente 95% da produção mundial. É o maior consumidor de palmito do mundo e, São Paulo, é o Estado que mais consome: cerca de 42% do total.

O palmito em conserva é considerado nobre pelos supermercados, tendo alto giro e alto valor agregado. É diferente, por exemplo, do azeite, que também tem alto valor

agregado, mas possui giro baixo. Para se ter uma idéia da dimensão da industrialização do palmito, basta dizer que a produção anual é de 100 mil toneladas, sendo que o faturamento médio anual do setor é da ordem de 350 milhões de dólares, com geração de 8 mil empregos diretos e cerca de 25 mil indiretos.

É difícil encontrar quem não goste de palmito. Mas difícil também, é encontrar quem o consuma sem preocupação ou mesmo com uma certa dose de culpa.

A origem desses sabores está vinculada à mesma razão que tirou do Brasil a liderança da exportação do produto. Extração do palmito sem a preocupação com a conservação das espécies e do meio ambiente (exploração irracional das reservas: 80% da produção nacional é de forma extrativista). Fábricas de palmito, devidamente constituídas, sofrem a concorrência do mercado ilegal e clandestino. Falta conhecimento técnico, instalação sanitária apropriada e, o pior, falta consciência humana ao por a saúde pública em risco. Estas circunstâncias são causadoras de uma flutuação tremenda no mercado de palmito. Caso notório é a inconstância, e a pouca fidelidade à marca, por parte do consumidor.





Eventos associados à ocorrência de botulismo alarma ainda mais o consumidor. Volta e meia, surgem, nos meios de comunicação, notícias sobre botulismo em consumidores de palmito. Muitas vezes são apenas suspeitas. O que nos preocupa, portanto, é a ausência de uma informação criteriosa sobre o assunto e, principalmente, a falta de uma orientação correta para o consumo seguro do palmito.

Os *C. botulinum* são grandes bacilos Gram-positivos, com cerca de 8 micrómetros por 3, produtores de esporos e toxinas, relacionados com o gênero *Bacillus*, cujo habitat normal é o solo. São moveis, possuindo flagelos. Produz uma neurotoxina que funciona como uma enzima metaloprotease, destruindo as proteínas envolvidas na exocitose. (Exocitose é o processo pelo qual uma célula viva liberta substâncias para o fluido extracelular, seja o fluido que envolve as células de um tecido, nos organismos multicelulares, seja para o ambiente aquático, por modificação da membrana celular -

sem ser por difusão) do neurotransmissor acetilcolina na placa nervosa motora. Os sintomas aparecem após 2 horas, até cerca de 5 dias, com período médio de 12 a 36 horas, dependendo da quantidade de toxina. A sua ação resulta na paralisia dos músculos, e se for extensa, na paralisia do diafragma, que pode impedir a respiração.

Mas cabe aqui uma reflexão, a contaminação pelo *C. botulinum* pode ter várias maneiras de transmissão. Por exemplo, o botulismo por ferimento, é uma doença rara, com patogenia e quadro clínico idênticos aos da intoxicação alimentar com a multiplicação do *C. botulinum* e produção da toxina in vivo, em um ferimento contaminado.

O botulismo infantil é outro exemplo, também conhecido como botulismo de lactentes (associado à Síndrome de Morte Súbita do Recém-Nascido), em crianças muito jovens devido à absorção de toxina produzida no intestino da criança. A ausência da microbiota de proteção permite a germinação de espo-

ros de *C. botulinum* e a produção de toxina na luz intestinal.

O botulismo não está ligado unicamente a palmito; engana-se quem cogita essa hipótese. É bom ficar claro que todo alimento em conserva, onde seu meio seja favorável à produção da neurotoxina é causador da doença. As causas podem ser as seguintes: ambientes anaeróbio, livre de oxigênio, pH acima de 4,50 cujo tratamento térmico não possa exceder a altas temperaturas. Outro fator negativo é a falta de higiene e práticas inadequadas no processamento dos alimentos em conserva.

A última suspeita de botulismo, no país, em abril de 2005, foi na região sul. A Secretaria Estadual da Saúde determinou a retirada de três marcas de palmito em conserva dos supermercados e lojas do Estado. O motivo são dois casos suspeitos de botulismo registrados em Porto Alegre, possivelmente causados pela ingestão do alimento. Em fevereiro deste ano, quatro adultos e uma criança de uma família de imigrantes chineses que residem no Butantã, zona oeste de São Paulo, contraíram botulismo após consumir tofú (queijo de soja) em conserva.

Perante essas informações, fica claro que botulismo não é um caso particular da conserva do palmito. Avaliar é necessário, no ato da compra o consumidor precisa ficar atento. Adquirir de quem pode responder a possíveis cobranças da relação de consumo.

Durante dois anos (2003 e 2004), técnicos do CVS (Centro de Vigilância Sanitária) coletaram amostras de 23 produtos em 536 pontos de venda do Estado de São Paulo, e as submetem a análises em institutos especializados. Foram considerados impróprios para consumo humano, devido à contaminação e excesso de agrotóxicos, 17,3% do palmito analisado.

O que ocorreu foi uma outra forma de contaminação: a contami-





nação por produtos químicos Essa contaminação pode trazer danos graves à saúde. Como os sintomas ou as doenças demoram a aparecer, nem sempre se faz uma relação correta com o que foi ingerido e que fez mal. Um exemplo são as substâncias usadas na lavoura, como os agrotóxicos, que podem causar intoxicações crônicas e doenças graves, a longo prazo.

Analisando esse contexto, verificamos que estamos diante de consequência ou de um conjunto de condições, relacionadas á lavoura, que comprometem e contaminam o produto, agora de forma química. A questão microbiológica pode ser percebida logo, no máximo em 36 horas da ingestão, a química não se sabe quando.

A situação é extremamente embaraçosa, com saídas difíceis ou penosas para os apreciadores do palmito: consumir e colaborar com a destruição das reservas naturais e/ou, tornarem-se vítimas da toxina botulínica. Tentando minimizar o mal, muitos consumidores passavam horas na frente das prateleiras lendo todos os rótulos, buscando um palmito digno de confiança, ou um restaurante, cuja seriedade do Chef garanta o prazer sem risco.

O desafio é conquistar a confiança do consumidor, através de boas práticas de plantio e industrialização do palmito. O exemplo vem

da Floresta Ind. e Com. Ltda. uma agro-indústria que além de não poluir o meio ambiente contribui para o reflorestamento de áreas degradadas.

A agro-indústria, atendendo aos quesitos de marcas próprias e da vigilância sanitária, criou uma alternativa para o desenvolvimento econômico da cidade de Juquiá, região do Vale do Ribeira. Adotou o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC no processamento do palmito em conserva. Este sistema oferece uma abordagem racional para o controle dos alimentos. Baseia-se em dados registrados sobre as causas das doenças de origem alimentar e enfatiza as operações críticas onde o controle é essencial. O sistema APPCC teve sua origem nas décadas 50, 60 e 70.

A Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos utilizou extensivamente técnicas preventivas nas usinas nucleares, com o objetivo de torná-las seguras, baseadas em um sistema conhecido como FMEA, ou seja, Análise e Efeito do Modo da Falha. Nos anos 60, com o Programa Aeroespacial Americano da National Aeronautics and Space Administration (Nasa), surgiu a preocupação com a alimentação dos astronautas. Por razões óbvias, os alimentos não podiam apresentar qualquer contaminação, seja por

patógenos de origem bacteriana, viral, ou contaminantes de qualquer outra origem, que pusessem em risco a saúde. Assim, foi contratada a Pillsbury Co. para desenvolver os primeiros alimentos 100% seguros a serem consumidos no espaço. Utilizando métodos tradicionais de controle de qualidade, seria possível reduzir o risco a 0% somente se fosse utilizada uma amostragem ao nível de 100%, o que é inviável, já que as análises de alimentos em geral são destrutivas. A partir desta necessidade foi então desenvolvida a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), tomando por base o conceito do FMEA.

No dia 1 de Setembro de 2005, indo ao encontro das expectativas da indústria alimentar, a International Organization for Standardization (ISO) editou um standard internacional – a ISO 22000, que define requisitos para Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar, visando atender todas as organizações que necessitem demonstrar sua capacidade em fornecer produtos seguros.

A implementação da norma ISO 22000 permite também demonstrar a capacidade das organizações, em assegurar a conformidade com requisitos de segurança alimentar legais aplicáveis, e em assegurar a conformidade com os requisitos acordados com os clientes. De uma forma sucinta, a ISO 22000 divide-se em três requisitos, sendo que o principal é o APPCC. Combina, de uma forma dinâmica, os princípios e as fases de implementação, de acordo com os preceitos enunciados no Codex Alimentarius.

É importante salientar, que a norma é apenas uma ferramenta que deve ser utilizada adequadamente e que a análise é específica para uma fábrica ou linha de processamento e para um produto específico. Portanto, não existe “receita de bolo”. No caso específico da industrialização do palmito em conserva, há uma



exigência ainda maior e um controle absoluto de todas as etapas do processo, visto que a fabricação do palmito, por maior que seja a unidade industrial e grau de sofisticação tecnológica das máquinas utilizadas, é sempre feita com participação de mão-de-obra intensiva.

O grande diferencial da Floresta é a aplicação do APPCC com foco na cadeia produtiva. A empresa possui dois planos, APPCC campo e

APPCC indústria. Com o APPCC campo a empresa avalia a qualidade da matéria prima antes do seu processamento. Com a utilização de uma lista de checagem - "check-list" - é possível determinar a condição qualitativa para processar lotes diferenciados que garantam rastreabilidade desde a plantação, abrangendo assim toda cadeia produtiva.

Para o bom êxito da implementação do sistema APPCC na indus-

trialização do palmito, exige-se, como pré-requisitos, as (BPA's) - Boas Práticas Agrícolas, conhecidas internacionalmente como Good Agricultural Practices (GAP). As GAP's estão se tornando gradualmente o novo "must" do comércio nacional e internacional. São ações que representam o conjunto de práticas que harmonizam produtividade, qualidade do alimento, preservação dos recursos naturais e informação de plantio - como a correta escolha da semente, utilização de defensivo orgânico através do extrato natural do eucalipto, etc.

A união BPA - APPCC dá subsídios para identificar tendências e a eficiência de processos, identificar fontes e causas básicas de defeitos e não conformidades, propiciando, também, a tomada de ações corretivas e com maior rigor as preventivas. Para evitar as causas de uma não-conformidade, na fábrica de alimento, essa prática exige alto conhecimento e uma visão pró-ativa, para prever o desvio em relação à normalidade, que possa vir a comprometer o sucesso do produto.

A análise dos perigos para descobrir pontos crítico para o controle não deve ser feita apenas dentro das indústrias alimentícias, deve-se, também, estender até à procedência do alimento.

Melhorias de trato cultural - plantio e colheita em época adequada, adubação, controle de pragas e doenças - geram um produto final melhor.

É preciso constantemente reorganizar e auditar a produção e os procedimentos de todos os elos da cadeia produtiva, para agregar valor ao produto palmito.

Cultivar e produzir palmito de pupunha, em conserva, com segurança, qualidade assegurada e sustentabilidade é prova de competência, e razão de sobrevivência e desenvolvimento deste importante segmento da indústria brasileira de alimentos. ❖



# PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA APPCC NA PRODUÇÃO DE PEIXE.

**Elizabeth Osmar de Oliveira** ✉  
**Luiz Eustáquio da Lopes Pinheiro**

*Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da  
Região do Pantanal.*

✉ *R. Moreira Cabral, 358  
Campo Grande - MS - 79.009-150.*

## RESUMO

Construiu-se um projeto voltado à implantação de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APCC) na produção de alevinos e peixes, incluindo o transporte, no Estado de Mato Grosso do Sul. As revisões básicas foram baseadas no sistema APPCC, desenvolvido inicialmente para a indústria de alimentos, adaptando-o e desenvolvendo uma metodologia voltada para produção de peixes. Este trabalho introduz os elementos necessários à identificação, avaliação e controle de perigos potenciais à qualidade e à segurança do alimento, indicando a monitorização de cada Ponto Crítico de Controle. Tornam-se, assim, os elementos necessários para impedir os desvios dos limites

críticos estabelecidos, bem como as medidas corretivas do processo de desenvolvimento de alevinos, recria, engorda e transporte. Ficam estabelecidos os seguintes PCCs: Raceway I, Raceway II, Transporte, Recepção, Recria e Engorda.

*Palavra chave: APPCC, peixe, produção, certificação.*


## SUMMARY

*A project was made to introduce the Hazard Analysis and Critical Control Point in alevinos Production and Transport at the "Pacu Project's Fish Farm", located in Terenos and in the "Recreate, Fatten and Transport Station of Mar & Terra LTDA Farm", located in Itaporã, both in the State of Mato Grosso do Sul. The study was based on*

*the APPCC system, developed initially for food industry, adapting it and developing a methodology for fish production. This work identifies, evaluates and controls potential dangerous, the food's quality and safety, indicating monitoration of each Control Critical Point to prevent deflections of set critical limits and corrective measures of the process of alevinos development, recreate, fatten and transport. The following CCP's were set: Race-way I, Race-way II, Transport, Reception, Recreate and Fatten.*

Key-words: HACCP, fish, production, certificated.

## 1. INTRODUÇÃO

 Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), vem sendo adotado pelo segmento industrial em várias partes do mundo, não só por garantir a segurança dos produtos alimentícios, mas também por reduzir os custos e aumentar a lucratividade. A contribuição do sistema para a saúde tem apresentado indicadores de maior satisfação do consumidor, tornando as empresas mais competitivas, com possibilidades de ampliar novos mercados, principalmente o externo (SENAI, 1999).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu normas e procedimentos para implantação do Sistema APPCC pelas empresas industriais de pescado e derivados, enquanto que o Ministério da Saúde (MS), estabeleceu a obrigatoriedade de procedimentos, em vigor desde 1994 (BRASIL, 1993).

Recentemente, para atender aos compromissos internacionais assumidos no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC) e, conseqüente, disposição

do *Codex Alimentarius*, no que se refere à implantação imediata do Sistema APPCC para os produtos de origem animal, o MAPA editou o "Manual Genérico de Procedimentos para elaboração do plano APPCC" (BRASIL, 1998).

Como uma forma de contribuir neste segmento, em especial com o setor da produção primária de peixes, propõe-se, neste trabalho, elaborar um projeto que inclua a dinâmica de implantação de APPCC Campo, especificamente no setor de criação de peixes, possível de ser aplicada em qualquer unidade de produção, para tanto são incluídas, além do necessário material técnico, os procedimentos e as estratégias operacionais para uso em escala industrial.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tendo em vista os grandes prejuízos que podem surgir para o homem, como resultado de uma poluição hídrica, mesmo que não o afete diretamente, mas indiretamente como veículo de bactérias, vírus, fungos e outros organismos patogênicos ou, ainda, de outros elementos prejudiciais, são bem justificadas as medidas de saneamento dos mananciais. A hidrologia sanitária, no Brasil, encontra-se desde a metade do século passado em fase de estudos, abrindo, desse modo, campo para inúmeras pesquisas (BRANCO 1959).

### 2.2. Perigos biológicos

Os perigos de ordem biológica encontrados em peixes, que podem ser considerados significativos são, principalmente, aqueles devidos aos parasitos e às bactérias, ou deles derivados (SENAI, 1999). Os mais representativos são apresentados a seguir.

#### 2.2.1. Bactérias

A presença de matéria orgânica é essencial ao aparecimento de bactérias. Contudo, a variabilidade de espécies é condicionada também por outros fatores, tais como: salinidade, temperatura, oxigenação da água, pH, etc. Assim, pode-se afirmar que a microbiota natural dos peixes é um reflexo da água em que vivem esses animais, registrando-se que existem bactérias que são incapazes de sobreviver fora do peixe hospedeiro (ROBERTS, 1981).

A temperatura da água permite separar bactérias de espécies diferentes; no entanto, pode-se afirmar que a contaminação natural por bactérias envolve sempre: *Pseudomonas fluorescens*, *Flexibacter columnares*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Aeromonas salmonicida*, *A. hydrophila*, etc. Existem ainda algumas espécies que podem ocorrer no pescado, como resultado da contaminação acidental, tais como: *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus sp.*, etc. e patogênicas: *Clostridium botulinum*, *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Aeromonas hydrophila*, e *Listéria monocytogenes*. Estas podem causar, sob certas condições, problemas de saúde pública, quando do consumo de produtos por elas contaminados (BAYARD, 1971).

#### 2.2.2. Parasitos

Algumas infecções parasitárias, aqui relatadas, ocorrem geralmente em determinadas regiões específicas, como no sudoeste da Ásia, consideradas áreas endêmicas. A maior incidência se explica pelo fato de haver na região intenso consumo de peixes crus, uma vez que acreditam que a prática de cozinhar os alimentos, eficaz na prevenção contra tais parasitos, vai contra o costume nativo que afirma que o cozimento destrói as

características naturais dos alimentos, assim como o seu valor nutritivo. Hábitos semelhantes são observados em grandes centros urbanos ocidentais, incluindo Estados Unidos e Brasil, onde os consumidores da culinária oriental, a exemplo de "sushis" e "sashimis", são expostos aos riscos de infecções, as quais podem trazer consequências variáveis, desde brandas a severas (NASCIMENTO, 1997).

Os trematódeos, parasitos de peixes com importância sob o ponto de vista zoonótico, apresentam características interessantes e são, via de regra, provenientes de peixes de água doce (ARTHURS, 2002).

Alguns casos de infestação por trematódeos de peixes, a exemplo da clonorchiose, são encontrados também em outras partes do mundo, em imigrantes procedentes dos países asiáticos e às importações de peixes crus de áreas endêmicas. Isto porque eles não afetam peixes fora do Mar da China. O autor ainda afirma que várias espécies de mamíferos podem servir como hospedeiro definitivo, infectando-se pela ingestão de peixe cru proveniente de água doce contaminada com fezes humanas. Por isso a China Meridional contribui muito para a alta prevalência da infestação, devido ao cultivo artificial de carpas em tanques, nos quais são lançadas matérias fecais humanas para promover o crescimento do plâncton, objetivando alimentar os peixes (KUBITZA, 1994).

Dentre os trematódeos da família *Opisthorchis*, as duas espécies que ocorrem com maior frequência são: a) *O. felineus*, cuja distribuição se estende pelas regiões lacustres, bacias de rios da URSS, mais propriamente da Sibéria Central, tais como: Bacia do Rio Kama e Kazakstán e em focos menores na Europa meridional e central, na Índia, Vietnã, Coréia, Japão e Fili-

pinas. Estima-se que nessas regiões existem mais de um milhão de pessoas infectadas com este parasito; b) *O. (Amphinerus) Pseudofelineus* ou *O. guayaquilensis*, que ocorre também e principalmente na Província de Manabí, no Equador (245 pessoas infectadas) e em algumas regiões do Brasil, mais especificamente em Santa Catarina e no Panamá. (ARTIGAS & PERES, 1962).

Um outro nematóide importante é o *Gnathostoma spinigerum*, cuja larva causa doença em humanos de uma ampla área global, desde o Japão até a Austrália e desde a Índia até as Filipinas. Em uma área endêmica do Sul do Japão, 35% dos gatos e 14% dos cães e 60 a 100% de uma das espécies de peixes de água doce, contêm larvas. Nos mercados da Tailândia encontram-se larvas em 37% dos pescados, em 80% das enguias e em 90% das rãs (DAENGSVANG, 1973 & NOVAK, 1996). Por último, são descritas algumas espécies de cestóides, especialmente do gênero *Diphyllobothrium* (*Bothriocephalus*), cuja espécie mais importante é o *Diphyllobothrium latum*, uma vez que o seu hospedeiro definitivo é o homem e outros mamíferos que se alimentam de peixes. As difilobotriases são endêmicas em várias regiões do mundo, porém prevalecem no hemisfério norte. No hemisfério sul, a parasitose existe na Austrália, República Federal de Madagascar e nas regiões dos lagos entre o sul do Chile e o norte da Argentina. No Chile foi registrado em 1969 um total de 44 casos de *Diphyllobothrium latum* (TORRES, et al.1988).

### 2.3. Perigos Químicos

Os perigos químicos na contaminação de pescado, durante produção primária, estão relacionados com substâncias inorgânicas e orgânicas, que são lançadas pelas in-

dústrias. Na sua maioria são muito tóxicas e representadas principalmente por metais pesados, tais como: mercúrio, chumbo, zinco,

cádmio, níquel, fluoretos, fenóis, aldeídos, plásticos (como o polietileno, o poliuretano) e os inseticidas e herbicidas utilizados no con-

Quadro 1 – Roteiro para orientação da entrevista para checagem de itens essenciais (instalações e equipamentos, processos e métodos de produção) à implantação de um Sistema APPCC na produção de peixes – Diagnóstico inicial.

LISTA DE VERIFICAÇÃO	C	NC
1.1 Identificação da Empresa	.	.
1.2 Nome do Responsável Técnico	.	.
2.1 Qual o procedimento adotado na admissão de funcionários?	.	.
2.2 Qual procedimento adotado para treinamento sanitário (conduta ou prática de higiene pessoal, etc)?	.	.
2.3 Qual o procedimento adotado para avaliação médica (periodicidade, quem decide a necessidade de reavaliação, etc)?	.	.
2.4 Qual o procedimento adotado para uso de uniformes (modelo, cor, material, nº para cada funcionário, gorro, calçado)?	.	.
2.5 Qual procedimento adotado para capacitação de funcionários?	.	.
2.6 Qual procedimento adotado para segurança do trabalho? (EPI's)	.	.
3.0 Condições ambientais internas	.	.
3.1 Condições ambientais externas	.	.
4.0 Instalações e edificações (Descrever)	.	.
4.1 Sistema de água	.	.
4.2 Sistema de esgoto	.	.
4.2 Sistema elétrico e iluminação	.	.
4.3 Fluxo e destino local de guarda e destino	.	.
5.0 Equipamentos para mensurações (descrever os equipamentos existentes e suas especificações)	.	.
5.0 Higieneização: Quais os procedimentos adotados para aquisição e estocagem dos produtos para higienização?	.	.
5.1 Quais os procedimentos adotados quanto a higienização de instrumentos (produto)?	.	.
5.1 Controle de pragas (ratos, insetos, etc.)	.	.
5.2 Quais os procedimentos adotados para registro de produtos em órgãos oficiais (AUP, empresa cadastrada na Vigilância Sanitária)?	.	.
7.0 Produção	.	.
7.1 Matéria-prima: Procedimento adotado para seleção de fornecedores (procedência, transporte)?	.	.
7.2 Processo de Produção: quais os procedimentos adotados para a produção (destinação)?	.	.
7.3 Estabelecimento de procedimento para elaboração do fluxograma da produção de cada etapa do processo	.	.
7.4 Quais as etapas críticas do processo de produção de cada produto	.	.
7.5 Embalagem: Qual o procedimento na aquisição das embalagens?	.	.
7.6 Qual o sistema de embalagem para os produtos (manual)?	.	.
7.8 Qual o procedimento no controle de qualidade das embalagens?	.	.
7.9 Acondicionamento e distribuição do produto final: Qual o procedimento adotado no acondicionamento (tempo, temperatura, oxigenação, quantidade)?	.	.
7.10 Qual o procedimento adotado na distribuição para comercialização (registro de distribuição, segundo nota, data de expedição, meio de transporte, destino, etc)?	.	.

7.1 Matéria-prima. Procedimento adotado para seleção de reprodutores (procedência, transporte)?	
7.2 Processo de Produção: quais os procedimentos adotados para a produção (descrição)?	
7.3 Estabelecimento de procedimento para a elaboração do fluxograma da produção de cada etapa do processo	
7.4 Citar as etapas críticas do processo de produção de cada produto	
7.5 Embalagem: Qual o procedimento na aquisição das embalagens?	
7.6 Qual o sistema de embalagem para os produtos (manuais)?	
7.8 Qual o procedimento no controle de qualidade das embalagens?	
7.9 Acondicionamento e distribuição do produto final: Qual o procedimento adotado no acondicionamento (tempo, temperatura, oxigenação, quantidade)?	
7.10 Qual o procedimento adotado na distribuição para comercialização (registro de distribuição, segurança, etc., data de expedição, modo de transporte, destino, etc)?	
8.0 Controle de Qualidade: Qual o procedimento no controle de qualidade do produto final (são realizadas análises em laboratório? e próprias? credenciado? A frequência e o tipo das análises, métodos analíticos utilizados, registro das análises, etc)	
9.0 Insumos	
9.1 Quais os procedimentos para aquisição de insumos (certificação do fornecedor, laudo de exame)?	
9.2 Qual o procedimento para aquisição de drogas veterinárias (certificação, prazo de validade)?	
9.3 Quais os procedimentos para controle de drogas veterinárias (uso apropriado, dosagem e período de carência)?	
<i>Autorização de uso do produto, **equipamento de proteção individual</i>	
<i>Legenda: C = conhecido; NC = não conhecido</i>	

trole de pragas, que através de enxurradas chegam aos mananciais e, daí, até o homem (MARCONDES, 1986).

Além disso, notáveis exemplos de contaminação coletiva por mercúrio e danos foram os ocorridos em Minamata (1953 e 1960) e Niigata (1964 e 1965), cujas famílias se alimentaram durante anos com peixes contaminados com metilmercúrio. Esse tipo de problema é mundial, afetando inclusive o Brasil, obrigando a realização de pesquisa de resíduos de mercúrio em alimentos. No Estado de São Paulo, peixes de água doce como no caso da Traíra, Tilápia e Lambari, capturados em uma represa, revelaram a presença de mercúrio, em quatro das 10 amostras analisadas (PREGNOLLATO & TOLEDO, 1974).

No Brasil, praticamente todas as grandes e médias cidades brasileiras têm suas águas contaminadas por esgotos, lixo urbano, metais pesados e outras substâncias tóxicas. Os deltas do Rio Amazonas e do Capibaribe, as baías de Todos os Santos, da Guanabara e de Paranaguá, os rios da bacia Amazônica, os rios Paraíba do Sul, das Velhas, Tietê, Paranapanema, do Peixe, Itajaí, Jacuí, Gravataí, Sinos e Guaíba, são repositórios desses resíduos. Na Amazônia, o maior dano é provocado pelo mercúrio, jogado nos rios à média de 2,5 kg para cada grama de ouro extraído dos garimpos. Os rios Tapajós, Xingu, Taquari, Miranda e Madeira são os mais afetados. Em São Paulo, em alguns trechos do rio Tietê, especialmente dentro da capital, existem apenas bacté-

as anaeróbicas, uma vez que o excesso de cargas orgânicas em suas águas consome todo o oxigênio, matando os peixes e qualquer outra forma de vida aeróbica (BUENO, 2003).

Neste contexto, podem ser citados vários exemplos marcantes e recentes, que atestam a vulnerabilidade brasileira no que diz respeito a contaminação ambiental. O primeiro, refere-se à empresa Águas de Guariroba, que descarregou hidróxido de alumínio, poluindo o córrego Lajeado, um dos principais mananciais que abastece a cidade de Campo Grande (MS), causando mortalidade de mais de duas toneladas de peixes no pesqueiro Recanto do Lajeado (CORREIA, 2003). Outro exemplo recente é representado por cerca de 1,2 milhões de litros de rejeitos tóxicos (soda cáustica, lignina e mercúrio em pequeno índice), que vazaram dos reservatórios a céu aberto de uma Indústria de papel, que fica em Minas Gerais, próxima ao Rio Pomba. A poluição desceu o mesmo e os rejeitos tóxicos, chegaram ao Rio Paraíba do Sul, no norte do Rio de Janeiro, deixando para trás um rastro de peixes mortos (GILS, 2003).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Materiais

O presente trabalho representa uma pesquisa exploratório-descritiva, para buscar antecedentes para maior conhecimento, no sentido de aumentar a experiência em torno de problemas relacionados com a qualidade de alimentos, levantando dados essenciais para construção de um projeto APPCC a nível de campo. Para tal foram buscados em manuais técnicos editados pelo SENAI/SEBRAE/CNI, Manual da PROFIQUA sobre Análise de perigos e Pontos Críticos de Controle; Manual da

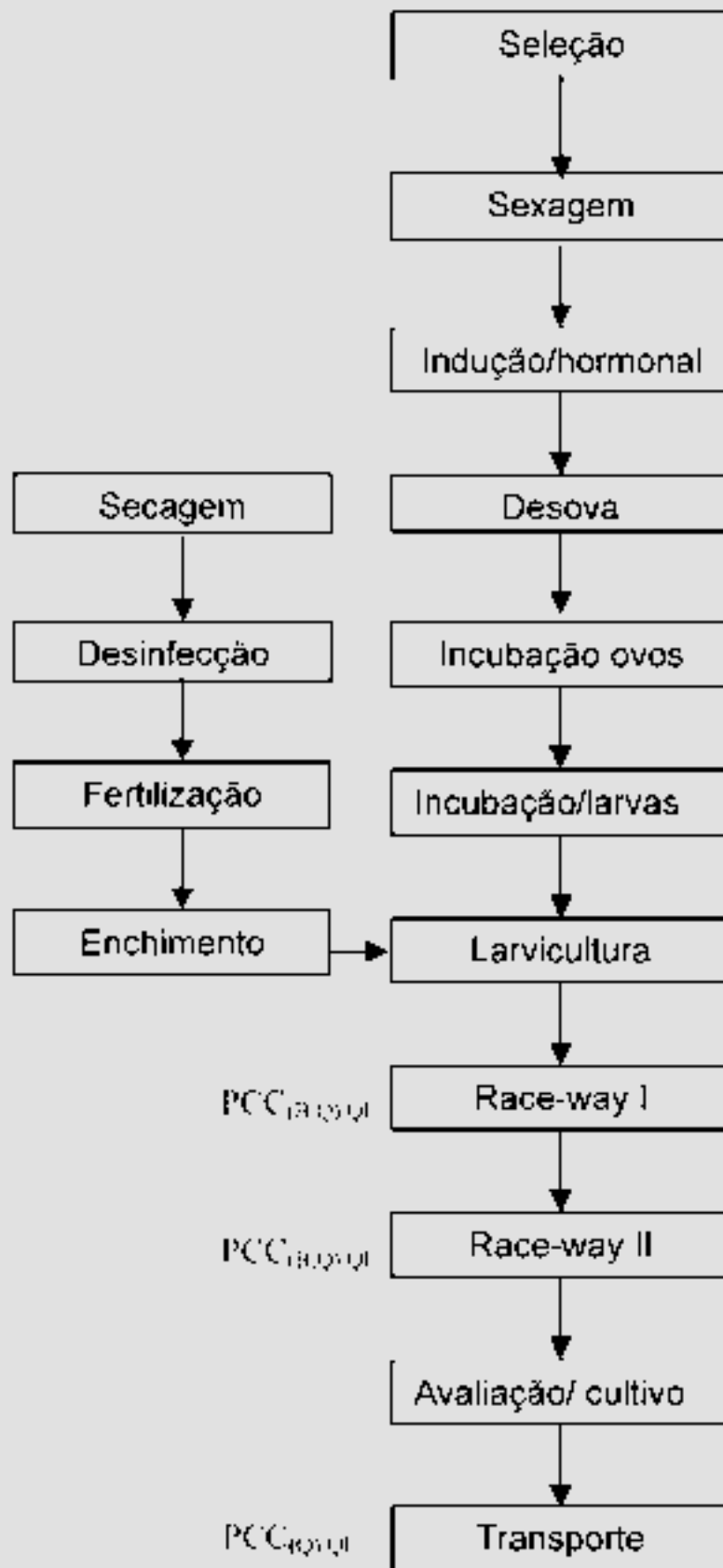


Figura 1 – Fluxograma do processo de produção de alevinos, desde a seleção de reprodutores até a comercialização.

PROFÍQUA sobre controle Integrado de pragas e o livro APPCC referente a qualidade e segurança microbiológica de alimentos.

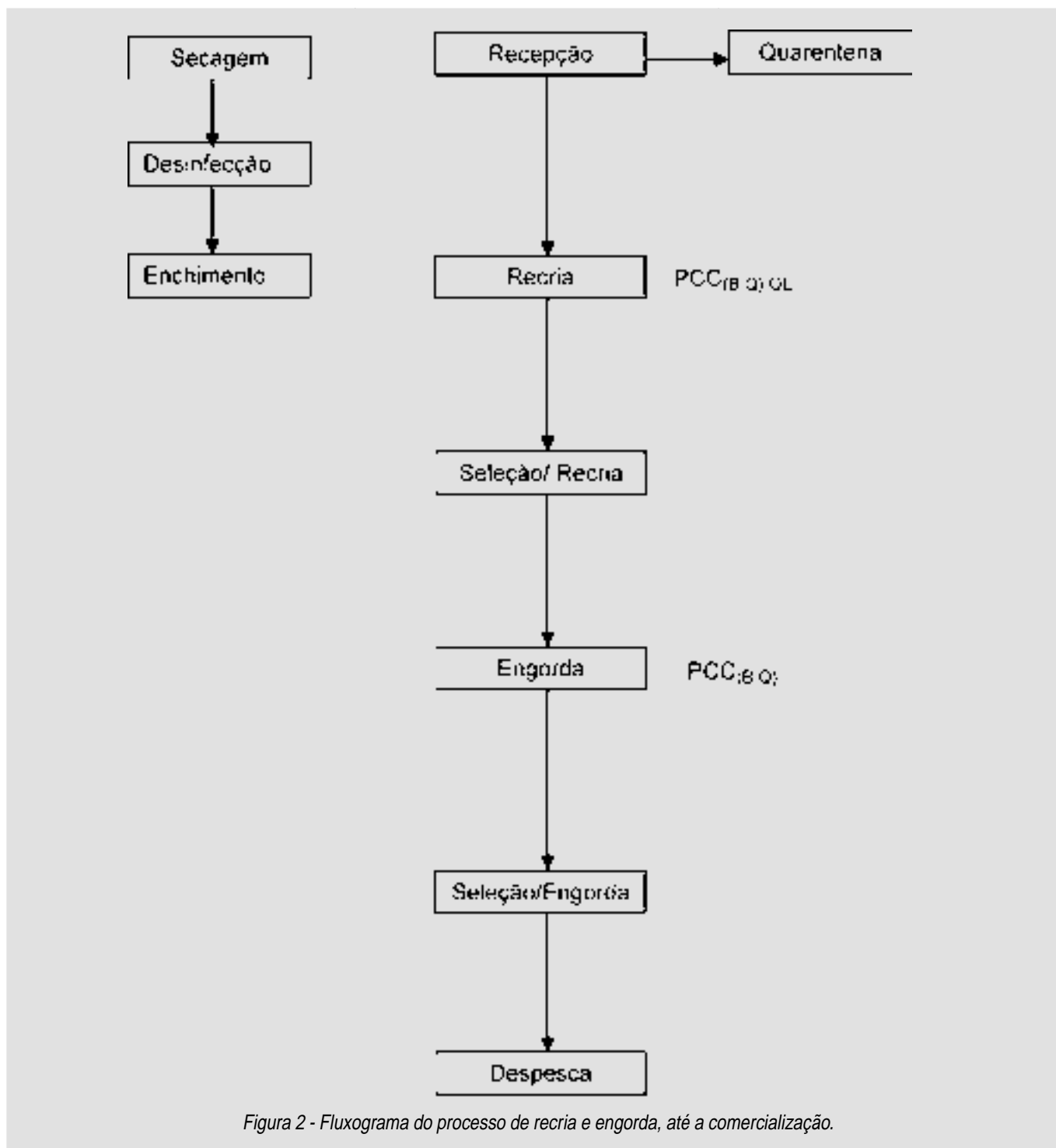
Também foram utilizadas as legislações coletadas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), como também o material bibliográfico apresentado na seção anterior. Utilizou-se como base física para sustentação do projeto as unidades de produção e os peixes, sobre os quais são aplicados os métodos preconizados em um programa APPCC.

O material biológico constitui-se de peixes desde de a fase de alevino até a fase adulta, sobre os quais pretende-se aplicar os princípios do APPCC, foi espécies nativas de água doce do Brasil assim caracterizadas: pintado (*Pseudoplatystoma corruscan*), cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*), dourado (*Salminus maxillosus*), pirarara (*Phractocephalus hemeliopterus*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), bagres (*Ictalurus punctatus*) e cascudo (*Hypostomus plecostomus*), todas do pantanal mato-grossense, criados em sistema de cultivo intensivo e as espécies, piavuçu (*Leporinus sp*), curimatá (*Prochilodus lineatus*), carpa capim (*Ctenopharyngodonidella*), carpa prateada (*Hypophthalmichthys*), carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) e tambacú (*Oeochromis niloticus*).

### 3.2. Métodos

Em princípio, montou-se o fluxograma que traduz a dinâmica de atuação, tomando como base as duas unidades modelo, escolhidas para aplicação. Este fluxograma está explicitado nas Figuras 1 e 2, e trata-se da devida adaptação para campo, dos Manuais do Sistema APPCC; paralelamente, elaborou-se um roteiro para orientação das entrevistas, conduzidas no âmbito das unidades modelo. Este modelo está explicitado no Quadro 1, que se segue.





#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realidade, o capítulo traz a lógica construída do projeto de implantação da APPCC Campo em piscicultura, devendo ser salientado que alguns itens incluídos na Metodologia são criações inéditas

que complementam o projeto. Considerando a deficiência documental dos processos de produção nas duas propriedades adotadas como pilotos, conforme constatado *in loco*, construiu-se neste capítulo um roteiro de procedimentos especialmente preparado para atender

tal lacuna. Portanto, como não existia uma maneira organizada descrita na literatura como também na prática, esta foi estruturada em forma de roteiro, o qual descreve os procedimentos que deverão ser seguidos, visando a introdução de processos de qualidade.

## 5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A construção do Roteiro e dos Fluxogramas, bem como da descrição do processo permite implantar o plano APPCC na cadeia produtiva de peixes criados em sistema intensivo.

Também digna de nota é a demonstração de que, com os devidos ajustes, é possível avançar bastante no domínio do sistema APPCC campo para outras cadeias produtivas, especialmente utilizando estratégias semelhantes às empregadas no presente trabalho.

Considerando, ainda, que a produção do pescado tem sido incentivada como uma estratégia de desenvolvimento para a economia de qualquer país, tendo em vista as suas qualidades alimentares e potencial abundância, este setor tornou-se altamente significativo para o Centro Oeste Brasileiro; por causa disto, foi incluído como uma das atividades no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, favorecendo, assim, a crescente importância na aplicação responsável de ferramenta como o APPCC, como método efetivo de controle do pescado na origem, para garantir a qualidade sanitária e comercial de produtos derivados. Atendendo, assim, as exigências legais do país, bem como dos consumidores, na busca de produtos de sanidade garantida. Tudo isso reforça os conceitos de que o domínio do APPCC campo terá grande poder de transformação junto ao sistema produtivo, criando as condições para a exibição de um grande diferencial na qualidade dos produtos da região. Neste contexto, o próximo passo será direcionado à formação de recursos humanos capazes de multiplicar o processo desenvolvido neste projeto.

## 6. REFERÊNCIAS

- PPCC na Qualidade e Segurança Microbiológica de Alimentos. **Análises de perigos e pontos críticos de controle.** A qualidade e segurança microbiológica de alimentos. São Paulo, Varela. 1997. 337p.
- ARTHURS, C. Parasitos encontrados em peixes afetam pessoas no Sul e Leste da Ásia. **Saúde & Tecnologia.** Vietnã. Disponível em: [www.bbcuk/portuguese/ciência](http://www.bbcuk/portuguese/ciência). Acesso em: 26 de agosto de 2002.
- BARROS, G. C.; MENDES, E. S.; SANTOS, L. Patologia de Peixes. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária.** Brasília, n° 26, p.44-56, Julho/agosto 2002.
- BARROS, G.C. & LIRA, A. A. Ictiozoonoses parasitárias importante para saúde pública. Recife. **Revista conselho federal de medicina veterinária.** Brasília. n°26, p. 48-50, 1979
- BAYARD, H. M. C. **Introducción a la biología marina.** Zaragoza. Acribia, p. 3-387, 1971.
- BRANCO, S. M. Alguns aspectos da hidrobiologia importantes para a engenharia sanitária. **Ver. DAE.** São Paulo, v.20, n° 33, p. 20-33, julho/agosto 1959.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Limites máximos tolerância para contaminantes inorgânicos. Portaria n° 685, de 26 de agosto de 1998. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo.** Brasília, (DF), 28 set.1998, n.º 165-E, p. 28 – 29, a 24. Seção1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos, Portaria n° 1428, de 26 de novembro de 1993. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo,** Brasília (DF), n° 229, de 02 dez. de 1993, seção 1.
- CORRÊA, C. Águas Guariroba polui manancial. **Folha do Povo.** Campo Grande, 21, jul. 2003. Caderno geral, seção 3, p.8.
- DAENGSVANG, S.. Na experimental study on the life cycle of *Gnosthoma hispidum*. Fedchenko, 1972, in Thailand with special reference to the incidence and some significant morphological characters of the adult e larval stages. **Southeast Asian J Trop Med Public Health.** São Paulo, v.3, n° 42, p.376-389, agosto 1973.
- KUBITZA, F., **Principais Parasitoses e Doenças dos Peixes Cultivados.** Jundiaí, Acribia. São Paulo, 1994. v. 3, 251 p.
- MARCONDES, A. C. **Programa de saúde pública.** Educação sanitária. São Paulo, Atual, v.1, 233p. 1986.
- NASCIMENTOM. A. Parasitos associados aos alimentos exóticos. 1997. **Revista Higiene Alimentar,** Brasília, v. 11 n°48, p. 44-55, março/abril 1997.
- NOVAK, S. M. Parasites associated with exotic food. **Clinical Microbiology Newsletter,** v.18, n° 17, September 1996. p.129 -133.
- PREGNOLLATO, W.: GARRIDO, N.S. & TOLEDO, M. – Pesquisa e determinação de mercúrio em peixes de água doce do Brasil. **Rev. Instituto Adolfo Lutz.** São Paulo, V. 34 N° 4, p.95-100 1974.
- PROFÍQUA. **Análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC.** Campinas, São Paulo, SBPCTA ,1995. p.9-21.
- PROFÍQUA. **Controle integrado de pragas.** Campinas, São Paulo, SBPCTA, 1995, p. 8 –13.
- ROBERTS, R. J. **Patología de los peces,** Madrid. Mundiprensa, p.1-366, 1981.
- SENAI/DN. **Guia de Elaboração do Plano APPCC: Série Qualidade e Segurança Alimentar – Projeto APPCC geral.** Brasília, CNI/ SENAI/SEBRAE CNI/ SENAI/ SEBRAE, 1999. 317p.
- TORRES, P. Estado actual de la investigación sobre estados de género *Diphyllobothrium Cobbold* en Chile. **Ver. Med.** Zaragoza, v.81, n° 18, p. 52-62 1982. ❖

# PARÂMETROS NUTRICIONAIS DE DIETAS DE EMAGRECIMENTO, DISPONÍVEIS EM REVISTAS NÃO CIENTÍFICAS IMPRESSAS.

**Evandro Leite de Souza** ✉  
**Isabel Carolina da Silva Pinto**  
**Mônica de Almeida Lima**  
**Danielly Maria Gomes Targino**

*Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde,  
 Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.*

✉ [evandroleitesouza@bol.com.br](mailto:evandroleitesouza@bol.com.br)

## RESUMO

Atualmente, tem sido crescente a preocupação na busca por uma imagem corporal esquelética, idealizada como padrão estético. Com vistas a esta tendência, muitas revistas não científicas têm tornado disponíveis vários tipos de dietas com objetivos de emagrecimento em curto intervalo de tempo. Tomando base nestes aspectos, este trabalho foi realizado com a proposta de analisar alguns parâmetros nutricionais, como oferta de calorias, carboidratos, proteínas, lipídeos, cálcio, ferro, vitamina C e vitamina A de dietas de emagrecimento veiculadas em revistas não científicas, impressas. De acordo com os resultados obtidos, notou-se uma grande variação de conteúdo calórico e de macro e micronutrientes entre as dietas analisadas, com a maioria das dietas classificando-se como hipoglicídica

(85,72%), hiperprotéica (82,86%) e hiperlipídica (58,57%). O valor calórico máximo e mínimo observado foi de, respectivamente, 1812,41 e 685,23 calorias. Ainda, notou-se em algumas dietas uma oferta deficiente dos micronutrientes analisados, destacando-se as deficiências na oferta de cálcio, ferro e vitamina A, quando consideradas as recomendações para adolescentes e adultos normais de ambos os sexos. Estes resultados tornam evidente a falta de adequação nutricional destas dietas, de modo que se torna preocupante quando reconhecido que tais modelos de dietas de emagrecimento são amplamente distribuídos e, muitas vezes, tomados como padrão dietético a ser seguido pelas mais variadas faixas etárias.

**Palavras-chave:** Nutrição, dietas, parâmetros nutricionais, comportamento alimentar.

## SUMMARY

Nowadays it has been increasing the worry in reaching a squalid body image idealized as esthetic standard. Regarding this trend, several printed non scientific journals have made available several kinds of diets aiming weight loss in short time. Taking base these aspects, this study was carried out with purpose of analyzing some nutritional parameters as calories, carbohydrates, proteins, lipids, calcium, iron, vitamin C and vitamin A offer in weight loss diets available in non scientific printed journals. According to the results, the analyzed diets showed great variation in caloric, macro and micro-nutrients content and the most ones were classified as having low carbohydrates content (85,72%), high protein content (82,86%) and high lipid content (58,57%). Maximum and minimum caloric value observed was of, respectively, 1812,41 e 685,23 calories. Still, deficient offer of micronutrients was found in some diets and it had prominence the calcium, iron and vitamin A deficiency when regarded the recommendation for adolescents and normal adults of both sexes. These results show a nutritional unsuitability of these diets and it becomes worrying when recognized that these weight loss diets designs have been widely spread and many times adopted as dietetic standard by different age groups.

**Key-words:** Nutrition, diets, weight loss, food behavior.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, alguns fenômenos, tais como a industrialização, urbanização e maior participação da mulher no mercado de trabalho, têm sido reconhecidos como em ascensão. Neste cenário, a alimentação torna-se cada vez mais contextualizada num mercado de consumo de massa, com produtos concebidos e comercializados através de moder-

nas técnicas de *marketing*, com consideráveis investimentos publicitários (Fischer, 1998).

O comportamento alimentar, ou seja, as ações que envolvem a seleção, aquisição, preparo e consumo de alimentos, são influenciadas por diversos fatores, entre eles os biológicos, psicológicos, sócio-culturais e político-econômicos (Marchioni, 1999). Os meios de comunicação, com sua força de promoção e convencimento, têm contribuído substancialmente no estabelecimento de padrões de consumo alimentar, visto ser sabido que a alimentação envolve a necessidade orgânica da ingestão de energia e nutrientes, com o desejo individual da escolha qualitativa e quantitativa do alimento a ser ingerido (Chaud e Marchioni, 2004).

Ademais, tem sido claro e fácil perceber o impacto da globalização das informações sobre o nosso cotidiano, onde cada vez mais inserimos em nossos hábitos valores externos à nossa cultura, que em sua grande maioria apresentam-se importados dos países economicamente dominantes (Andrade e Bosi, 2003). Neste cenário de estabelecimento de emergentes perfis de prioridades comportamentais, o campo da estética ou culto a uma imagem corporal dita ideal, tem sido imposto, aceito e caracterizado como uma crescente preocupação da sociedade atual. Neste âmbito, observa-se um aumento significativo na disponibilização de informações empíricas, abordando temas como saúde, nutrição, emagrecimento e estética nos diversos tipos de mídia (Kutscka, 1993).

Autores como Kutscka (1993), Nunes (1997) e Cordás (1998) discutem a importância de fatores sócio-culturais na patogênese de transtornos alimentares, impondo um ideal de beleza, juntamente com o culto às dietas hipocalóricas e ao corpo esquelético. Andrade (2003) ressalta que se observarmos a evo-

lução dos padrões de beleza, desde a Vênus de Milo e os quadros de nus dos pintores do século XVI ao início do século XX, haverá a constatação de um processo progressivo de construção de imagem caquética feminina, materializada nas maneirismos que, a partir da década de 60 até os dias atuais, vêm assumindo antropometrias cada vez menores. Destaca-se, ainda, que tal ideal estético é acompanhado pela crença de que o corpo é infinitamente maleável, no qual a imagem corporal desejada pode ser alcançada com dietas e exercício em demasia, negligenciando as determinações fisiológicas e genéticas.

Diante desta realidade, um considerável número de pessoas acaba por realizar dietas desequilibradas, restritas e irregulares, fundamentadas em padrões de consumo alimentar muitas vezes difundidos através de revistas impressas ou eletrônicas “especializadas” neste tipo de abordagem. Tais meios de comunicação de massa apresentam cunho de edição voltado à publicação de assuntos com ênfase no alcance de imagens corporais estereotipadas e têm envolvido seus adeptos através da exposição de depoimentos de pessoas ditas “ex-obesas” e/ou popularmente famosas, onde muitas vezes ocorre concomitante exposição de sugestões de cardápios com princípios e propósitos inconcebíveis quando considerados os fundamentos da nutrição saudável.

Também, faz-se mister afirmar que a mídia tem sempre pautado na veiculação de matérias fidedignas baseadas em princípios éticos, porém tem sido evidente a crescente veiculação de conteúdos equivocados quando são considerados temas que envolvem alimentação, nutrição, suplementos alimentares, emagrecimento e propaganda de alimentos (Kutscka, 1993). Diante dos aspectos relatados, o presente trabalho teve como proposta avaliar os parâmetros

nutricionais de dietas de emagrecimento disponíveis em revistas não científicas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 70 dietas com propostas de emagrecimento disponíveis em revistas não científicas impressas, disponíveis para compra no mercado de João Pessoa-PB e aleatoriamente escolhidas, foram analisadas considerando alguns parâmetros nutricionais como conteúdo calórico, oferta em gramas e distribuição percentual dos macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos), oferta de vitamina A ( $\mu\text{g}$ ), vitamina C (mg), cálcio (mg) e ferro (mg). Os cardápios quantitativos de tais dietas eram direcionados à preparação individual e dispunham de medidas caseiras e respectivas quantidades em gramas ou mililitros dos alimentos necessários na confecção das preparações neles inseridas. Tais cardápios tiveram seus parâmetros nutricionais determinados através de regra de três simples, relacionando com valor para 100g do alimento apresentado em tabelas de composição química de alimentos (Pinheiro, 2000; Franco, 2003), de acordo com Anselmo (1992) e Lerner (2000). Após os valores terem sido estabelecidos, foi procedida a interpretação dos dados da oferta de micronutrientes, tomando como base valores de referência estabelecidos pela Dietary References Intakes (DRIs), National Academy of Sciences, USA (2001) (Institute of Medicine/Food Nutrition Board, 2001) (Tabela 1) para uma nutrição adequada para as faixas etárias de adolescentes (14-18 anos) e adultos (19-50 anos) saudáveis de ambos os sexos. Considerou-se o estudo com ênfase em tais intervalos de idade, a saber, que neles está inserida a grande maioria dos adeptos da utilização das dietas de emagrecimento analisadas neste estudo. A classificação do aporte de vitaminas e minerais foi

avaliada da seguinte forma: valores menores que 50% da recomendação foram classificados como deficientes; valores entre 50 e 80% da recomendação foram classificados como risco de deficiência; valores superiores a 80% foram classificados como normais (Organização Panamericana de Saúde, 1997). Os valores considerados como adequados no que diz respeito à análise de macronutrientes foram: 10 a 14% para proteínas (Dutra-de-Oliveira e Marchini, 1998)15); 25 a 30% para lipídeos (Dutra-de-Oliveira e Marchini, 1998); para carboidratos foi fixado um valor de adequação entre 56 a 65%, de modo que a opção por este valor se deu em função da diferença entre 100% do Valor Calórico Total e as recomendações máximas e mínimas adotadas para proteínas e gorduras, respectivamente, 14 e 10% e 30 e 25% (Montilla et al., 2003). A análise estatística dos dados foi executada através da utilização do Programa Sigma Stat 2.03.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, os resultados mostraram uma falta de uniformidade no conteúdo calórico e de macro e micronutrientes, entre as dietas de emagrecimento analisadas. A Tabela 2 nos mostra alguns dados estatísticos referentes aos valores de calorias, macro e micronutrientes obtidos quando da análise de

tais dietas. Num total de 70 dietas de emagrecimento estudadas foi obtido um aporte calórico médio de 1083,25 calorias. O CV% (coeficiente de variação percentual) de 22% encontrado para as calorias ofertadas foi o menor obtido, o que nos faz perceber, de forma geral, uma variação pequena do valor calórico no conjunto das dietas em relação ao valor médio obtido (1083,25 calorias), o qual pode ser considerado um aporte calórico baixo. Ainda enfatizando a análise estatística, os dados do percentis também nos evidenciam claramente a baixa oferta energética destas dietas, visto que 75% das dietas analisadas apresentaram valor menor ou igual a 1209,12 calorias (p75). É importante relatar que o valor máximo de calorias ofertadas (1812,41 calorias) apresentou-se certamente inferior à demanda energética de um grande número de adolescentes e adultos normais.

Sabendo-se que os adolescentes são possivelmente os mais vulneráveis ao apelo das dietas de emagrecimento veiculadas na mídia, os valores calóricos muito baixos observados nas dietas analisadas, podem vir a ter influência no alcance da boa nutrição nesta fase de grande demanda orgânica por nutrientes. Eisenstein (2000), em estudo sobre nutrição na adolescência, salienta a importância da nutrição adequada, considerando aspectos quantitativos e qualitativos, para o crescimento e

desenvolvimento saudável durante o estirão puberal. Ademais, nesta fase do ciclo vital se inicia a prevenção das principais situações de risco nutricional, como desnutrição crônica, anorexia, bulimia, anemia, osteoporose, entre outras.

Considerando uma abordagem dos macronutrientes, as dietas analisadas apresentaram valores médios (g) de carboidratos, proteínas e lipídeos de, respectivamente, 148,25, 59,88 e 31,25g. Dentre tais nutrientes, a maior variação de valores foi observada para os carboidratos, apresentando um CV% de 43,93%. Ainda, os carboidratos apresentaram a maior diferença entre o valor máximo (437,26g) e mínimo (42,93g), o qual foi de 394,33g. A Tabela 3 mostra que a maioria das dietas classificou-se como hipoglicídica (85,72%), hiperprotéica (97,14%) e hiperlipídica (58,57%). Ademais, notou-se que um pequeno percentual das dietas mostrou um aporte de carboidratos, proteínas e lipídeos considerado normal, respectivamente, 10, 2,86 e 14,29% do total de dietas analisadas. Nenhuma das dietas apresentou concomitante distribuição percentual dentro da faixa de normalidade para carboidratos, proteínas e lipídeos. Algumas dietas apresentaram percentual protéico considerado muito elevado, sendo detectados valores como 39,62; 43,24 e 50,58% do valor calórico total.

Tabela 1 – Recomendações de vitaminas e minerais para adolescentes e adultos do sexo masculino e feminino preconizadas pelas DRIs (2001).

Micronutrientes	Masculino		Feminino	
	14-18 anos	19-50 anos	14-18 anos	19-50 anos
Cálcio (mg)	1300	1000	1300	1000
Ferro (mg)	11	8	15	18
Vitamina C (mg)	75	90	65	75
Vitamina (µg)	900	900	700	700

Tabela 2 – Varáveis estatísticas de macronutrientes e micronutrientes em dietas de emagrecimento disponíveis em revistas não científicas impressas.

<b>Parâmetros nutricionais</b>	<b>Média</b>	<b>p25*</b>	<b>P75**</b>	<b>Máximo-mínimo</b>	<b>CV% ***</b>
Calorias	1083,25	923,12	1209,12	1812,41-685,23	22,95
Carboidratos (g)	148,25	118,57	165,65	437,28-42,93	43,93
Proteínas (g)	59,88	49,02	72,18	95,4-24,67	25,43
Lípídeos (g)	31,25	25,19	33,95	53-27-22-71	33,71
Cálcio (mg)	636,29	419,15	846,81	1972-20-109,34	49,96
Ferro (mg)	10,02	7,68	11,76	44,68-4,0	49,82
Vitamina C (mg)	209,73	94,76	253,94	1082,22-19,63	89,68
Vitamina A (µg)	1077,34	498,68	1416,73	7291,26-81,20	94,83

\* percentil 25; \*\* percentil 75; \*\*\* coeficiente de variação percentual

Tabela 3 – Caracterização da oferta de macronutrientes de dietas de emagrecimento disponíveis em revistas não científicas impressas.

<b>Nutrientes</b>	<b>Hipo*</b>		<b>Adequado</b>		<b>Hiper**</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Carboidratos	60	85,72	07	10,0	03	4,28
Proteínas	0	0	02	2,86	68	97,14
Lípídeos	19	27,14	10	14,29	41	58,57

\*baixa oferta do nutriente; \*\* elevada oferta do nutriente

Nuzzo (1998), Sichieri (1998), Albano (2000), Kazapi et al. (2001) e Montilla et al. (2003), em análise de caracterização de parâmetros nutricionais de dietas de indivíduos normais, têm observado a prevalência de padrões de ingestão caracterizados como possuidores de alta ingestão proteica e lipídica, associada à prevalência de elevado risco de sobrepeso e obesidade. É sabido que quando a oferta de proteína dietética apresenta-se elevada, ocorre possibilidade de desvio das suas funções principais (reparação e cons-

trução tecidual, síntese de secreções e fluidos essenciais, transporte de substâncias), para a produção de energia. Adicionalmente, outras consequências podem vir a ocorrer, como a aceleração dos processos que conduzem à esclerose glomerular renal e aumento da excreção urinária de cálcio (Cuppari, 2003; Montilla et al., 2004).

Contrariando o que é preconizado como primordial para a perda de peso, os resultados obtidos mostraram que 58,57% das dietas de emagrecimento analisadas apresen-

taram excesso na oferta de lipídeos. Sabendo-se que a grande maioria das dietas apresentou cardápios caracteristicamente hiperprotéicos e sendo evidenciado, em análise quantitativa, que as carnes e derivados apresentaram-se nestes cardápios como a principal fonte proteica, pode-se inferir que um fator adicional preocupante nestas dietas foi a possível presença de grande aporte de ácidos graxos saturados. Mondini e Monteiro (1994) estudaram as modificações no padrão da alimentação urbana brasileira e perceberam

uma tendência de aumento na participação relativa dos lipídeos. Esta preferência de consumo alimentar é sabidamente prejudicial à saúde, pois o excesso de gordura dietética favorece a obesidade, as doenças cardiovasculares, câncer de mama e de endométrio (Montilla et al., 2003). Oliveira et al. (1991) enfatizam que dietas caracterizadas como hiperprotéicas e hiperlipídicas podem ter influência no aumento dos níveis plasmáticos de colesterol e no desenvolvimento da aterosclerose e infarto do miocárdio.

Considera-se particularmente importante a detecção de alto índice percentual de dietas caracterizadas como hipoglicídicas (85,72%), pois tal nutriente é a principal fonte de energia para o organismo, e quando não presente em adequada quantidade disponível para o organismo pode ocasionar danos ao sistema nervoso central, produção concomitante de elevados níveis de corpos cetônicos e prejuízo ao cresci-

mento e desenvolvimento humano (Demonte, 1998).

Considerando a análise dos minerais cálcio e ferro, de forma geral, os resultados mostraram valores preocupantes quando se observa a adequação de acordo com as recomendações por faixa etária (14-18 anos e 19-50 anos), para ambos os sexos. Foram observados valores médios de oferta para cálcio e ferro de 636,29 e 10,02mg, respectivamente, enquanto a variação dos valores, observada pelo CV%, no conjunto de dietas analisadas foi muito similar.

Nos dados referentes ao cálcio para a faixa etária de 14-18 anos de ambos os sexos, foram detectadas 41 (58,57%) dietas classificadas como deficientes, 24 (34,29%) como risco de deficiência e apenas 3 (7,14%) como suficientes para atender às recomendações para este grupo. Para a faixa etária de 19-50 anos, de ambos os sexos, a classificação se apresentou como 24 (34,29%) de-

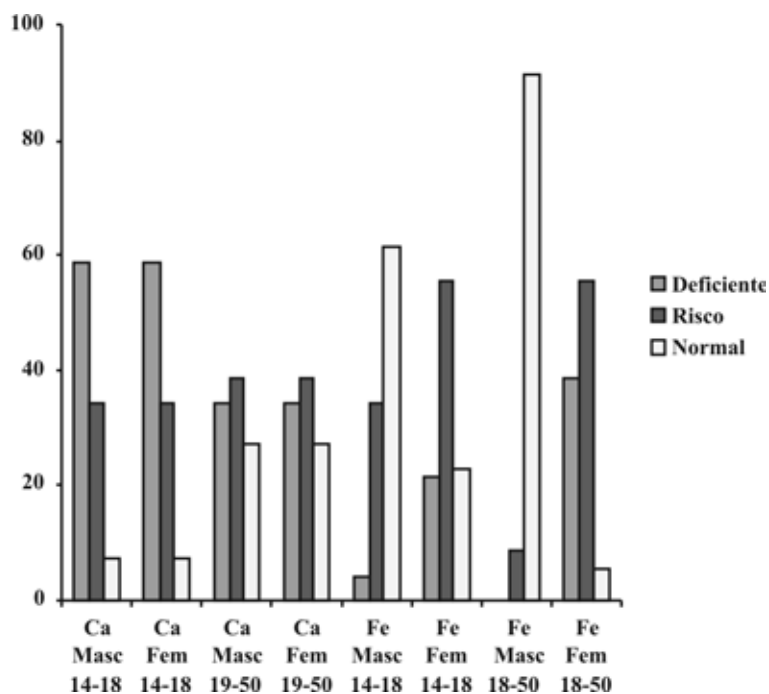
ficientes, 27 (38,57%) como risco de deficiência e 19 (27,14%) como adequadas às recomendações. Fazendo-se uma análise geral, o aporte de cálcio mostrou-se muito baixo dentro de conjunto de dietas com um valor p75 de 846,81mg.

Os resultados mostraram que a deficiência do cálcio foi a mais significativa na faixa etária dos adolescentes (14-18 anos), onde a importância do consumo adequado deste mineral é necessária para permitir ganhos ótimos na massa e densidade óssea. Estes ganhos são especialmente críticos para as meninas, pois a massa óssea acumulada nesta fase pode fornecer proteção adicional contra a osteoporose nos últimos anos de vida após a menopausa (Hathcock, 1997; Lerner et al., 2000; Mahan e Scott- Stump, 2002).

Com relação à oferta de ferro esta se mostrou, em sua maioria, como em risco de deficiência (55,71%) para o sexo feminino e ambas as faixas etárias estudadas. Para o grupo masculino apenas para a faixa etária de 14-18 anos foi observado maior percentual de dietas classificadas como apresentando risco de deficiência (34,92%). A detecção de valores percentuais mais elevados, para a oferta satisfatória de ferro para o sexo masculino, se deve à sua menor necessidade deste mineral quando comparado ao sexo feminino.

A deficiência de ferro tem se apresentado como problema nutricional freqüente e sua deficiência é a carência nutricional de maior incidência nos quatro cantos do planeta, independentemente de classe social, econômica e grupo etário. Entre os adolescentes, a baixa ingestão de ferro conduz a repercussões não só na saúde, causando depressão do sistema imunológico, diminuição da síntese de neurotransmissores e mielina, além de anemia ferropriva (Garcia et al., 2003), como também diminuição das aptidões e rendimento escolar dos indivíduos

Figura 1 – Classificação da oferta de cálcio e ferro de dietas de emagrecimento disponíveis em revistas não científicas impressas.



(Ortega, 1993). O já baixo aporte de ferro apresentado pelas dietas analisadas possivelmente pode sofrer ainda uma influência negativa na sua biodisponibilidade, visto os cardápios de tais dietas apresentarem elevada quantidade de alimentos vegetais possuidores de fatores inibidores da absorção deste nutriente, tais como taninos, fitatos, oxalatos, entre outros, fato este que potencializa a deficiência ora evidenciada.

O valor máximo verificado para a oferta de ferro (44,68mg), dentro do conjunto de dietas, se aproxima do nível de ingestão máxima tolerada, que é de 45mg/dia segundo a DRIs (2001), o que pode ocasionar distúrbios do trato gastrointestinal (Cuppari, 2003). A elevada oferta deste mineral detectada em algumas poucas dietas (p75 igual 11,76mg) pode possivelmente apresentar-se decorrer da concomitante oferta elevada de proteínas, pois as principais fontes de ferro advêm de certos alimentos protéicos.

Com relação às vitaminas C e A, estas apresentaram médias de, respectivamente, 209,73mg e 1077,34µg, os quais se apresentam como valores superiores às recomendações utilizadas para todas as faixas etárias estudadas. A vitamina C apresentou-se suficiente em 67 (95,71%), 68 (97,14%), 61 (85,71%) e 67 (95,71%) das dietas analisadas para a faixa etária de 14-18 anos do sexo masculino e feminino e para a faixa etária de 19-50 anos do sexo masculino e feminino, respectivamente.

A vitamina C exerce muitas funções metabólicas, como co-fator enzimático, agente protetor do organismo devido ao potencial antioxidante, agente para transição de íons metálicos, além de promover atividade imunológica. Estudos indicam que indivíduos que ingerem dietas com altos teores de ácido ascórbico apresentam risco significativo de desenvolver cálculos renais e distúrbios gastrintestinais (Nuzzo et al., 1998; Montilla et al., 2003).

Mesmo as dietas apresentando um

valor médio de oferta de vitamina A (1077,34µg) superior aos valores recomendados para todos os grupos etários estudados, ainda foi observado que 16 (22,86%) e 11 (15,71%) dietas foram classificadas como deficientes para tal vitamina, quando consideradas as recomendações, respectivamente, para o sexo masculino e sexo feminino, em ambas as faixas etárias. O total de dietas classificadas como capaz de fornecer um aporte adequado de vitamina A foi de 42 (60%) e 48 (68,58%) para o sexo masculino e feminino, respectivamente, para ambos os intervalos etários analisados.

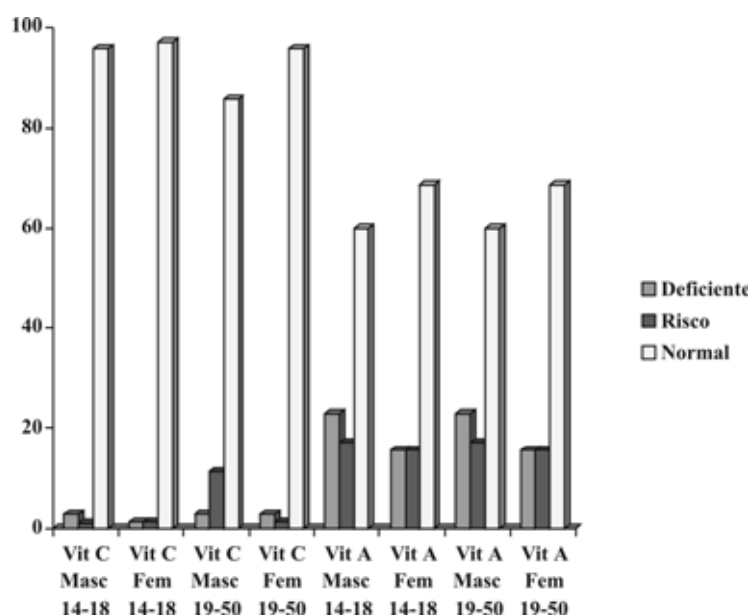
A vitamina A possui papel essencial na visão, crescimento e desenvolvimento, preservação e funcionamento normal dos tecidos, funções imunológicas e reprodução (Mahan e Scott-Stump, 2002). O consumo acima do recomendado desta vitamina parece não provocar risco à saúde, pois não há na literatura casos conhecidos de efeitos tóxicos decorrentes ao excesso de ingestão desta vitamina (Montilla et al., 2003). Os valores obtidos na análise do aporte das vitaminas A e C apresentaram as maiores oscila-

ções no conjunto dos valores obtidos, sendo caracterizada por elevados valores de CV%, os quais foram de 89,68% para a vitamina C e 94,83% para a vitamina A.

### CONCLUSÃO

Frente aos resultados obtidos e previamente discutidos, tem-se uma demonstração que dietas disponíveis em revistas não científicas com promessas de emagrecimento em curto intervalo de tempo, parecem não estar adequadas para atender às necessidades dos principais grupos vulneráveis a esse tipo de prática dietética, os quais são os adolescentes e adultos, principalmente do sexo feminino. Essas dietas violam um dos princípios da nutrição saudável que é o respeito à individualidade e às necessidades nutricionais de cada ser humano; ademais, ofertam quantidades aleatórias de certos nutrientes, o que pode ocasionar sérios agravos à saúde das pessoas que tomam essas dietas como padrão dietético a ser seguido. Estas revistas tornam-se disponíveis a indivíduos de qualquer faixa etária e sem

Figura 2 – Classificação da oferta de vitamina C e vitamina A em dietas de emagrecimento disponíveis em revistas não científicas impressas.





nenhuma orientação sobre as restrições impostas por tal cardápio e suas possíveis implicações sobre a condição de saúde do indivíduo. É importante salientar que é crescente o número de casos de transtornos do comportamento alimentar, os quais podem ter seu início facilitado ou ainda ocorrer um agravamento de transtornos já estabelecidos como consequência do uso de tais dietas de emagrecimento, caracterizadas como desequilibradas, restritas e irregulares.

### REFERÊNCIAS

- ALBANO, R.B. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes. São Paulo, 2000. 67p. [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.
- ANDRADE, A.; BOSI, M.L.M. Mídia e subjetividade: impacto no comportamento alimentar feminino. *Rev Nut* 2003; 16(1): 117-125.
- ANSELMO, M.A.C.; BURINI, R.C.; ANGELLI, A.Y.O.; MOTA, N.G.S.; CAMPANA, A.O. Avaliação do estado nutricional de indivíduos adultos saudáveis de classe média: ingestão energética e protéica, antropometria, exames bioquímicos do sangue e testes de imunocompetência. *Rev Saude Pub* 1992; 26(1): 46-53.
- CHAUD, D.M.A, MARCHIONI DML. Nutrição e mídia: uma combinação às vezes indigesta. *Hig Alim* 2004; 18(116/117): 18-22.
- CORDAS, T.A.; COBELO, A.; FLEITLICH, B.; GUIMARÃES, D.S.B.; SCHOEMER, E. Anorexia e bulimia: o que são? Como ajudar? Um guia de orientação para pais e familiares. Porto Alegre: ArtMed; 1998. 59p.
- CUPPARI, L. Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manole; 2003. 406p.
- Demonte, A. Carboidratos. In: DUTRA-DE-OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. Ciências Nutricionais. São Paulo: Sarvier; 1998. p.71-85.
- DUTRA-DE-OLIVEIRA, J.E.; MARCHINI, J.S. Ciências Nutricionais. São Paulo: Sarvier; 1998. 403p.
- EISENSTEIN, E.; COELHO, K.S.C.; COELHO, S.C.; COELHO, M.A.S.C. Nutrição na adolescência. *J Pediatr* 2000; 76(3): 263-274.
- FISCHER, C.A. McDonaldização dos costumes. In: Flandrin, J.L.; Montantari, M. História da Alimentação. São Paulo: Estação Liberdade, 1998. p. 60-72.
- FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 2003. 307p.
- GARCIA, G.C.B.; GAMBARDELLA, A.M.D.; FRUTUOSO, M.F.P. Estudo nutricional e consumo alimentar de adolescentes de um centro de juventude da cidade de São Paulo. *Rev Nut* 2003; 16(1): 41-50.
- HATHCOCK, J.M. Vitamins and minerals: efficacy and safety. *Am J Clin Nut* 1997; 66(5): 427-437.
- Instituto of Medicine/Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington: National Academy Press; 2001. 650p.
- KAZAPI, I.M.; DI PIETRO, P.F.; AVANCINI, S.R.P.; FREITAS, S.F.T.; TRAMONTE, V.L.C.G. Consumo de energia e macronutrientes por adolescentes de escolas públicas e privadas. *Rev Nut* 2001; 14: 27-33.
- KUTSCKA, H.J. O consumo do belo. In: CORDÁS, T.A. Fome de cão. Quando o medo de ficar gordo vira doença: anorexia, bulimia e obesidade. São Paulo: Maltese; 1993. p. 103-110.
- LERNER, B.R.; LEI, D.L.M.; CHAVES, S.P.; FREIRE, R.D. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. *Rev Nut* 2000; 13(1): 57-63.
- MAHAN, L.K.; SCOTT-STUMP, S. KRAUSE: Alimentos, nutrição e dietoterapia. São Paulo: Roca; 2002. 1179p.
- MARCHIONI, D.M.L. Comportamento Alimentar. *Cad UniABC Nut* 1999; 1(1): 7-13.
- MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). *Rev Saude Pub* 1994; 28(6): 433-39.
- MONTILLA, R.N.G.; ALDRIGHI, J.M.; MARUCCI, M.F.N. Relação cálcio/proteína da dieta de mulheres no climatério. *Rev Assoc Med Bras* 2004; 50(1): 52-54.
- MONTILLA, R.N.G.; MARUCCI, M.F.N.; ALDRIGHI, J. M. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério. *Rev Assoc Med Bras* 2003; 49(1): 91-95.
- NUNES, M.A. A. Prevalência de comportamentos alimentares anormais e práticas inadequadas de controle de peso em mulheres de 12 a 29 anos em Porto Alegre. 1997. 102p. [dissertação]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; 1997.
- NUZZO, L. Avaliação do estado nutricional de adolescentes de uma escola privada de ensino. São Paulo. 1998. 69p. [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1998.
- OLIVEIR, S.P.; TAHIN, Q.S.; CAVALCANTI, T.C. Epidemiologia das doenças isquêmicas do coração: o papel da dieta. *Rev Nut* 1991; 4(1-2): 146-53.
- Organización Panamericana de la Salud. Conocimientos actuales sobre nutrición. ZIEGLER E.E., FILLER JR., L.J. (ed). Publicación Científica n. 565, Washington, 1997. 731p.
- ORTEGA, A.R.M.; GONZÁLEZ-FERNANDÉZ, M.; PAZ, L.; ANDRÉSC, P.; JIMÉNEZ, L.M.; JIMÉNEZ, M.J. Influencia del status en hierro en la atención y rendimiento intelectual de un colectivo de adolescentes españoles. *Arch Lat Amer Nut* 1993; 43(1): 6-11.
- PINHEIRO, A.B.V.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E.H.; GOMES, M.C.; COSTA, V.M. Tabela para avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras. 4ed. São Paulo: Atheneu; 2000. 140p.
- REES, J. M. The overall impact of recently developed foods on the dietary habits of adolescents. *J Adol Health* 1992; 13(5): 391-398.
- SICHERI, R. Epidemiologia da obesidade. Rio de Janeiro: UERJ; 1998. 139p. ❖

# AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ACEITAÇÃO SENSORIAL DA CARNE DE FRANGOS DE LINHAGENS COMERCIAL E TIPO COLONIAL, COMERCIALIZADOS EM NÍVEL VAREJISTA.

**Alessandra Matos Julião** ✉

**Paulo Soares da Costa**

Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

**Arlene Gaspar**

Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Seropédica, RJ.

✉ Fones: 21 - 2416-1088 / 9797-9645

## RESUMO

Considerando-se a crescente demanda do mercado consumidor pela avicultura alternativa e sua disposição em pagar um preço maior pelas características de qualidade atribuídas a seus produtos, objetivou-se avaliar a composição química e aceitabilidade da carne de frango tipo colonial, comparativamente a carne de linhagens comerciais.

Foram efetuadas determinações de: lipídeos totais, proteína, umidade, cinzas, teor de ácidos graxos, colesterol, teor de cálcio, além do teste de aceitabilidade da carne dos frangos, realizado em condições laboratoriais. Os resultados, para todas as determinações efetuadas e teste de aceitabilidade, foram diferentes significativamente ao nível de 5% ( $P < 0,05$ ), entre as carnes dos dois tipos de frangos estudados, sendo

que o teor de ácidos graxos diferiu significativamente, apenas para os ácidos oléico (35,51 g/100g e 39,59 g/100g) e margárico (0,23 g/100g e 0,14 g/100g); para carnes de frangos de linhagem comercial e tipo colonial, respectivamente. Os resultados obtidos através do teste de aceitabilidade realizado em laboratório, demonstraram diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade ( $P < 0,01$ ), na aceitação sensorial quanto ao sabor e textura das amostras, assim como quanto à intenção de compra dos consumidores, revelando resultados de aceitação superior da carne de frango tipo colonial.

*Palavras-chaves: frango caipira, frango industrial, composição química, aceitabilidade*

## SUMMARY

Considering the increasing demand in the consumer market for alternative poultry options and the willingness for consumers to pay higher prices for increased quality in these products, the chemical composition and acceptability of "Colonial Type" Chicken as compared to that of known commercial lines were made evaluate.

Specific evaluations were made of: total lipids, protein, humidity, ashes, composition of fatty acids, cholesterol, calcium composition, in addition to the test for the acceptability of chicken meat performed under laboratory conditions. The results, for all of the evaluations performed including that done under laboratory conditions were significantly different to the level of 5% ( $p < 0,05$ ), between the meat of the two types of chicken studied; being that the composition of fatty acids differed significantly, only for the oleic acids (35.51g/ 100g and 39.59 g/100g) and margaric (0.23 g/100 g and 0.14 g/100 g); for chicken meat from the commercial line and colonial type, respectively.

The results obtained through the acceptability test done in laboratory, dem-

onstrated a significant difference, to the level of 1% probability ( $p < 0,01$ ), in sensory acceptance in respect to the flavor and texture of the samples; thus, when considering the intention of the purchase of consumers, the results revealed a superior acceptance of the meat from the colonial type chicken.

Key words: colonial chicken, commercial chicken, chemical composition, acceptability.

## 1 INTRODUÇÃO

As novas tendências do mercado consumidor, expressam uma demanda bastante acentuada por produtos agrícolas diferenciados e de qualidade superior.

A avicultura, assim como muitas outras produções, é afetada por essa demanda, tornando-se necessária a utilização de sistemas alternativos de criação, bem como o emprego de aves especializadas e adaptadas a esses sistemas.

No Brasil, a produção e o consumo anual de aves caipiras, também conhecidas como frango "tipo colonial" vem aumentando significativamente. Na França, foram desenvolvidos selos de qualidade para atender a demanda do mercado.

A complexidade dos fatores de qualidade exigidos pelos consumidores, impõe que se estabeleçam regras para a produção, para que as menções valorizantes que podem ser atribuídas ao produto, tenham efetivamente um fundamento objetivo e haja uma certa homogeneidade entre os fatores de qualidade. Os selos oficiais de qualidade propostos, e o considerável sucesso dos segmentos de mercado correspondentes, demonstram que eles são aceitos e reconhecidos pelo público, que concorda em pagar mais por um produto certificado (PALLET, 2002).

No Brasil não dispomos desse tipo de programa de qualidade, contamos apenas com o Ofício Circular nº 007/99 (Brasil, 1999) que trata do registro do produto "Frango Tipo Colonial ou Colonial" e com a Portaria nº 505 de 16/10/1998 (Brasil, 1998) cujas diretrizes devem ser respeitadas ao se aspirar a obtenção do certificado de produto agrocológico.

Dentro do contexto da avicultura nacional, essa pesquisa teve como objetivo principal avaliar comparativamente a composição centesimal de amostras de carne de frango de linhagem comercial e frango "tipo colonial" com registro em órgãos competentes, obtidas aleatoriamente no comércio varejista na cidade do Rio de Janeiro, através das análises de: lipídeos totais, proteína, umidade, cinzas e valor calórico total, assim como determinar os teores de colesterol, ácidos graxos, cálcio, ferro e a aceitação sensorial dos dois tipos de carnes.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhou-se com 07 amostras de frangos tipo colonial e 07 amostras de frangos de linhagens comerciais. O primeiro grupo de aves, com idade média de abate de 100 dias, era oriundo de um matadouro de aves e coelhos sob o regime de Inspeção Federal localizado no Estado de Minas Gerais; já os frangos de linhagens comerciais, com idade média de abate de 45 dias, eram oriundos de um matadouro de aves e coelhos sob o regime de Inspeção Federal localizado no Estado do Paraná e matadouro de aves e coelhos sob o regime de Inspeção Estadual localizado no Estado do Rio de Janeiro. Os frangos foram adquiridos de um supermercado localizado na cidade do Rio de Janeiro, apresentando temperatura interna de  $-18^{\circ}\text{C}$ , acondicionados em recipiente isotérmico (isopor)

com gelo e transportado para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizado em Seropédica. Posteriormente ao preparo das amostras, parte foi remetida ao Laboratório de Análises de Alimentos e Bebidas Maracanã, para as análises de minerais (Cálcio e Ferro). A análise sensorial foi realizada no laboratório de análise sensorial da Faculdade de Veterinária, Departamento de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal Fluminense, localizado em Niterói.

As análises de umidade, cinzas e proteína foram efetuadas de acordo com as normas propostas pelo Ministério da Agricultura (1999). O teor de lipídeos foi determinado segundo metodologia descrita por Bligh e Dyer (1959), e modificada pelo Departamento de Planejamento Alimentar e Nutrição - FEA/UNICAMP.

As determinações do valor calórico total e de ácidos graxos seguiram as metodologias propostas por Alves (1974) e por Hartmann e Lago (1973), respectivamente. A quantificação do colesterol foi realizada utilizando-se cromatografia gasosa. Para extração do colesterol utilizou-se metodologia proposta por Kovacs *et al.* (1979), com modificações efetuadas, Saldanha (2000). A identificação do colesterol foi através de padronização interna, utilizando como padrão 1  $\mu\text{L}$  de uma solução de 5  $\alpha$  colestano, e a quantificação por comparação de tempo de retenção do colesterol padrão com o tempo de retenção do colesterol da amostra. A determinação dos minerais Ferro (Fe) e Cálcio (Ca) seguiram a metodologia descrita por Nishikawa (1994) e a descrita em Brasil (1999), respectivamente.

O teste de aceitação de consumidor foi realizado por um grupo de 30 (trinta) consumidores. O corte utilizado foi o peito, que foi tem-

perado com 1% de sal e 0,5% de alho natural, posteriormente assado em forno convencional em chama média, por aproximadamente 40 minutos. Logo após, a carne foi separada em porções de, em média, 15g. Os dois tipos de frangos (colonial e de linhagem comercial) foram colocados em pequenos copos plásticos, codificados com números aleatórios de 3 dígitos e servidos a uma temperatura de 45° C, de forma monádica e aleatorizada, juntamente com água para enxágüe bucal. Cada consumidor recebeu uma ficha de avaliação para registrar a aceitação quanto aos atributos de textura e sabor em escala hedônica estruturada verbal de 9 pontos (1= desgostei extremamente e 9= gostei extremamente) e a intenção de compra em escala de atitude ou intenção de compra de 9 pontos (1= compraria se fosse forçado e 9= compraria sempre).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análises da composição centesimal, teor de colesterol

Na tabela 1 pode-se verificar os resultados das análises da composição centesimal e teor de colesterol dos frangos “coloniais” e “linhagem comercial”.

A composição corporal pode variar grandemente entre as raças de frangos, segundo EDWARDS *et al.*, (1975), o que pode justificar o aumento significativo ( $p < 0,05$ ) dos teores de umidade, proteína e cinzas dos frangos coloniais em relação aos frangos de linhagem comercial. Os teores de proteínas encontrados concordam com os estudos de Twining *et al.* (1978), que demonstraram um aumento no teor de proteínas com o aumento da idade das aves. Relativamente aos teores de proteína e umidade, os resultados encontrados concordam com Tankson *et al.* (2001) e Ecosteguy (1998), uma vez que os frangos de linhagem comercial criados sob maiores condições de estresse apresentaram teores de proteína e umidade inferiores, quando comparados aos frangos coloniais criados sob melhores condições de bem estar animal. Os teores de lipídeos, significativamente inferiores ( $p < 0,05$ ) em frangos coloniais, podem estar relacionados com o fato de que linhagens de aves com crescimento mais lento apresentam menor deposição de gordura em relação aos frangos de linhagem comercial, conforme afirmação de Figueiredo *et al.* (2001) e Goodwin & Simpson (1973). A média dos valores obtidos para teor

de colesterol nos frangos coloniais (43,82 mg/100g), significativamente menor ( $p < 0,05$ ) que nos frangos de linhagem comercial (50,85 mg/100g), pode ser justificada pela interferência de fatores tais como linhagem, tipo de alimentação, idade do animal, localização anatômica, sexo, sistema de criação e clima (BRAGAGNOLO, 1995; MORAES *et al.* 1987).

#### 3.2 Avaliação do teor de ácidos graxos

Os resultados dos valores médios ( $x \pm s$ ) do teor de ácidos graxos (g/100g) presentes na carne de 14 frangos (07 linhagem comercial e 07 coloniais) estão descritos na Tabela 2.

O estudo dos lipídeos indicou a predominância dos ácidos graxos insaturados, tanto na gordura dos frangos coloniais, quanto nos frangos de linhagem comercial, sendo que o oléico apresentou percentuais significativamente menores ( $p < 0,05$ ), na gordura dos frangos de linhagem comercial (35,51g/100 g) que em frangos coloniais (39,59 g/100g). Moraes *et al.* (1987) verificaram resultados semelhantes ao determinarem a composição lipídica do frango de granja e do frango colonial. Segundo Lessire (2001), é possível modificar o per-

**Tabela 1** – Valores médios ( $x \pm s$ ) da composição centesimal, teor de colesterol e do valor calórico da carne de 14 frangos (07 linhagem comercial e 07 coloniais).

Linhagem	n	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)	Colesterol (mg/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
Linhagem comercial	7	70,26 <sup>c</sup> ±1,86	17,50 <sup>b</sup> ±0,19	7,98 <sup>a</sup> ±1,07	0,76 <sup>n</sup> ±0,04	50,85 <sup>a</sup> ±1,32	140,51 <sup>a</sup> ±5,07
Colonial	7	72,59 <sup>a</sup> ±0,87	20,74 <sup>a</sup> ±1,27	1,90 <sup>b</sup> ±0,19	1,96 <sup>a</sup> ±0,34	43,82 <sup>b</sup> ±2,88	100,99 <sup>b</sup> ±6,30

<sup>a, b</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

**Tabela 2** – Valores médios ( $x \pm s$ ) do teor de ácidos graxos (g/100g) presentes na carne de 14 frangos (07 linhagem comercial e 07 coloniais).

Ácidos graxos	Frangos	
	Linhagem Comercial	Colonial
Ác. Palmítico C <sub>16:0</sub>	22,96 <sup>a</sup> ( $\pm 1,67$ )	24,49 <sup>a</sup> ( $\pm 1,42$ )
Ác. Palmítico C <sub>15:1</sub>	4,42 <sup>ab</sup> ( $\pm 0,88$ )	4,16 <sup>ab</sup> ( $\pm 0,76$ )
Ác. Margárico C <sub>17:0</sub>	0,23 <sup>b</sup> ( $\pm 0,05$ )	0,14 <sup>a</sup> ( $\pm 0,03$ )
Ác. Margárico C <sub>17:1</sub>	0,20 <sup>a</sup> ( $\pm 0,09$ )	0,17 <sup>a</sup> ( $\pm 0,15$ )
Ác. Estearico C <sub>18:0</sub>	7,30 <sup>a</sup> ( $\pm 0,31$ )	7,40 <sup>a</sup> ( $\pm 1,05$ )
Ác. Oléico C <sub>18:1 n-7</sub>	35,51 <sup>a</sup> ( $\pm 3,80$ )	39,59 <sup>b</sup> ( $\pm 1,32$ )
Ác. Linoléico C <sub>18:2 n-6</sub>	21,67 <sup>a</sup> ( $\pm 2,20$ )	19,82 <sup>a</sup> ( $\pm 1,42$ )
Ác. Linolênico (C <sub>18:3 n-3</sub> )	1,63 <sup>ab</sup> ( $\pm 0,80$ )	1,05 <sup>a</sup> ( $\pm 0,24$ )
Ác. Araquidônico C <sub>20:4 n-6</sub>	0,30 <sup>ab</sup> ( $\pm 0,10$ )	0,26 <sup>a</sup> ( $\pm 0,28$ )
Ác. Araquidico C <sub>20:0</sub>	0,34 <sup>a</sup> ( $\pm 0,10$ )	0,35 <sup>a</sup> ( $\pm 0,51$ )
Ác. Behênico (C <sub>22:0</sub> )	1,38 <sup>a</sup> ( $\pm 0,30$ )	0,89 <sup>a</sup> ( $\pm 0,10$ )
Ác. graxos saturados	32,19	32,38
Ác. graxos monoinsaturado	40,12	43,92
Ác. Graxo poliinsaturado	23,60	21,13
Insaturados/Saturados	1,98	2
Monoinsaturados/Saturados	1,25	1,37
Poliinsaturados/Saturados	0,73	0,65
Ác. Graxos n-6	22,00	20,08
Ác. Graxos n-3	1,6	1,05

<sup>a,b</sup> Médias seguidas de letras diferentes entre colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

fil dos ácidos graxos corporais, especialmente em frangos de corte, com manipulações da alimentação; logo, os teores de ácido oléico, significativamente mais elevados em frangos de linhagem colonial, podem ser justificados por fatores alimentares.

### 3.3 Avaliação dos teores de Cálcio e Ferro

Na Tabela 3, encontram-se discriminados os teores de minerais presentes na carne de 14 frangos sendo 07 coloniais e 07 linhagem comercial.

A média dos valores obtidos para teor de ferro nos frangos coloniais foi de 39,43 mg/100g e significativamente maior ( $p < 0,05$ ) que

a dos frango de linhagem comercial (1,72 mg/ 100g). Diferenças significativas também foram encontradas em experimento conduzido por Castellini *et al.* (2003). O exercício aumenta a quantidade de ferro heme, particularmente nos músculos oxidativos (HOFFMANN, 1995). Sabe-se que o frango colonial avaliado no presente estudo é submetido a percursos externos, fato este que influencia diretamente no desenvolvimento de maior quantidade de fibras vermelhas e, conseqüentemente, maior teor de ferro.

Zapata *et al.* (1998) comprovaram a interferência da alimentação no teor de cálcio da carne, o que pode justificar o conteúdo de cálcio, significativamente maior na

carne das aves coloniais. O músculo escuro apresenta, dentre outros minerais, maiores teores de cálcio e ferro que o músculo claro (ZAPATA *et al.*, 1998).

### 3.4 Teste de aceitabilidade

Na Tabela 4 estão demonstrados os escores médios da aceitação sensorial quanto ao sabor, textura e intenção de compra de frango de linhagens comerciais e coloniais.

O teste de aceitabilidade realizado para a avaliação dos itens sabor, textura e intenção de compra da carne de frango de linhagens comercial e colonial apresentou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) na aceitação sensorial quanto ao

**Tabela 3** - Teores médios de minerais na carne de 14 frangos (07 linhagem comercial e 07 coloniais).

Frango	Cálcio	Ferro
Linhagem comercial	65,28 <sup>b</sup> ±6,89	1,72 <sup>b</sup> ±0,45
Colonial	126,57 <sup>a</sup> ±4,14	39,43 <sup>a</sup> ±6,16

<sup>a, b</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

sabor e textura das amostras, assim como, quanto à intenção de compra dos consumidores.

A aceitação sensorial quanto ao sabor, ficou entre os termos hedônicos “gostou moderadamente” e “gostei muito” para o frango colonial, e entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, para o frango de linhagem comercial. A aceitação sensorial quanto à textura, ficou entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito” para o frango colonial, e entre os termos hedônicos “indiferente” e “gostei ligeiramente” para o frango linhagem comercial. Quanto a intenção de compra do consumidor, o frango colonial ficou entre os termos “compraria freqüentemente” e “compraria muito freqüentemente”, e para o frango linhagem comercial entre os termos “compraria isto se estivesse acessível, mas não me esforçaria para isto” e “gosto disso e compraria de vez em quando”.

Albino *et al.* (2001) e Silva *et al.* (2002) atribuem à consistência da fibra muscular (em função da maior idade e atividade das aves), o sabor diferenciado do produto. Em experimento conduzido por Touraille e Ricard (1977), conclui-se que as características sensoriais do frango são ligadas à idade do animal. Figueiredo *et al.* (2001) afirmam que os frangos coloniais apresentam carne mais consistente do que os frangos de linhagem comercial por se tratarem de linhagens com crescimento mais lento. Silva & Nakano (1998) atribuem as diferenças no sabor da carne de frango colonial à ingestão, pela ave, de pasto, verduras, insetos, larvas, minhocas etc, que são abundantes no sistema semi-intensivo de criação.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, nas condições do presente estudo, conduzem às seguintes conclusões.

▲ O estudo de teor de umidade revelou resultados menores para a carne de frango colonial.

▲ A determinação do teor de proteína na carne dos dois tipos de aves, indicou ser a carne de frango colonial superior, do ponto de vista nutricional, por apresentar percentual de proteína maior que a carne de frango de linhagem comercial.

▲ O valor calórico da carne de frangos coloniais é superior ao da carne de frango de linhagem comercial, devido ao seu maior teor de proteínas.

▲ Os frangos coloniais apresentaram níveis de lipídeos totais inferiores aos encontrados na carne de frango de linhagem comercial.

▲ Dos dois tipos de aves estudadas, o frango colonial apresentou teor de colesterol significativamente menor, quando comparado à carne de frango de linhagem comercial.

▲ A avaliação do teor de ácidos graxos indicou a predominância dos ácidos graxos insaturados, tanto na gordura dos frangos coloniais, quanto nos frangos de linhagens comerciais, sendo que o oléico apresentou percentuais significativamente maiores na gordura dos frangos de linhagens comerciais que em frangos coloniais.

▲ A carne de frango colonial apresentou teores de ferro e cálcio significativamente superiores aos teores encontrados na carne de frango de linhagem comercial.

**Tabela 4** - Escores médios de aceitação sensorial, quanto ao sabor, textura e intenção de compra de frango de linhagem comercial e coloniais.

Frango	n	Sabor	Textura	Intenção de compra
Linhagem comercial	30	7,9 <sup>a</sup>	7,8 <sup>a</sup>	7,2 <sup>a</sup>
Colonial	30	6,3 <sup>b</sup>	5,5 <sup>b</sup>	5,1 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, indicam diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ).

▲ A aceitação sensorial quanto ao sabor e textura dos frangos, assim como quanto a intenção de compra dos consumidores, demonstrou diferença significativa entre os tipos de aves estudadas, revelando notas hedônicas superiores para carne de frango colonial, quando comparadas à carne de frango de linhagem comercial.

## 5 REFERÊNCIAS

- ALBINO, L. F. T.; JÚNIOR, J. G. V.; SILVA, J. H. V. Criação de Frango e Galinha Caipira: Avicultura Alternativa. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 124p.
- ALVES, A.F. O Ceasa, o Boi, a Nutrição, para o Administrador Técnico do Restaurante. p. 75-91, *Impressão-Polypress Ltda. Rio de Janeiro, 1974.*
- BLIGH, E.G., DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry and Physiology, v.57, 1959.*
- BRAGAGNOLO, N. RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Determinação de colesterol em carne suína e bovina e efeito do cozimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.15, p.11, 1995.*
- BRASIL. Ofício Circular DOI / DIPOA n° 007/99 de 19 de maio de 1999. *Dispõe sobre o Registro do Produto “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial”.* Diário Oficial [da] União, Brasília, DF.
- BRASIL. Portaria n°210 de 10 de novembro de 1998. *Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiénico-Sanitária de Carne de Aves.* Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, p. 226, 26 nov. 1998. Seção I.
- BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA n° 20, de 21/07/1999. *Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura.* Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília, 1999.
- CASTELLINI, C.; MUGNAI, C.; DAL COSCO, A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science, v.60, n.3, p. 219-225, 2002.*
- ECOSTEGUY, A. Perspectivas econômicas dos alimentos ecológicos. *PNFC-Projeto Novas Fronteiras da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: [www.pnfc.org](http://www.pnfc.org), dezembro de 1998. Acesso em 05 de janeiro de 2003.*
- EDWARDS, H.M.; DENMAN, F.; ABOV-ASHOUR, A.; NUGARA, D. Carcass composition studies. I. Influence of age, sex and type of dietary supplementation on total carcass and fatty acid composition of chickens. *Poultry Science, Ontário, v.52, n.3, p.934-948, May, 1973.*
- FIGUEIREDO, E. A. P. Diferentes denominações e classificação brasileira de produção alternativa de frangos. In: *Conferência de Ciência e Tecnologia Avícola- Apinco, Campinas, 2001. Anais. Campinas: Apinco, p. 209 –222, 2001.*
- GOODWIN, T. L.; SIMPSON, M.D. Chemical composition of broilers. *Poultry Science, Ontário, v.52, n.5, p.2032, Sept. 1973.*
- HARTMAN, L., LAGO, R. C. A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practice, n.22, v.6, p.475-479, 1973.*
- HOFFMAN, G. Sport medical aspects of iron metabolism. *Journal of Inorganic Biochemistry, n. 59, p.237, 1995.*
- INSTITUTO DE SAÚDE DO D. F. Características do Frango Caipira. Disponível em: <http://www.avifran.com.br/caipira/caipira.asp>. Acesso em 22 de julho de 2003.
- ITAL - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Métodos Sensoriais e Físicos para Avaliação de Alimentos e Bebidas: Princípios e Aplicação. Campinas: 1982. 170p.
- KOVACS, M. I. P.; ANDERSOS, W. E.; ACKMAN, R.G. A simple method for the determination of cholesterol and some plant sterols in fishery-based food products. *Journal Food Science, v. 44, p.1299-305, 1979.*
- LESSIRE, M. Matières grasses alimentaires et composition lipidique des volailles. *INRA Prod. Anim., v.14, p. 365-370, 2001.*
- MORAES, M. C. S.; BARROSO, M. A. T.; ZAPATA, J. F. F.; FUENTES, M. F. F. Estudo comparativo da gordura de capote, galinha caipira e frango-de-granja. *Campinas: Bol. SBCTA, v. 21, n. 1, p. 15-24, 1987.*
- NISHIKAWA, A. M. Preparação de amostras de produtos cárneos e pescado para análises de metais. *Anais do IV Encontro Nacional sobre Contaminantes Inorgânicos, p. 46-49. Instituto Adolfo Lutz – Campinas SP, 1994*
- PALLET, D. A produção de frango diferenciado na França. 2002. *Campinas, 22 f. Curso de Especialização FEA Unicamp- Gestão da qualidade e segurança alimentar- Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2002.*
- SALDANHA, T. Determinação da composição centesimal nos diferentes cortes da carne de capivara (*hydrochoerus hydrochaeris*). Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, UFRRJ, Itaguaí, RJ. 2000. 90p
- SILVA, R.D.M.; HELLMEISTER, F.P.; ROSÁRIO, M.P.; MARTINS, E.; COELHO, A.A.D.; SAVINO, U.O.; MENTEN, J.F.M. Adaptação de Linhagens de Galinhas para Corte ao Sistema de Criação Semi-intensivo. *Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.4, n.3, p.219-225, dez. 2002.*
- TANKSON, J.D.; VIZZIER, T.Y.; THAXTON, J.P.; MAY, J.D.; CAMERON, J. A. Stress and nutritional quality of broilers. *Poultry Science, USA, v. 80, n.9, p.9- 1384, September. 2001.*
- TOURAILLE, C.; RICARD, F. H. Studies of age effect on broiler chicken organoleptic characteristics. *Proc. 3rd Europ. Symp. Poult. Meat, Grub, p. 174-179, 1977.*
- TWINING, P. V.; THOMAS, O. P.; BOSSARD, E.H. The effect of diet and type of bird on the carcass composition of broiler at 28, 49 and 59 days of age. *Poultry Science, Champaign, v.57, n.2, p.492- 497, March. 1978.*
- ZAPATA, Jorge Fernando Fuentes; MOREIRA, Regilda Saraiva dos Reis; FUENTES, Maria de Fátima Freire; SAMPAIO, Eliana Miranda; MORGANO, Marcelo. MEAT MINERAL CONTENT IN BROILERS FED DIETS WITHOUT MINERAL AND VITAMIN SUPPLEMENTS. *Ceará, 1998. 72 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Ceará, 22 maio, 1998. ❖*

# CISTICERCOSE EM BOVINOS PROCEDENTES DE MINAS GERAIS E ABATIDOS EM FRIGORÍFICOS DE UBERLÂNDIA-MG, NO PERÍODO DE 1997 A 2001.

**Laerte Pereira de Almeida** ✉  
**Dênio Oliveira Reis**  
**Marcos Dias Moreira**  
**Solange Bandeira Soares Palmeira**

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade  
Federal de Uberlândia - MG.

✉ R. Michele Virna, 4051  
Uberlândia - MG - 38405-190.

## RESUMO

A cisticercose ocorre de forma endêmica em bovinos e causa prejuízos econômicos aos criadores ao dificultar a comercialização da carne. Realizou-se um estudo com bovinos provenientes de 51 municípios de Minas Gerais e abatidos em Matadouros-Frigoríficos de Uberlândia-MG, no período de 1997 a 2001. De uma fonte de dados secundária, foram obtidas informações sobre os animais com diagnóstico de cisticercose e avaliada a condição patológica de cistos. O software Epiinfo 2000 foi utilizado para criação do banco de dados e análise estatística. Estimou-se uma frequência geral de cisticercose igual a 4,88%, demonstrando-se tendência à queda nos valores de frequências no período

avaliado (1997-2001). Dos cistos avaliados, 35,29% mostraram condição patológica como cistos viáveis. São relevantes as informações desse estudo e merecem ser levadas em consideração em programas de controle da cisticercose.

*Palavras-Chave:* cisticercose, *cysticercus bovis*, saúde pública, inspeção de carnes, zoonoses.

## SUMMARY

*The occurrence of bovine cisticercosis have showed an endemic form and caused a lot of economic prejudices to the farmers. A study with bovines from to fifty-one municipalities of Minas Gerais state and abated in Slaughter house in Uberlândia city in the period of 1997 to 2001 was realized. A secondary source of data was*

*utilized to obtain information about the bovines with diagnostic of cisticercosis and to evaluate the pathological condition of cists. The software Epi info 2000 was utilized to store the data and statistics analysis. The general frequency of cisticercosis estimated was of 4,88%, being demonstrated a tendency to fall in the values of frequency of cisticercosis registered in the evaluated period. Of that cysts evaluated, 35,29% showed pathological condition as viables cysts. The information of that study is of great relevance to control programmes of cisticercosis.*

**Key Words:** cisticercosis, *cysticercus bovis*, public health, Meat-Inspection Zoonosis.

## INTRODUÇÃO

O complexo teníase-cisticercose é uma zoonose que causa danos à saúde humana e animal, sendo, na atualidade, constantemente diagnosticada em bovinos e humanos.

Em bovinos, a cisticercose é a patologia mais frequentemente diagnosticada e a principal causa de condenação de carcaças em animais abatidos sob inspeção. É uma infecção causada pelo estágio larvar da *Taenia saginata*, o *Cysticercus bovis*, que tem como hospedeiro definitivo o homem e como hospedeiro intermediário o bovino, raramente ovinos e caprinos e excepcionalmente o homem. Ela tem causado grandes perdas econômicas associadas à produção de alimentos, além de limitar as possibilidades de exportação de carnes, diminuindo o prestígio dos países produtores e o valor dos produtos (FORTES, 1987; REIS, 1996).

A cisticercose bovina possui uma distribuição global, porém é particularmente importante nos países da América Latina, da África e alguns países do Mediterrâneo. Apesar de estar amplamente distribuída, sua



ocorrência é maior nos países subdesenvolvidos do que nos desenvolvidos, em decorrência de condições econômicas e sociais, higiene pessoal e ambiental, do sistema de criação dos animais, das condições do abate e dos métodos de fiscalização sanitária dos animais abatidos (Flisser et. al., 1991; Stabenow et. al., 1987).

É uma das infecções mais difundidas nos países em que há criação bovina e, dado que seu ciclo evolutivo passa pela teníase humana, a importância que reveste seu estudo abrange tanto a esfera da medicina veterinária quanto a da saúde pública. (ZAMPINE, 1994).

No Brasil, essa patologia tem sido constantemente diagnosticada em bovinos abatidos sob inspeção, ocorrendo em vários locais do país. Em bovinos abatidos em Araçatuba-SP, Fernandes & Buzetti (2001), encontraram uma frequência de bovinos com cisticercose da ordem de 4,18%, sendo que estes animais eram provenientes de 9 estados brasileiros. Em Camboriú-SC, ALVES (2000), obteve uma estimativa de frequência de cisticercose bovina igual a 14,76%, representando um valor acima do encontrado no Estado de Santa Catarina, de 1,16%.

Em Minas Gerais vários são os estudos sobre cisticercose bovina realizados, através dos quais pode-se observar resultados com diferentes frequências de ocorrência dessa zoonose, dependendo da localidade e do número de animais examinados. Foram encontradas frequências variando de 0,4% (Nunes & Moreira, 1998) a 10,0% (ALMEIDA et al., 2002).

Na cidade de Uberlândia-MG, estudos realizados com bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos dessa localidade em vários períodos históricos, têm demonstrado diferentes valores de frequências de ocorrências da cisticercose. Almeida et al., (2002), obtiveram uma frequência igual a 7,0%; Reis et al., (2000) frequência igual a 3,20%; Nunes & Moreira (1998), frequência de 3,5%; Reis et al., (1996), frequência igual a 1,87%. Estes diferentes valores de frequência obtidos em bovinos abatidos na mesma localidade estão, possivelmente, relacionados a vários fatores como: perfil dos animais abatidos, procedência e, principalmente, a fonte de dados utilizada, como comprova o estudo realizado por ALMEIDA et al., (2002), ao comparar os valores de frequências obtidas por meio de dados fornecidos pelo Serviço de Inspeção Municipal com os do Ser-

viço de Inspeção Federal, sendo obtida diferença estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ) entre os dois valores.

Economicamente, os prejuízos com a cisticercose em bovinos decorrem da condenação de carcaças cisticercóticas, realizada pelo serviço de inspeção veterinária, após o abate. Na América Latina, essas perdas são de aproximadamente US\$ 164 milhões, podendo chegar a US\$ 25 por animal infectado (ACHA & SZYFRES, 1986).

O constante diagnóstico de cisticercose bovina nas várias regiões do Brasil, bem como em bovinos abatidos em Uberlândia-MG, aliado à necessidade de implantação de programas de prevenção e controle do complexo teníase-cisticercose, que contribuam para reduzir os prejuízos econômicos dos criadores de bovinos e assegurem melhor qualidade dos produtos cárneos, foi a motivação dos autores para a realização desta pesquisa sobre a ocorrência e distribuição da cisticercose em bovinos abatidos, sob inspeção, em Uberlândia-MG, no período de 5 anos (1997 a 2001).

#### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para a realização deste estudo foram obti-

Tabela 1- Distribuição anual de casos de cisticercose em bovinos abatidos em Matadouros Frigoríficos de Uberlândia-MG, no período de 1997 a 2001 e valores de Odds Ratio.

Ano	Animais Abatidos	Animais com Cisticercose	Frequência %	OR e IC95%	P
1997	27.422	1.542	5.62	1.36 (1,27-1,46)	0,00
1998	42.087	2.401	5.70	1.39 (1,30-1,47)	0,00
1999	49.195	2.451	4.98	1.20 (1,13-1,28)	0,00
2000	47.005	1.967	4.18	1,00	
2001	47.810	2.067	4.32	1.03 (0,97-1,10)	0,3
<b>total</b>	<b>213.519</b>	<b>10.428</b>	<b>4.88</b>		

dos a partir de registros de dados do Serviço de Inspeção nos respectivos matadouros-frigoríficos de Uberlândia-MG, coletando-se dados referentes ao exame “pós-mortem” realizado nas carcaças de bovinos abatidos no período de 1997 a 2001. Destes estabelecimentos, um possui Serviço de Inspeção Federal (SIF) e o outro Serviço de Inspeção Municipal (SIM).

Por meio do *software* Epiinfo 2000, os dados coletados foram armazenados em um banco de dados e posteriormente analisados. Obtendo-se medidas de frequência e de *odds ratios* com os respectivos intervalos de confiança 95%. Utilizou-se o teste estatístico do  $\chi^2$  (Qui-quadrado) para rejeição da hipótese de nulidade, com alfa igual a 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostram a análise de 213.519 registros de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos de Uberlândia-MG, no período de 5 anos (1997-2001). Segundo estes registros, foram abatidos, no período analisado, bovinos provenientes de 51 municípios do Estado de Minas Gerais, representados por 14,5% de bovinos machos e 85,5% de fêmeas e, sendo abatidos, respectivamente, 53,8% em matadouro-frigorífico com Serviço de Inspeção Municipal e 47,2% em estabelecimento com Inspeção Federal. Dos bovinos abatidos em estabelecimento com Serviço de Inspeção Municipal, 92% eram fêmeas contra 78% daquele com Serviço de Inspeção Federal.

Com relação à frequência geral de cisticercose obtida, os dados mostraram que de 213.519 bovinos abatidos, 10.428 foram diagnosticados com cisticercose, o que equivale a uma estimativa de frequência de ocorrência da ordem de 4,88%. Embora a frequência

encontrada esteja dentro do intervalo de frequências de cisticercose bovina obtidas com animais abatidos em Minas Gerais e em Uberlândia (0,4% a 10%), este valor de frequência, 4,88%, está acima dos valores obtidos por Reis (1986), 1,32%; Reis et al., (1996), frequência igual a 1,87%; Nunes & Moreira (1998), 3,5% e, ainda, Reis et al. (2000), com um valor igual a 3,20%. A frequência obtida neste estudo, no entanto, está abaixo da frequência obtida por Almeida et al., (2002), que estimaram uma frequência igual a 7,0%. Essa diferença nos valores de frequências observadas para uma mesma região, 1,32% (1986); 1,87% (1996); 3,5% (1998); 3,2% (2000); 7,0% (2002) e 4,8% (2003), pode ser explicada pela diferença nos períodos de tempo e fontes de dados utilizados. Dessa maneira, aqueles maiores valores de frequência devem ser provenientes de dados obtidos em Matadouros-Frigoríficos com serviço de Inspeção Municipal, enquanto os menores valores representam dados oriundos de matadouro-frigorífico com Serviço de Inspeção Federal, conforme citado por Almeida et al. (2002). E expressam a diferença no perfil dos animais abatidos em cada estabelecimento.

Na tabela 1, onde estão dispostas as estimativas de frequências de cisticercose encontradas durante o período analisado nesta pesquisa, pode-se observar que o ano de 2000 apresenta a menor frequência, 4,18%, e o ano de 1998 a maior frequência, 5,70%, o que equivale a uma probabilidade igual a 1,39 vezes maior de ocorrência de cisticercose para este último ano.

Uma análise mais específica dos dados dessa tabela, demonstra uma possível tendência de queda dos valores de frequências de ocorrência de cisticercose bovina em relação aos últimos anos anali-

sados, principalmente nos dois últimos anos, 2000 e 2001, que não apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $P>0,05$ ) entre si, enquanto os outros três anos, 1999, 1998 e 1997, demonstram diferença significativa ( $P<0,05$ ) em relação ao menor valor de frequência, 4,18% estimada para o ano de 2000. Essa possível tendência de queda na frequência de cisticercose bovina pode ter sido influenciada pela melhora no perfil dos animais abatidos nos estabelecimentos analisados.

Com relação aos dados apresentados na tabela 2, referentes a condição patológica dos cistos, observa-se que de 12.924 cistos analisados, 4.690 encontravam-se viáveis, o que equivale a uma frequência igual a 36,28%. Pode-se observar, nessa mesma tabela, que dos cinco anos analisados (1997 a 2001), dois anos sobressaíram-se com relação às estimativas de frequências, o ano de 1997, com a menor frequência, 16,29%, e o ano de 2000, com a maior frequência, 40,06%. Estes dois valores de frequências mostraram diferença estatisticamente significativa ( $P<0,05$ ) entre eles e em relação aos outros três anos. Enquanto os outros três anos, 1998, 1999 e 2001, não mostraram diferença significativa ( $P>0,05$ ). De modo geral, é possível avaliar que, durante o período analisado, as frequências de cistos viáveis se mantiveram estáveis, com, apenas, duas variações, uma para menos, no ano de 1997 e outra para mais, no ano de 2000. Para efeito de comparação, obtivemos a razão de prevalência entre cistos viáveis e cistos não viáveis, encontrando um valor igual a 1,75 que, comparado aos achados de Fernandes & Buzetti (2001) mostra-se inferior ao valor obtido por esses autores, 2,51.

Os resultados obtidos com o estudo sobre cisticercose em bovinos abatidos em Uberlândia-MG

Tabela 2. Frequência anual de cisticercos obtidos de bovinos abatidos em Matadouros-Frigoríficos de Uberlândia-MG, no período de 1997 a 2001, segundo seu estágio larval.

Ano	Condição Patológica dos Cistos					Odds Ratio	
	Cistos viáveis		Cistos Inviáveis		total	IC95%	P
Nº	%	Nº	%				
1997	427	16,29	1097	83,71	2621	1,00	
1998	990	35,57	1793	64,43	2783	1,42(1,24-1,63)	0,000
1999	1106	36,91	1890	63,09	2996	1,50(1,31-1,72)	0,000
2000	1099	40,06	1644	59,94	2743	1,72(1,50-1,97)	0,000
2001	1068	37,10	1810	62,90	2878	1,52(1,32-1,73)	0,000
<b>total</b>	<b>4690</b>	<b>36,28</b>	<b>8234</b>	<b>63,72</b>	<b>12924</b>		

mostraram a presença constante de diagnóstico de cisticercose em bovinos dessa região, uma tendência à queda nos valores de frequência anual e valores altos de cistos viáveis, o que aponta para a necessidade de implantação de programas de controle dessa zoonose.

#### REFERÊNCIAS

- ACHA, P.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 ed., Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1986. p.763-74. (Publicacion Científica, 503).
- ALMEIDA, L. P.; MOREIRA, M.D.; REIS, D. O.; SANTOS, W.L.M. Cisticercose bovina: um estudo comparativo entre animais abatidos em frigoríficos com serviço de inspeção federal e com inspeção municipal. *Revista Higiene Alimentar*, v. 16, n. 99, p.51-55, 2002.
- ALVES, T.A.G. Sanidade animal: prevalência da cisticercose em bovinos e suínos no município de Camboriú. *Lages-SC, julho/* 2000. *Monografia (Especialização Lato Senso em Sanidade Animal). Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina. Disponível na World Wide Web: <http://www.cidasc.sc.gov.br/ArtigoTaisa.htm>.*
- FERNANDES, J. O. M.; BUZZETTI, W. A. S. Prevalência de cisticercose bovina em animais abatidos em frigoríficos sob inspeção federal, da 9ª região administrativa de Araçatuba, SP. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 15, n. 87, p. 30-37, 2001.
- FORTES, E. *Helminthologia*. In: \_\_\_\_\_. *Parasitologia Veterinária*. 3.ed. São Paulo: Ícone, 1987. p. 183-185.
- NUNES, J.E.S., MOREIRA, M. D. Prevalência e identificação de cisticercos em carcaças de bovinos abatidos na região de Uberlândia, Minas Gerais. *ENCONTRO DE PESQUISA*, 16, Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, Anais, 1998.
- REIS, D. ; RAGHIANTE, F. Cisticercose bovina: tendência da doença em animais abatidos em frigorífico de Uberlândia, MG, sob inspeção, 1994-1998. *Revista Higiene Alimentar*, v.14, n.70, p.20-22, 2000.
- REIS D.O., MUNDIM M.J.S., CABRAL D.D., COSTA-CRUZ J.M. Cisticercose bovina: 15 anos de ocorrência em animais abatidos em Uberlândia, Minas Gerais: 1979 a 1993. *Rev. Higiene Alimentar*, v. 43, n.10, p.33-35, 1996.
- REIS, D.O. Distribuição geográfica da cisticercose em bovinos abatidos em Uberlândia, MG. *Revista Higiene Alimentar*, v.2, n.1, p.3-7, 1986.
- ZAMPINE, L.M. Cisticercose bovina no Paraná no período de 1982 a 1988. *Revista Higiene Alimentar*, v.8, n.30, p.24-25, 1994.
- Flisser, A., Planocarte, A., Corrêa, D. Diagnóstico, tratamento y mecanismos de evasión inmune de la cisticercosis por larvas de *Taenia solium* en seres humanos y cerdos. *Rev. Asoc. Guatemalt. Parasitol. Med. Trop.* 6: 43-54, 1991.
- Stabenow, M. B., Henrique, M., Silva, L.R.; Machado, L.R.; Yara, E.G. Aspectos clínicos, laboratoriais, epidemiológicos e de controle das Teníases/Cisticercoses. In: *Congresso Brasileiro de Zoonoses*, I, Rio de Janeiro, 1987. Anais. p.57-60, 1987. ❖

# CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DO PALMITO EM CONSERVA COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DE SÃO LUÍS, MA.

**Armando Barbosa Bayma** ✉  
**Victor Elias Mouchrek Filho**  
**Adenilde Ribeiro Nascimento**  
**Djavanina Azevêdo da Luz**

Departamento de Tecnologia Química, Centro de Ciências  
Exatas e Tecnologia. Universidade Federal do Maranhão,  
São Luís, MA.

✉ baymaa@ufma.br

## RESUMO

Os alimentos têm por finalidade geral a nutrição humana, bem como a regulação de processos essenciais, proporcionando e garantindo as necessidades vitais ao indivíduo, contribuindo de maneira significativa para o sustento da vida. A análise bromatológica objetiva fornecer informações sobre a composição química de um alimento, e uma das principais finalidades desta análise é a sua avaliação nutricional. No presente trabalho, analisou-se amostras de palmitos em conserva de açaí e pupunha, no que diz respeito às suas propriedades bromatológicas (pH, cinzas, proteínas, umidade, fibras, lipídeos, carboidratos e valor

calórico), seguindo-se os métodos de análise do Instituto Adolfo Lutz, visando determinar dentre estas qual apresenta maior valor nutricional.

**Palavras-chave:** Análise bromatológica; Palmito; Conserva; Açaí; Pupunha.

## SUMMARY

*The foods have for general purpose, the nutrition human being, as well as the regulation of essential processes, providing and guaranteeing the vital necessities to the individual, contributing in significant way for the sustenance of the life. The objective food analysis to supply information on the chemical composition of a food, and one*

*of the main purposes of this analysis is the nutritional evaluation. In this work, were analyzed heart-palm conserves sample, in what is concerned with their bromatologic (pH, ashes, proteins, humidity, fibres, lipids, carbohydrate and caloric-value) proprieties, following the methods of analysis of Adolfo Lutz Institute, trying to show among these analysis wich one has the highest nutritional value.*

**Key words:** Bromatologic Analysis; Heart Palm; Conserves; Açaí; Pupunha.

## INTRODUÇÃO

As palmeiras das quais se origina o palmito são conhecidas do homem há mais de três séculos, período em que dela se utilizava para fins diversos, como extração do óleo, sal, açúcar, resina, produção de vinagre, farinha e cera. A descoberta do palmito (miolo da parte superior de palmeiras) como alimento vem ocupando lugar de destaque não só na culinária brasileira como na estrangeira, graças principalmente ao *flavor sui-generis* que apresenta (NOGUEIRA, 2002).

O palmito era originalmente utilizado pelos indígenas residentes na área da Floresta Atlântica brasileira. Talvez, tenha sido um dos primeiros produtos oferecidos aos colonizadores, que o desconheciam, visto que é originário do Brasil. Até a década de 1930 ou 1940, sua comercialização era feita apenas como produto comercializado em feiras, de forma esporádica na maioria das cidades e de forma mais intensa nos maiores mercados consumidores (capitais e grandes cidades do sul e sudeste), sempre ao natural. Depois disso, várias indústrias de conserva iniciaram uma produção mais intensa, principalmente no sul. (CYBERCOOK, 2003).

No Brasil, duas espécies de palmeiras se destacam como produtoras de palmito, por suas características, quantidade e importância. Trata-se da *Euterpe oleracea*, nome científico do açaí, predominante no Amazonas e Pará, que nasce em touceiras com vários perfilhos (filhotes) originários de uma só raiz; e da *Euterpe edulis*, a juçara, palmeira que cresce espontaneamente em toda a região da Mata Atlântica. Ao contrário do açaí, esta se apresenta com um tronco único, que produz palmitos mais grossos e macios (HEMMER, 2003).

Atualmente, uma outra espécie de palmeira também vem tomando conta do mercado, que está cada vez mais exigente; trata-se da popunha (*Bactris gasipaes*), também nativa da Amazônia, apresentando um rápido crescimento, além de produzir palmitos de boa qualidade, podendo ser plantada a pleno sol, ao contrário da juçara e açaí, tendo estes fatores contribuído para sua aceitação no mercado. O palmito de popunha também apresenta uma outra grande vantagem em relação ao de juçara e do açaí: não escurece após o corte, facilitando o processamento e viabilizando sua comercialização *in natura* (UFLA, 2003).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as propriedades bromatológicas (pH, cinzas, proteínas, umidade, fibras alimentares, lipídeos, carboidratos e valor calórico) do palmito em conserva de açaí e pupunha, visto que não foram encontrados palmitos em conserva de juçara, comercializados em supermercados da cidade de São Luís do Maranhão e distinguir dentre as duas espécies de palmitos em conserva analisadas, qual a que apresenta o melhor valor nutricional.

## PARTE EXPERIMENTAL

### Coleta das amostras

Após um levantamento em vários supermercados da cidade de São

Luís, verificou-se que quatro marcas de palmito de açaí e pupunha em conserva predominavam na maioria das prateleiras destes (não foram encontrados palmitos de juçara em conserva); que para efeito legal, estas marcas analisadas foram denominadas de A, B, C e D, no período de novembro de 2003 a março de 2004.

Estas amostras foram conduzidas aos Laboratórios de Análise Microbiológicas e Bromatológicas do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos, localizados no Pavilhão Tecnológico do *campus* da UFMA, para posterior realização das análises.

### METODOLOGIA DAS ANÁLISES

As análises bromatológicas foram realizadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios das análises bromatológicas estão na Tabela 1. Apresenta-se uma comparação entre os valores das análises bromatológicas do palmito em conserva de açaí e pupunha estudados neste trabalho, além de mostrar a diferença e semelhança em cada parâmetro analisado.

A análise de pH é realizada para determinar a quantidade de ácidos que se encontra em um determinado alimento, visto que o desenvolvimento bacteriano encontra-se muito influenciado pelo pH (ASCAR, 1985).

Os resultados desta análise mostraram que todas as amostras analisadas apresentaram valores abaixo de 4,5 que é o máximo permitido pela Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA), o que caracteriza um bom estado de conservação para palmitos em conserva, pois pH acima de 4,5, poderá acarretar o surgimento de uma bactéria patogêni-

ca denominada *Clostridium botulinum*.

Resíduo mineral fixo, minerais totais ou cinzas são as denominações dadas ao resíduo obtido por aquecimento em temperatura próxima a 550°-600°C. A determinação do teor de cinzas fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. O teor de cinzas pode permitir, às vezes, uma estimativa da riqueza em cálcio, fósforo e sais minerais (importantes na formação e manutenção dos ossos, equilíbrio ácido-base dos líquidos orgânicos, etc.) do alimento analisado (SILVA, 1981).

Os resultados desta análise mostram que os valores encontrados variaram entre 1,79% para o palmito do açaí e de 1,55% para o palmito da popunha, isto se deve, conseqüentemente, em razão do tipo de solo em que ambas as palmeiras foram cultivadas, visto que não foram encontrados valores na literatura estudada para que se pudesse fazer uma comparação mais minuciosa.

As proteínas são substâncias orgânicas nitrogenadas, imprescindíveis ao sistema celular. Pela importância dessas substâncias nos organismos vivos, por serem portadoras de energia (ação energética) e por intervirem na reprodução celular (ação plástica), as proteínas (assim como os polipeptídeos e aminoácidos), são consideradas elementos fundamentais para a vida. A determinação de proteínas baseia-se no teor de nitrogênio total, sendo muitos os métodos que podem ser utilizados (o mais usado é o método de Kjeldahl) (ASCAR, 1985).

Os resultados desta análise mostraram que esses valores variaram de 2,84% para o palmito em conserva do açaí, enquanto que, para o palmito em conserva da pupunha, foi de 2,60%, apresentando-se dentro dos parâmetros da Tabela 1 de composição química dos alimentos.

A umidade corresponde à perda de peso pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida. Sua determinação é o ponto de partida da análise de alimentos. É de grande importância, uma vez que a preservação do alimento pode depender do teor de umidade presente no material (a atividade de água elevada propicia o desenvolvimento de microrganismos) e, além disso, quando se compara o valor nutritivo de dois ou mais alimentos, deve-se levar em consideração os respectivos teores de matéria seca (SILVA, 1981).

Os resultados desta análise mostram que os valores encontrados variaram entre 90,84% para o palmito do açaí e de 90,30% para o palmito da pupunha, ocorrendo o mesmo na análise de cinzas, onde não foram encontrados valores na literatura estudada, para que se pudessem fazer uma comparação, em relação aos valores encontrados.

As fibras representam os resíduos das substâncias das paredes celulares e além da celulose, lignina e hemi-celulose, a areia e outras substâncias minerais presas aos tecidos celulares (MADRUGA, 1997).

Este método baseia-se fundamentalmente na determinação do resíduo orgânico insolúvel da amostra, após uma digestão ácida e outra alcalina, tendo por objetivo determinar a fração de fibra bruta em produtos de origem vegetal, uma vez que em produtos de origem animal é praticamente inexistente.

Os resultados desta análise mostraram que esses valores variaram de 0,64% para o palmito em conserva do açaí, enquanto que, para o palmito em conserva da pupunha, foi de 1,00%, apresentando-se dentro dos parâmetros do manual de análise de alimentos.

Lipídeos ou gorduras constituem a fração mais energética dos alimentos e são substâncias insolúveis

em água, mas solúveis em éter, clorofórmio, benzeno e outros solventes orgânicos chamados extratores. A determinação de lipídeos (ou gorduras) em alimentos é feita, na maioria dos casos, pela extração com solventes (éter de petróleo, hexano, etc), seguida da remoção por evaporação do solvente empregado (SILVA, 1981).

A análise de lipídeos é importante, porque a riqueza dessas substâncias pode influenciar o armazenamento de alguns produtos, uma vez que a gordura dos alimentos constitui uma fração bastante instável, pois alimentos ricos em tal substância rancificam facilmente. Os alimentos rancificados perdem grande quantidade de certos nutrientes essenciais como as pró-vitaminas A e D, caroteno, complexo B, etc., e alguns ácidos graxos podem sofrer destruição oxidativa (SILVA, 1981).

Os resultados desta análise mostram que os valores apresentados

**Tabela 1** – Comparação entre os valores das análises bromatológicas do palmito em conserva de açaí e pupunha, comercializados em supermercados na Cidade de São Luís-MA.

<b>Análises Bromatológicas</b>	<b>Palmito de Açaí</b>	<b>Palmito de Pupunha</b>	<b>Parâmetros conhecidos</b>
pH	3,67	3,69	4,50 (máx.) <sup>*</sup>
Cinzas (%)	1,79	1,55	-
Proteínas (%)	2,84	2,60	1,80 (mín.) <sup>**</sup>
Umidade (%)	90,84	90,30	-
Fibras (%)	0,64	1,00	0,50 (mín.): 1,50 (máx.) <sup>***</sup>
Lipídeos (%)	0,45	0,90	0,10 (mín.) <sup>**</sup>
Carboidratos (%)	4,08	4,65	-
Valor Calórico (kcal/100g)	31,73	37,10	18,00 (mín.) <sup>**</sup>

\*ANVISA, 2002; \*\*FRANCO, 1999 (p. 162); \*\*\*MADRUGA, 1997 (p. 21).

são compatíveis com as amostras analisadas, indicando que, sendo estes alimentos pobres em gorduras, são excelentes fontes para dietas alimentares. Pode-se observar que o palmito de pupunha apresentou maior teor de gordura que do açaí.

Carboidrato (glicídeos ou hidratos de carbono) é o termo genérico que se refere aos açúcares, elementos que desempenham diversos papéis em nosso corpo, sendo o mais importante a nutrição das células do sistema nervoso central, e o organismo utiliza todos os artifícios para manter estas células alimentadas, pois o suprimento de glicose não pode parar. Fazem parte a sacarose, que é o açúcar de mesa; a frutose, que é o açúcar das frutas; a glicose, que é o açúcar encontrado no sangue; os amidos, encontrados na batata, massas, pães etc. Os carboidratos têm a função primordial de fornecerem energia ao organismo, além de funções como poupar a queima de proteínas com finalidade energética, e auxiliarem na absorção do cálcio. No processo digestivo, os carboidratos ingeridos se transformam em glicose no sangue. A quantidade de glicose é conhecida como glicemia. A glicose é armazenada no músculo, no fígado e no tecido adiposo; neste último, sob a forma de gordura (SILVA, 1981).

Os resultados desta análise mostram que o palmito de pupunha apresentou o maior teor de carboidratos e o palmito de açaí, o menor teor, tendo em vista que o primeiro apresenta baixos teores de umidade e proteínas.

O valor calórico determina a quantidade de calorias que se ingere por grama de alimento consumido. É determinado pelos teores de proteínas, lipídeos e carboidratos (SILVA, 1981).

Os resultados desta análise mostram que o palmito de pupunha apresentou o maior valor calórico e o palmito de açaí o menor valor caló-

rico, em função dos teores de carboidrato, proteínas e lipídeos.

### CONCLUSÃO

Os métodos de análises aplicados neste estudo, todos recomendados por órgãos competentes, mostraram-se eficazes do ponto de vista analítico. As amostras analisadas não apresentaram alterações em suas qualidades bromatológicas, quando os resultados foram comparados com os de outros autores.

Dentre as duas espécies de palmeiras em conserva analisadas, a palmeira da pupunha apresentou os melhores resultados em termos nutricionais, pois proporcionaram um maior valor calórico (kcal/100g de amostra). Para uma possível dieta alimentar, o palmito de açaí é o mais indicado (por proporcionar menor valor calórico em kcal/100g de amostra).

### REFERÊNCIAS

- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Legislação – Resoluções*. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/17\\_99rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/17_99rdc.htm)> Acesso em: 7 nov. 2002.
- ASCAR, J.M. *Alimentos: aspectos bromatológicos e legais*. São

Leopoldo, RS: UNISINOS, 1985.

CYBERCOOK. *Os perigos do palmito*. Disponível em: <[http://www.uol.com.br/cybercook/colunas/cl\\_saude-perigospalmito.htm](http://www.uol.com.br/cybercook/colunas/cl_saude-perigospalmito.htm)>.

Acesso em: 4 nov.2003.

FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9.ed. São Paulo: Ateneu, 1999.

HEMMER. *Palmito*. Disponível em: <<http://www.hemmer.com.br/palmito.htm>>. Acesso em: 7 nov.2003.

IAL, INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3.ed. São Paulo: IAL, 1985. v.1.

MADRUGA, M. S. *Pequeno manual de análise de alimentos*. João Pessoa: Universidade da Paraíba, 1997.

NOGUEIRA, A. M. *Estudo químico de alimentos formulados à base de palmito Bactris gasipaes H.B.K. (pupunha) desidratado. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.22, n.3, p.211-327, set./dez.2002.*

SILVA, D. J. *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa, MG: UFV, 1981.

UFLA, Universidade Federal de Lavras.

*Cultivo do palmito de pupunha*.

Disponível em: <<http://www.2ufla.br/~wrmaluf/bth022.htm>>. Acesso em: 7 nov. 2003. ♦



ÚNICA EMPRESA  
NO BRASIL EM  
CONTROLE DE  
PRAGAS CERTIFICADA  
ISO 14001

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



Um passo a frente no  
CONTROLE DE PRAGAS



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

# COMPOSIÇÃO DE CALDOS DE FEIJÕES UTILIZADOS EM DIETAS LÍQUIDAS.

**Sandra Casa Nova Derivi**  
**Maria Heidi Marques Mendez**

Departamento de Bromatologia da  
Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

**Lucilia da Glória Afonso Caldas**  
Escola de Nutrição da Universidade  
do Rio de Janeiro.

**Leonardo Henrique Toehwé**  
**Caroline Barbosa de Almeida**  
**Danielle Ventura Martins**  
Bolsistas de Iniciação Científica do PIBIC/UFF.

## RESUMO

Dietas especiais, de consistência líquida, são frequentemente utilizadas por pacientes hospitalizados, com necessidade de alimentação por via enteral. Estas dietas são preparadas com alimentos convencionais, como os feijões, utilizando-se o caldo, normalmente consumido. O caldo de feijão utilizado é obtido a partir de diferentes tipos de preparo, sem considerar os efeitos dos diferentes procedimentos sobre o valor nutritivo do caldo obtido. O objetivo do presente estudo foi determinar a composição centesimal e os teores de cálcio, ferro, zinco e magnésio, de caldos de feijões obtidos de diferentes tipos de preparações culi-

nárias. As preparações culinárias foram elaboradas utilizando feijões (*Phaseolus vulgaris*) var. carioca e xamego. No processamento culinário dos feijões foram utilizados remolho de 12 horas em água fria e remolho com a duração de 1 hora, em água aquecida após ebulição por 2 minutos. O cozimento dos feijões foi feito sob pressão, utilizando e desprezando a água do remolho. Os resultados obtidos mostraram que os teores de proteínas, pectina solúvel e minerais estão relacionados com o tipo de preparo a que os alimentos são submetidos.

*Palavras-chave:* Caldo de feijões, composição centesimal, pectina solúvel, Ca, Mg, Fe, Zn.

## SUMMARY

Special diets, of liquid consistency, are frequently used by hospitalized patients, who have the necessity of alimentation by enteric way. These diets are prepared with conventional food, like beans, using the watery soup, normally consumed. The watery beans soup used is obtained by different types of preparation, without consideration of the effects of the different procedures in the nutritive value of the watery soup obtained. The objective of this study was to determine the centesimal composition and the contents of calcium, iron, zinc e magnesium, of watery beans soup obtained by different types of culinary preparation. The culinary preparation was elaborated using beans (*Phaseolus vulgaris*, L.) var. carioca and xamego. In the culinary processing it was used soaking of 12 hours in cold water and soaking with the duration of 1 hour, in heated water after ebullition for 2 minutes. The cooking of the beans was made under pressure, using and not using the water of the soaking. The results obtained showed high contents of protein, soluble pectin and minerals are related to the type of preparation which the food is submitted.

Key word: watery soup, centesimal composition, soluble pectin, Ca, Mg, Fe, Zn.

## 1. INTRODUÇÃO

A prescrição adequada de uma dieta, é baseada na identificação do quadro de saúde do indivíduo, as recomendações nutricionais dos organismos internacionais, na seleção dos alimentos através das tabelas de composição, considerando também os efeitos do processamento culinário a que são submetidos.

Dietas especiais como as de consistência líquida, são preparadas predominantemente com alimentos convencionais, dos quais são consumidos o caldo de cocção



(carnes, cereais, hortaliças e feijões) e o suco (frutas e algumas hortaliças), acrescidos de suplementos minerais, vitamínicos e outros produtos alimentícios próprios. Destinam-se a doentes hospitalizados, com necessidade de alimentação por via enteral.

A dieta líquida via oral, é indicada para pacientes hospitalizados ou não. Para o uso da dieta líquida por via enteral, a indicação é que seja industrializada. No entanto, o seu custo quase sempre elevado e o orçamento reduzido dos hospitais, exige dos profissionais a elaboração artesanal dessas dietas, num exercício da técnica dietética, em tentativas “absolutamente empíricas”, constituindo um fator de risco para pacientes frequentemente complicados (Baxter & Maculevicius, 1993).

As dietas devem ser equilibradas em relação à proporção de proteínas, lipídeos e carboidratos e quanto às recomendações de vitaminas e de minerais, de acordo com o Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences, National Research Council, utilizadas para população adulta e sadia.

No Brasil é uma prática comum fazer o remolho ou maceração dos grãos crus de feijões em água; no entanto, em outras regiões em que o consumo de feijões é elevado,

esta prática não é utilizada, como citado por Bressani et al. (1990).

A utilização do remolho ou maceração dos grãos crus em água, e a utilização ou não desta água no processamento de feijões, pode acarretar diferenças quantitativas em seus componentes.

Os objetivos do presente trabalho foram determinar a composição centesimal e os teores de ferro, cálcio, zinco e magnésio presentes em caldos de feijões obtidos de diferentes tipos de preparações culinárias.

## 2. MATERIAL

As preparações culinárias foram elaboradas utilizando feijões (*Phaseolus vulgaris*, L.) var. carioca e xamego (cor preta), obtidos em supermercado local, no dia anterior ao da realização das preparações culinárias.

### 2.1. Preparo do material

Para o processamento culinário dos feijões foram utilizados dois métodos de remolho: remolho de 12 horas em água fria e remolho com a duração de 1 hora, em água aquecida após ebulição por 2 minutos. Para cada método de remolho, os feijões foram cozidos com a própria água do remolho e cozi-

dos, sem aproveitamento da água do remolho. Foi previsto o volume de água para o remolho de 3 vezes o valor do peso dos grãos, segundo metodologia descrita por Crawford (1972). Os feijões foram cozidos sob pressão.

### 2.2. Preparações culinárias

As preparações culinárias, resultantes do processamento térmico em que foi utilizado tempo, temperatura e volume de água, necessários à formação de suas características sensoriais, foram feitas de acordo com o descrito por Caldas et al. (2002). No quadro 1 são apresentadas as condições de preparo das amostras.

### 2.3. Preparo das amostras

Após a obtenção das preparações culinárias, feitas de acordo com Caldas (2001), o caldo foi separado dos grãos e posteriormente liofilizado.

## 3. MÉTODOS

### 3.1. Composição centesimal dos caldos

A umidade foi determinada gravimetricamente, por perda de peso, em estufa a 105°C até peso

Quadro 1 – Condições de remolho, aproveitamento ou não da água de remolho, tempo e temperatura das preparações, nas amostras de feijões.

Amostras	Pre-preparo		Preparações Temperatura e Tempo de cozção
	Tipo de remolho	Água de remolho	
A1 Carioca	12 h em água fria	Desprezada	20 minutos a 100 °C
A2 Carioca	12 h em água fria	Aproveitada	28 minutos a 100 °C
A3 Carioca	1 h em água aquecida	Desprezada	50 minutos a 100 °C
A4 Carioca	1 h em água aquecida	Aproveitada	54 minutos a 100 °C
A5 Xamego	12 h em água fria	Desprezada	60 minutos a 100 °C
A6 Xamego	12 h em água fria	Aproveitada	50 minutos a 100 °C
A7 Xamego	1 h em água aquecida	Desprezada	56 minutos a 100 °C

constante; o extrato etéreo foi obtido por extração contínua com éter etílico, em aparelho de Soxhlet, e a cinza foi obtida por incineração do material em mufla à temperatura de 550°C, de acordo com os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). O nitrogênio total foi determinado pelo método de microkjeldahl e para expressar o resultado em proteína foi usado o fator de 6,25 (AOAC, 1984). A fibra detergente ácido (ADF) foi determinada pelo método de Van Soest (1963) e a fibra detergente neutro foi determinada pelo método de Mendez et al. (1985). A lignina foi separada do

resíduo de ADF, por meio de ácido sulfúrico a 72% e determinada gravimetricamente. A celulose foi calculada por diferença entre os valores obtidos para o resíduo de ADF e lignina. As hemiceluloses foram calculadas por diferença entre os valores obtidos para NDF e ADF. A pectina total e solúvel foi extraída de acordo com a técnica descrita por McCready & McComb (1952) e o doseamento foi feito pelo método colorimétrico, segundo técnica descrita por Bitter & Muir (1962). O cálculo do valor energético foi feito utilizando fatores de conversão de 9,0 para lipídios, 4,0 para glicídios e proteínas.

### 3.2. Determinação dos minerais

A dosagem do ferro, cálcio, zinco e magnésio, foi feita no resíduo mineral, após digestão com ácido nítrico, Coosey & Barnett (1979), utilizando espectrometria de emissão ótica.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As preparações culinárias apresentaram uma proporção de 50% de grão e 50% de caldo, em todos os feijões.

Os teores de umidade, a composição centesimal e os teores de cálcio, ferro, zinco e magnésio, nos

**Tabela 1 - Teor de umidade nos caldos de feijões (g/100g de material integral).**

Amostras	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Caldo*	85.80	77.06	94.14	81.24	78.40	72.	83.22

\*amostras liofilizadas, umidade calculada por diferença (100 - sólidos totais).

**Tabela 2 - Composição centesimal dos caldos de feijões liofilizados (g/100g) e valor energético (Kcal/100g).**

Amostras	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Determinações							
Umidade	12,96	5,33	9,11	2,25	9,36	22,30	5,05
Extrato etéreo	2,97	3,18	4,60	4,14	2,13	1,60	4,37
Proteína	14,00	22,57	16,33	20,75	23,68	30,52	26,08
Cinza	7,82	8,03	6,89	9,76	9,83	7,82	7,02
Fibra alimentar	49,65	51,99	43,74	46,87	50,55	30,37	52,89
Pectina solúvel	1,20	3,26	2,92	4,72	0,86	2,09	0,92
Glicídios, por diferença	12,80	8,90	16,44	19,10	6,46	5,58	4,59
Valor energético	133,93	154,50	172,48	196,66	139,73	158,80	162,01

caldos dos feijões liofilizados, são apresentados nas tabelas 1, 2 e 3.

O aproveitamento da água de remolho ou de maceração, técnica utilizada no pré-preparo de feijões, tem sido discutida devido a presença de fitatos. Os fitatos (mio inositol hexafosfato) interferem na biodisponibilidade dos minerais - ferro, cálcio, zinco e magnésio, diminuindo-a. Os fitatos são extraídos durante o remolho e o tratamento térmico utilizado durante a cocção não é suficiente para hidrolisá-los às formas de tetra, tri, di e monofosfatos, em que não apresentam propriedades quelantes (Ene-Obong & Obizola, 1996; Akpapunann & Sefa-Dedebs, 1997; Add-El-Hady & Habiba, 2003). Este modo de preparo não seria aconselhável para preparações culinárias destinadas ao consumo de adolescentes e crianças, que necessitam de altos teores de minerais, nestas fases de crescimento. No entanto, vários estudos (Thorne et al., 1983; Yoon et al., 1983; Trout et al., 1993; Harland & Moprris, 1995; Thompson, 1995; Anderson et al., 1999) têm mostrado a redução

do processo de digestão amilolítica em presença de fitatos. Este efeito tem sido atribuído à diminuição da disponibilidade de cálcio, utilizado como catalisador nas reações enzimáticas de amilases. Indivíduos adultos e portadores de diabetes podem apresentar resultados positivos com este procedimento.

A proteína presente nos caldos é representada pela proteína solubilizada durante o remolho e o processo de cocção. Analisando os resultados obtidos foi verificado que o remolho feito com água fria durante 12 horas foi responsável por uma extração de teores maiores de proteína (amostra A2 - 8,57 g %) em comparação ao remolho feito com água quente por 1 hora (amostra A4 - 4,42g/%), como é mostrado na Tabela 2. Foi observado que o tipo de remolho exerce maior influência na solubilização de proteínas do que o tempo de cocção utilizado na preparação culinária.

Durante o remolho ocorre solubilização de pectatos insolúveis pela remoção de minerais bivalentes e durante a cocção ocorre a des-

polimerização das cadeias de poligalacturonatos, responsável pela solubilização de substâncias pécticas.

Os resultados obtidos (Tabela 2) mostraram a influência do remolho nos teores de pectina solúvel nos caldos. As amostras A1, A3, A5 e A7, em que a água de remolho não foi aproveitada, apresentaram teores mais baixos de pectina solúvel do que as amostras A2, A4 e A6, em que houve aproveitamento da água de remolho. Foi observado que o remolho por 12 horas (amostras A1 e A2) foi responsável por uma maior solubilização de substâncias pécticas (2,06g) do que o remolho por 1 hora com aquecimento (amostras A3 e A4), responsável pela liberação de 1,80g de pectina solúvel. Os resultados (Tabela 2) mostraram que o tempo do tratamento térmico está diretamente relacionado com a solubilização das substâncias pécticas, a amostra A1 que foi submetida a menor tempo de aquecimento (20 min) apresentou menor teor de pectina solúvel (1,20g) do que a amostra A3 (2,92),

**Tabela 3-** Teores de cálcio, ferro, magnésio e zinco, no caldo de feijão liofilizado (mg/100g) e no caldo de feijão (mg/100mL).

Amostras	Caldo de feijão liofilizado (mg/100g)				Caldo de feijão integral (mg/100mL)			
	Ca	Fe	Mg	Zn	Ca	Fe	Mg	Zn
A1	5.41	12.61	17.95	2.88	0.79	1.79	2.55	0.40
A2	7.25	7.65	18.00	4.61	1.66	1.75	4.13	1.06
A3	5.21	8.28	16.71	2.80	0.31	0.49	0.98	0.16
A4	8.38	6.53	22.62	5.53	1.57	1.23	4.24	0.10
A5	5.04	10.63	13.38	4.80	1.36	2.87	3.62	1.30
A6	6.52	13.96	19.67	6.00	1.41	3.02	4.25	1.30
A7	5.32	6.96	14.46	4.43	0.89	1.18	2.43	0.74

submetida a um aquecimento de 50 min. As amostras A5 e A7, em que os tempos de aquecimento aplicados não apresentavam diferenças acentuadas (60 min e 56 min), os resultados encontrados foram 0,86 e 0,92, respectivamente.

Na tabela 3 são apresentados os resultados dos teores de cálcio, ferro, zinco e magnésio, no caldo de feijão liofilizado e integral.

Os dados apresentados na tabela 3 mostram os valores de Ca, Fe, Mg e Zn (mg) em 100mL de caldo. As amostras A1, A3, A5 e A7, em que a água do remolho não foi utilizada, apresentaram teores de Ca e Mg mais baixos do que as amostras A2, A4 e A6, em que houve aproveitamento da água de remolho. Em relação ao Fe foi observado que o remolho por 12 horas não influenciou nos teores de Fe nas amostras das duas variedades de feijões estudadas. Os valores encontrados para as amostras A1 e A2 e A5 e A6 não apresentaram diferenças significativas. Nas amostras submetidas ao remolho por 1 hora com aquecimento, foi verificado teores mais baixos nas amostras em que não houve aproveitamento da água de remolho (A3 e A7), em comparação com as amostras A4 e A6, em que houve aproveitamento da água de remolho. Em relação ao Zn, na variedade do feijão carioca, foram observados teores mais altos na amostra A1 em comparação com a amostra A2. O feijão xamego não apresentou diferença nos valores de Zn em relação ao aproveitamento ou não da água de remolho de 12 horas, como foi observado nas amostras A5 e A6. A amostra A7, em que não houve aproveitamento da água de remolho de 1 hora com aquecimento, apresentou teores mais baixos de Zn.

Estudos realizados (Lombardi-Boccia et al., 1998; Andrade et al., 2003) mostram que o tratamen-

to térmico não influencia na solubilidade dos minerais, resultados discordantes dos encontrados por LYIMO et al. (1992), que verificaram uma correlação entre o aumento dos teores de cálcio, magnésio e ferro e o tempo de aquecimento.

Comparando as amostras A1 (20 min de cocção) e A3 (50 min de cocção) observamos que o aumento do tempo de aquecimento não influenciou na solubilização dos minerais estudados. Este comportamento também foi observado nas amostras A5 (60 min de cocção) e A7 (50 min de cocção).

Os resultados encontrados indicam que o tipo de remolho foi responsável pelas diferenças nos teores de Ca, Fe, Mg e Zn, presentes nos caldos dos feijões estudados.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que nas variedades estudadas:

- ▲ O remolho de 12 horas foi responsável por teores mais elevados de proteínas e maior solubilidade de substâncias pécicas.
- ▲ O tratamento térmico utilizado no preparo dos feijões está diretamente relacionado com os teores de pectina solúvel presentes nos caldos.
- ▲ O remolho é responsável pela presença de teores mais elevados de Ca e Mg, nos caldos.

## 6. REFERÊNCIAS

ABD-EL-HADY, E. A.; HABIBA, R. A. *Effect of soaking and extrusion condition on antinutrients and protein digestibility of legumes seeds. Lebensmittel-Wissenschaft-und-Technologie, Berlim, v.36, n.3, p.285-293, 2003.*

AKPAPUNANN, M. A.; SEFA-DEDEH, S. *Some physico chemical properties and antinutritional factors of raw, cooked and germinated Jack beans (Canavalia ensiformis). Food Chemistry, New York, v.29, n.1, p.121-125, 1997.*

ANDERSON, J. W.; SMITH, B. M.; WASHNOCK, C. S. *Cardiovascular and renal benefits of dry beans and soybeans intake. American Journal of Clinical Nutrition, Bethesda, v.70, p. 464s-474s, 1999.*

ANDRADE, E.C.B.; BARROS, A.M.; TAKASE, I. *Avaliação da solubilidade de cobre e zinco em caldos de leguminosas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.23, n. 3, p.386-388, 2003.*

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis. 14 ed., Virginia, 1984. p. 988.*

BAXTER, Y. C.; MACULEVICIUS, J. *Matéria prima em dietas especiais: avanços tecnológicos e evolução da nutrição enteral. Cadernos de Nutrição- SBAN, São Paulo, v. 6, p. 30- 33, 1993.*

BITTER, T.; MUIR, H. M. *A modified uronic acid carbazole reaction. Analytical Biochemistry, New York, v.4, p.330- 334, 1962.*

BRESSANI, R.; NAVARRETE, D. A.; GARCIA-SOTO, A.; ELIAS, L.G. *Culinary practices and consumption characteristics of common beans at the rural home level. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, v.38, n. 4, p. 925-934, 1990.*

Caldas, L.G.A. *Avaliação do teor de pectina solúvel em preparações culinárias. 2001, 129 f. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2001.*

CALDAS, L.G.A.; DERIVI, S.C.N.; MENDEZ, M.H.M.; FRANCISCONI, A. D. *Anais do*

- XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos.** CD-ROM, p. 2552-2555.
- CRAWFORD, A.M. **Seleção e preparo de alimentos.** Rio de Janeiro: Record, 1972, p.246-258.
- COOKSEY, M.; BARNETT, W.B. *Sequencial multielement atomic absorption analysis of agricultural samples.* **Atomic Absorption**, v. 18, n. 1, p. 1-4, 1979.
- ENE-OBONG, H.N.; OBIZOBA, I.C. *Effect of domestic processing on the cooking time, nutrients, antinutrients and in vitro protein digestibility of the African yambean (Sphenostylis stenocarpa).* **Plant Food Human Nutrition**, v. 49, n. 1, p. 43-52, 1996.
- HARLAND, B.F.; MORRIS, E.R. *Phytate: a good or bad food component.* **Nutrition Research**, Tarrytown, v. 15, n.5, p.733-753, 1995.
- HENRIQUES, G. S. ; ROSADO, G. P. *Formulação de dietas enterais artesanais e de determinação da osmolalidade pelo método crioscópico.* **Revista de Nutrição**, Campinas, v.12, n. 3, p. 225-232,1999.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, São Paulo. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, 3 ed., São Paulo, 1985. p. 21- 45.
- LOMBARDI-BOCCIA, G.; LUCARINI,M.; DIHULLO,G.; DEL PUPPO,E.; FERRARI, A.; CARNOVALE, E. *Dialysable, soluble and fermentable calcium from beans (Phaseolus vulgaris,L.) as model for in vitro assessment of the potencial calcium availability.* **Food Chemistry**, Oxford, v.61, p.167-171, 1998.
- LYIMO, M.; MUGULA, J.;ELIAS, T. *Nutritive composition of broth from selected bean varieties cooked for various periods.* **Journal Science of Food and Agriculture**, v.58, n.4, p. 535-539, 1992.
- Mc CREADY, R.M.; Mc COMB, E. A. *Extraction and determination of total pectic material in fruits.* **Analytical Chemistry**, Washington, v.29, n. 12, p. 1986 - 1988, 1952.
- MENDEZ, M.H.M.; DERIVI, S.C.N.; RODRIGUES, M.C.R.; FERNEANDES, M.L.; MACHADO, R.L.D. *Método de fibra detergente neutro modificado para amostras ricas em amido.* **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 123-131, 1985.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Report on diet and health.* **Nutrition Reviews**, Washington, v.47, p. 142-149, 1989.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA) **Recommended dietary allowances.**10 ed., Washington, D. C.; National Academic Press, 1989. 284p.
- STOLLE-SMITS, T.; BEEKHUIZEN, J. G.; DIJK, C. van; VORAGEN, A.G.J.; RE COURT, K. *Wall dissolution during industrial processing of green beans (Phaseolus vulgaris, L.).* **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 43, n. 9, p. 2480-2486, 1995.
- STOLLE-SMITS, T.; BEEKHUIZEN, J. G.; RE COURT, K.; VORAGEN, A.G.J.; DIJK, C. van. *Preheating on the textural strength of canned green beans. 1. Cell wall chemistry.* **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.48, n.11, p. 5269-5277, 2000.
- THORNE, M. J.; THOMPSON, L. U.; JENKINS, D. J. *factors affecting starch digestibility and the glycemic response with special reference to legumes.* **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.38, p. 481-488, 1983.
- THOMPSON, L.U. *Phytic acid an other nutrients: are the partly responsible for health benefits of high fiber foods?* In: KRITCHEVSKY, D.; BOMFIELD, C. **Dietary fiber in health and disease.** Eagan Press: St. Paul, 1995,486 p.
- TROUT, D.L.; BEHALL, K.M.; OSILES, O. *Prediction of glycemic index for starch foods.* **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.58, p. 873-878,1993.
- VAN SOEST, P.J. *Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I – A rapid method for determination of fiber and lignin.* **Journal of the Association Official Chemists**, Arlington, v.46, p. 925-929, 1963.
- VUSKSAN, V.; JENKINS, J.A.; VIDGEN,E.; RANSON, T.P.P.; CULHANE, C.T.; O' CONNOR, D. *A novel source of what fiber and protein: effects on fecal bulk and serum lipids.* **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 69, p. 226-230, 1999.
- YOON, J.H.; THOMPSON, L.U.; JENKINS, D.M. *The effect of phytic acid on in vitro rate of starch digestibility and blood glucose response.* **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 38, p. 835-842,1983. ❖

# LEIA E ASSINE A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS DA ÁREA DE ALIMENTOS

## Redação:

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



# PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA AGUARDENTE DE ABACAXI (*ANANÁS COMOSUS L., MERRIL*).

**Victor Elias Mouchrek Filho** ✉  
**Adenilde Ribeiro Nascimento**  
**João Elias Mouchrek Filho,**  
**Antonio Araújo dos Santos**  
**Joelma Maria Negreiros Galvão**

Departamento de Tecnologia Química, Centro de Ciências  
Exatas e Tecnologia - Universidade Federal do Maranhão,  
São Luís, MA.

**Márcio André Moura Araújo**  
**Liana Raquel Ferreira Ferraz.**

Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas e  
Tecnologia - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA.

✉ fones: 98 - 3217-8229 / 8230.

## RESUMO

Este trabalho descreve a produção e o processamento de aguardente obtida de abacaxi (*Ananás comosus L., Merrill*), por meio de processo adaptado das metodologias já existentes e a investigação das propriedades organolépticas e físico-químicas para fins de controle de qualidade do produto obtido. Determinaram-se os parâmetros organolépticos no que diz respeito a cor, odor, limpidez e sabor. Para a determinação dos parâmetros físico-químicos, fez-se as análises de pH, densida-

de, grau Brix, teor alcoólico, acidez total, acidez fixa e acidez volátil, seguindo-se os métodos de análises regulamentados pela Lei n.º 5.823 de 14 de novembro de 1972 e Legislação Complementar do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

*Palavras-chave:* Abacaxi; Processamento; Análises.

## SUMMARY

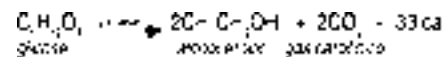
*This work describes the production and the processing of the alcoholic beverage*

*obtained from pineapple (*Ananás comosus L., Merrill*), through adapted process of the established methodologies and the investigation of the organoleptics properties and physical-chemistries for an aim of quality control of the obtained liquor. Organoleptics parameters, as color, scent, limpidity and flavor, were determined. In addition, physical-chemical parameters, as pH analyses, density, degree Brix, alcoholic content, total acidity, fasten acidity and volatile acidity, were determined according to official methods regulated by the Law n.º 5.823 of November 14, 1972 and Complementary Legislation of the Ministry of the Agriculture and provisioning of Brazil.*

Key-words: Pineapple; Processing; Analyses.

## INTRODUÇÃO

A fermentação alcoólica é conhecida desde os tempos mais remotos. Chegou-se a conhecimento de ordem quantitativa no final do século XVIII, verificando-se que metade do açúcar a ser fermentado em massa é convertida em álcool, sendo a outra metade gás carbônico. A reação pode, a grosso modo, ser representada por:



Meio século depois se descobriu o papel das leveduras na fermentação e, no fim do século XIX, chegava-se ao entendimento do mecanismo das enzimas nesse processo.

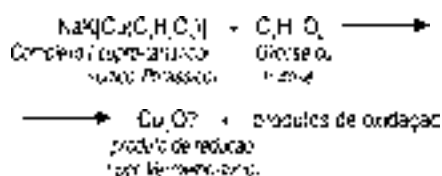
O desdobramento da glicose em duas moléculas de álcool e duas de gás carbônico é tão complicado que não pode ser representada por uma única reação, nem se explica pela ação de uma só enzima (zimase). Tal reação simboliza 94% a 95%. O restante fornece subprodutos em pequenas quantidades, tais como glicerina, aldeídos e ácido acético, ál-

coois superiores, gás sulfídrico, etc. A maior parte deriva de fermentações paralelas que se desenvolvem no substrato, por efeito de microrganismos contaminantes (AQUARONE et al., 1990).

O etanol pode ser obtido por três maneiras gerais: destilatória, sintética e fermentativa - a mais importante (AQUARONE et al., 1990). É importante saber-se que qualquer produto que contenha açúcar ou outro carboidrato constitui-se em matéria-prima para a obtenção do etanol (PELCZAR, CHAN, 1981). Por isso, o mosto ou caldo da fruta constitui-se em um meio de cultura fermentescível.

O açúcar, pela ação das leveduras alcoólicas, transforma-se em álcool, que fica no caldo e gás carbônico, que se desprende. Teoricamente, as leveduras desdobram 1% de açúcar em 0,57% de álcool. Por esse motivo, a sua quantidade no mosto deve ser conhecida (ALMEIDA, 1975).

Para conhecermos o teor de açúcar que irá nos interessar na fermentação, é preciso fazermos uma determinação de açúcares redutores sendo que este método baseia-se no princípio de que, à temperatura de ebulição, os produtos da resinificação dos açúcares redutores, em meio alcalino, são oxidados pelo cobre do licor de Fehling (equação abaixo), que se encontra formando um complexo (cupro-tartárico-sódico-potássico) (CATALUÑA, 1991).



Por outra parte, os produtos obtidos não são sempre os mesmos, variando de acordo com o tempo que demora a determinação e a concentração. Daí, para se poder determinar exatamente os açúcares, deve-se proceder sempre com normas fi-

xas, que são o tempo e a concentração (CATALUÑA, 1991).

As aguardentes - chamadas de *spirits* em inglês e de *spiritueux* ou de *eaux-de-vie* em francês, de *acquaviti* em italiano e de *schnaps* em alemão - são bebidas alcoólicas obtidas por destilação de um líquido contendo álcool etílico. O teor do álcool do líquido original varia, mas, sempre, quase todo ele é separado pela destilação. Nessa operação, inevitavelmente, são destiladas algumas substâncias que acompanham o álcool e que são chamadas de impurezas. Elas contribuem para conferir aos diferentes destilados suas características de aroma e sabor, que são modificadas pela maturação, ou envelhecimento em tonéis de madeira, sob condições adequadas (AQUARONE et al., 1990).

Denomina-se "aguardentes" os produtos alcoólicos obtidos por fermentação e destilação de sucos, macerados ou decoctos (cozidos), com trinta e oito por cento (38%), no mínimo, e cinquenta e quatro por cento (54%), no máximo, de álcool, em volume, a 15°C (CARDOSO et al., 2000; ALMEIDA, 1975).

As bebidas destiladas são normalmente as aguardentes e, de acordo com sua origem, podem ser classificadas como se segue.

De frutas - As obtidas por destilação de fermentados de uva, de maçã, de cereja e de ameixas, que podem receber nomes específicos, e destilados de vinhos de quaisquer

outras frutas. O conhaque e o pisco, o calvados, o kirsch e o questsch são exemplos.

De amiláceos - As obtidas por destilação de fermentados de grãos, tubérculos e raízes amiláceas, alguns obtendo nomes especiais como os uísques e a tiquira.

De agave - Obtidas por destilação de sucos fermentados de agave; a mais conhecida é a tequila.

De melaço de cana-de-açúcar - São as obtidas por destilados de melaços fermentados de cana-de-açúcar, como runs e a cachaça.

De cana-de-açúcar - Obtida por destilação do caldo de cana fermentado (AQUARONE et al., 1990).

O Abacaxi. Quando Cristóvão Colombo chegou à ilha de Guadalupe, no Novo Mundo, o abacaxi (Figura 1) foi oferecido aos invasores europeus num gesto de hospitalidade e boas-vindas. Por sua semelhança, um tanto forçada e bastante apressada, com o fruto do pinheiro europeu, a fruta foi então chamada de pina, como até hoje é conhecida nos países de língua espanhola (BIBLIOTECA VIRTUAL DO ESTUDANTE BRASILEIRO, 2004).

Para os indígenas de língua guarani, seu nome significava "fruta saborosa", de onde derivou a palavra ananás, como são ainda conhecidas algumas de suas espécies silvestres. Mas foi "iuakati" ou "fruta cheirosa", outra de suas denominações indígenas, que deu origem à palavra abacaxi, em português.



Fonte: www.bibvirt.futuro.usp.br [22].

Figura 1- Aspecto de um abacaxi: (A) formação de abacaxi; (B) aparecimento do abacaxi.

Provavelmente nativo do sul da América do Sul, da região onde hoje fica o Paraguai, o abacaxi foi carregado por toda a América pelos índios guaranis, tornando-se espécie cultivada pelas populações autóctones até a região da América Central e Caribe, muito antes da chegada dos europeus.

De perfume forte e sabor variado, ora dulcíssimo, ora bastante ácido, esse conjunto de frutos do abacaxi possui uma polpa refrescante e cheia de caldo. Tais virtudes o recomendam como fruta que se presta à produção de compotas, doces cristalizados, geléias, sucos, sorvetes, cremes, gelatinas e pudins. No Brasil, faz-se também uma bebida chamada aluá, bastante conhecida e apreciada no nordeste (BIBLIOTECA VIRTUAL DO ESTUDANTE BRASILEIRO, 2004).

As principais cultivares de abacaxi explorados atualmente em todo o mundo são: *Smooth Cayenne* (*Cayenne*), *Singapore Spanish*, *Queen*, *Red Spanish* (*Española Roja*), Pérola e Perolera. No entanto, estima-se que 70% da produção mundial tenha como base a cultivar *Smooth Cayenne*. As cultivares *Smooth Cayenne* e Pérola lideram o mercado brasileiro. A primeira é bastante explorada, sobretudo no Triângulo Mineiro, uma das principais regiões produtoras de abacaxi do país. Já no Nordeste brasileiro a variedade Pérola é a preferida (TODA FRUTA, 2003).

O presente trabalho tem como objetivo efetuar a produção, processamento e análises (organolépticas e físico-químicas) de aguardente obtida de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill), com qualidade estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

## PARTE EXPERIMENTAL

Todo o processo de produção, processamento e análise de aguardente obtida de abacaxi foi realiza-

do nos laboratórios de Análises Físico-Químicas do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão - campus do Bacanga, São Luís.

### Coleta e seleção dos abacaxis

Os abacaxis utilizados foram selecionados na primeira quinzena do mês de outubro de 2003, na barraca Paraíso das Frutas, localizada no mercado da COHAB, situada na cidade de São Luís/MA.

Os abacaxis estavam inteiros, com coroa, limpos, próximos à maturação, com coloração da casca passando de verde para bronzeado, isentos de manchas, sem podridões e deteriorização microbiana, sadios e adequados para consumo e foram transportados em embalagens plásticas.

### Preparo do mosto

O caldo foi obtido por processos mecânicos(4,7 L); corrigiu-se o teor de açúcar para 16° Brix e a acidez para pH 4,5.

Correção do açúcar: determinou-se os açúcares redutores em glicose, pipetando-se uma alíquota de 20 mL do caldo de abacaxi, transferiu-se para um balão volumétrico (capacidade 100 mL) e completou-se o volume com água destilada. Em seguida, colocou-se em um erlenmeyer 10 mL de solução de Fehling A e 10 mL de solução de Fehling B, adicionou-se 50 mL de água destilada, deixou-se ferver por 1 minuto à chama e titulou-se com a solução do caldo até o desaparecimento total da cor azul do sulfato de cobre para a coloração vermelho-brilhante (vermelho-tijolo). Neste momento, adicionou-se três gotas de azul de metileno e continuou-se a titulação até a mudança de coloração para vermelho-brilhante (vermelho-tijolo). Anotou-se o volume gasto.

Os açúcares redutores são obtidos por meio da relação:

$$A = [(100 \times B) / v] \quad \text{Equação(1),}$$

onde: A= % de açúcares redutores em glicose, B= Título da solução de Fehling (T= 0,05),V= volume de solução do caldo gasto na titulação (mL).

Estando de posse da porcentagem de açúcares redutores em glicose, faz-se necessário realizar uma adição de açúcar até 16° Brix, que pode ser feita por meio da equação:

$$X = V(16-A) / 100 \quad \text{Equação (2),}$$

onde: X= quantidade de açúcar adicionada ao mosto (Kg), V= quantidade de caldo (L), A= % de açúcar redutor em glicose, 16= grau Brix desejado para o caldo.

Correção da acidez: colocou-se 10 mL do caldo em um Becker (capacidade 50 mL) e determinou-se o seu pH. Em seguida adicionou-se 20 mL de solução de NaOH a 40% diretamente ao caldo.

### Fermentação do mosto

Após as devidas correções do mosto, adicionou-se 94g de *Saccharomyces cerevisiae* e colocou-se em um fermentador (um balão de fundo chato com capacidade de 12 L). Fechou-se o fermentador, de tal maneira que pudesse ocorrer desprendimento de gás CO<sub>2</sub> formado, sem que houvesse penetração de ar. Observou-se as condições do processo fermentativo.

### DESTILAÇÃO

Ao término da fermentação colocou-se o vinho em um balão de vidro (capacidade 12 L), adaptou-se um condensador e aqueceu-se por um período de 4 horas, obtendo-se assim a aguardente desejada e seus produtos secundários com álcoois superiores, aldeídos, ésteres e ácidos.

### Engarrafamento

Engarrafou-se a aguardente após esta ter alcançado uma certa estabilidade.



Procedeu-se esterelizando-se as garrafas (capacidade 1 L) a 100°C por 15 minutos. Vedou-se a garrafa com tampa. Pasterizou-se a 60°C durante 30 minutos.

Armazenaram-se as garrafas em local seco e arejado, na posição vertical.

### Rendimento

Levou-se em consideração o volume inicial do mosto (4,7 L) e o volume final da aguardente obtida. Para isso, mediu-se os volumes.

A Figura 2, mostra de forma geral, a produção de aguardente de abacaxi.

### Avaliações organolépticas

Os exames qualitativos foram feitos através de questionários, por provadores leigos (alunos da graduação de Química-UFMA) conforme seqüência a seguir.

Aspectos visuais: segurou-se o copo pela base ou pela haste, para possibilitar uma conveniente verificação visual; despejou-se lentamente

a bebida nas paredes do copo e observou-se. Em seguida agitou-se uma pequena quantidade do líquido e observou-se. Posteriormente, verificou-se a bebida contra a luz e tirou-se as conclusões.

Odor: aspirou-se inicialmente com o copo em repouso e em seguida, girou-se o líquido dentro do copo, para liberar seus aromas. Em seguida, esfregou-se uma pequena quantidade na palma da mão para sentir-se o buquê.

Sabor: colocou-se um pequeno gole na boca e sorveu-se demoradamente, apreciando as sensações.

### Análises Físico-Químicas

Seguindo-se as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, realizou-se as análises de densidade, grau alcoólico, grau Brix, pH, acidez total, acidez volátil, acidez fixa e rendimento.

A Figura 3 mostra, de forma geral, as análises realizadas (organolépticas e físico-químicas) de aguardente obtida de abacaxi.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Preparo do mosto

A qualidade de uma aguardente não depende apenas da natureza e da qualidade da matéria-prima, depende também da natureza, atividade e pureza do fermento alcoólico (VESES, 1980). Para melhor exploração do mosto na elaboração de aguardente, o emprego de leveduras selecionadas constitui uma prática mais racional (VESES, 1980; MORETTO, CAMPOS, ALVES, 1988). A *S. cerevisiae* é o fermento mais abundante e o que se encontra em maior quantidade, principalmente a partir do fim da fermentação principal ou tumultuosa (SHEREVE, 1980).

### Correção de açúcar

As frutas, via de regra, não alcançam 10% de açúcar, quando completamente amadurecidas; portanto, é indispensável o acréscimo de açúcar ao mosto, para que a aguardente resultante se enquadre no limite

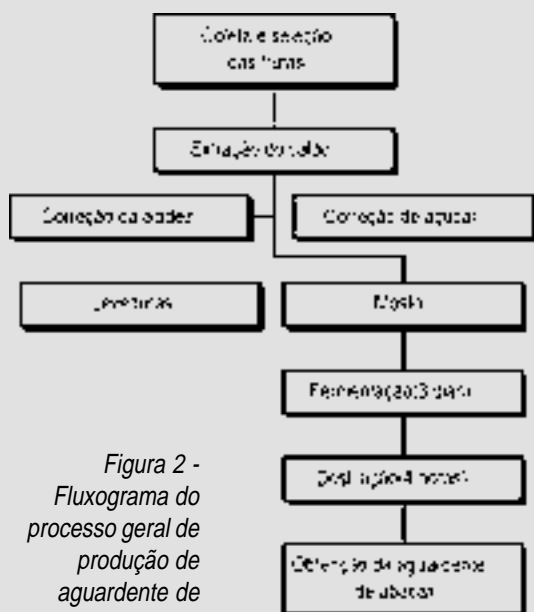


Figura 2 - Fluxograma do processo geral de produção de aguardente de abacaxi

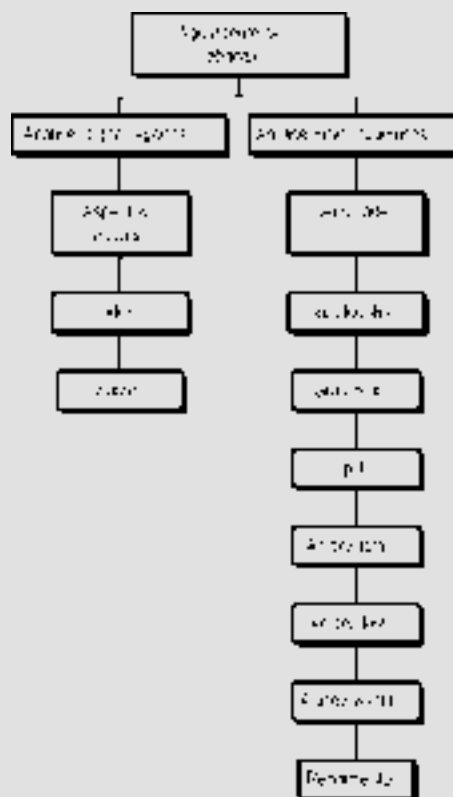


Figura 3 - Fluxograma das análises realizadas de aguardente obtida de abacaxi.

alcoólico desejado (AQUARONE et al., 1990; VESES, 1980; MORETTO, CAMPOS, ALVES, 1988).

O mosto apresentou um valor de 15° Brix e desejou-se obter 16° Brix. De acordo com a Equação (2), acrescentou-se 0,649 Kg de açúcar ao mosto.

### Correção da acidez

Os mostos e caldos de baixa acidez devem ser corrigidos, empregando-se ácido sulfúrico na proporção de 0,2 a 0,5 ml por litro de caldo (ALMEIDA, 1975). O mosto apresentou um pH de 3,8 em se tratando de uma fruta ácida, como o desenvolvimento de microrganismos se dá em pH mais elevado, acrescentou-se NaOH à 40% até que o mesmo atingisse um pH de 4,5.

### Fermentação do mosto

Para evitar contaminações na fase de fermentação inicial e tumultuosa, colocou-se na saída do fermentador, lacrado com filme polimérico, uma rolha plástica atravessada por uma mangueira descartável, onde a outra extremidade foi inserida em um béquer contendo uma solução de ácido sulfúrico a 2%.

Controle do processo de fermentação. O controle do processo constitui em verificar a variação de certos índices (tais como tempo, odor e temperatura de fermentação), mantendo-se as condições de fermentação em limites ótimos (ALMEIDA, 1975).

**Tempo de fermentação** - verificou-se início imediato do processo fermentativo no mosto.

**Odor de fermentação** - verificou-se que o aroma era puro e penetrante, tendendo para o odor de fruta madura.

**Temperatura** - manteve-se o processo, por ser exotérmico, à temperatura ambiente (por volta de 26°C) sem necessidade de refrigeração, pois o volume não era muito grande.

**Densidade** - observou-se decréscimo na densidade do mosto no decorrer do processo fermentativo.

### Destilação

Na aguardente, é desejável que a concentração alcoólica fique em torno de 38° a 54° GL e para isto é necessário que sofra uma destilação.

As primeiras porções destiladas contêm basicamente metanol, substância mais volátil que o álcool etílico e que é chamada de "cachaça de cabeça" e que é desprezada, devido sua elevada toxicidade; tem cheiro desagradável.

Na destilação obteve-se 10% de cachaça de cabeça, sendo esta equivalente a 76 mL do destilado, sendo desprezada.

A segunda porção destilada contém basicamente álcool etílico e é chamada de "cachaça de corpo" ou "produto de coração", e é a cachaça propriamente dita. Esse produto é a aguardente mais fina (ALMEIDA, 1975; AQUARONE et al., 1990).

Na destilação obteve-se 80% da cachaça de corpo (aguardente), sendo esta equivalente a 608 mL do destilado, a qual foi reservada.

A terceira porção destilada contém basicamente álcoois superiores e é chamada de "cachaça de cauda" ou "produto de cauda" (ALMEIDA, 1975).

Na destilação obteve-se 10% da cachaça de cauda, sendo esta equivalente a 76 mL do destilado, que também foi reservado e adicionado à cachaça de coração.

### Rendimento

A análise do rendimento é muito importante, pois apresenta de início, o valor agregado da aguardente. É por meio desta que podemos obter a relação entre a quantidade de aguardente produzida por quantidade de mosto fermentado.

O volume final de aguardente (corpo) encontrado foi de 0,7 L, sendo o seu rendimento de 15,0%, como rendimento médio das aguardentes é em torno de 15,0% a 18,0%, a aguardente produzida está dentro do limite estipulado em lei.

### Avaliações Organolépticas

O exame organoléptico pode ter dois objetivos principais. Primeiro serve para identificar alimentos que não prestam ao consumo (por estarem provavelmente em fase de decomposição) e, por último, para comparar produtos semelhantes (VICENTE, CEZANO, VICENTE, 1996).

Os resultados obtidos para o exame organoléptico da aguardente, obedecem a seguinte seqüência de parâmetros e sensações, apresentados na Tabela 1.

Em relação aos aspectos visuais, observou-se uma coloração adequada e característica de aguardente não envelhecida ou seja, incolor.

O julgamento do quesito odor é muito subjetivo, simplesmente gostamos ou não. Um modo fácil de transmitir a sensação em palavras é por meio da semelhança do cheiro. A aguardente obtida apresentou, portanto, característica agradável (VESES, 1980).

A análise do sabor indicou a obtenção de uma aguardente desejável de sabor ardente e seco.

Ressalta-se que cada indivíduo tem, e em grau de perfeição variável, seu próprio sentido do olfato, do gosto e uma aptidão pessoal mais ou menos apurada para apreciação à estética (VESES, 1980).

### Análises Físico-Químicas

Os resultados experimentais das análises físico-químicas realizadas na aguardente de abacaxi (Tabela 2), estão em comparação com os padrões exigidos pelo Decreto Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

### Densidade

A análise de densidade é muito importante e bastante simples de ser realizada. É por meio dela que podemos ter um indício preliminar sobre adulterações e possíveis falsificações. No Decreto Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, não consta ne-

nhum parâmetro para esta análise. Contudo o resultado obtido na análise de densidade da aguardente de abacaxi foi de 0,940 g/L.

### Grau Alcoólico

O conhecimento da concentração de etanol na aguardente é importante por diferentes razões. Por exemplo, para comprovar o rendimento de etanol a partir de uma concentração de açúcar ou para verificar se o vinho cumpre o limite estipulado (AMERINE, OUGH, 1976; SCHMIDT-HEBBEL, 1973). O etanol é o produto mais relevante da fermentação, devido sua proporção, simplicidade de formação, relativa carência de toxicidade dos produtos de fermen-

tação e pela estabilidade biológica proporcionada.

Na determinação do teor alcoólico para a aguardente, o valor encontrado foi de 49,0° GL. De acordo com o Decreto Federal do Ministério da Agricultura e Abastecimento, este valor encontra-se dentro do limite máximo previsto (54,0° GL) para aguardentes.

### Grau Brix

Os sólidos solúveis de mostos e aguardentes são compostos principalmente, pelos açúcares. A análise de grau Brix não é uma determinação sugerida pelo Decreto Federal do Ministério da Agricultura e Abastecimento. Entretanto, esta é neces-

sária, pois pode indicar o término da fermentação.

A aguardente obtida apresentou um valor de 15,0° Brix em sólidos solúveis não fermentáveis.

### pH

A determinação do pH está relacionada, principalmente, com a resistência da aguardente (cachaça) a enfermidades causadas por contaminações bacteriológicas (AQUARONE et al., 1990; PELCZAR et al., 1981; AMARINE, OUGH, 1976; SCHMIDT-HEBBEL, 1973).

O crescimento da maioria das leveduras fermentativas está estipulado por um pH de aproximadamente 4,0 a 4,5. O crescimento

Tabela 1 - Parâmetros organolépticos e respectivas sensações observadas na análise da aguardente de abacaxi.

PARÂMETROS		SENSAÇÕES		
<b>Aspectos Visuais</b>	<b>Cor</b>	<u>Adequada</u>	Serni-adequada	Não adequada
	<b>Limpidez</b>	<u>Limpido</u>	Turvo	
<b>Odor</b>		<u>Agradável</u>	Suave	Penetrante
<b>Sabor</b>		<u>Desejável</u>	Indesejável	

Tabela 2 - Comparação entre os valores experimentais das análises físico-químicas realizadas e os padrões de identidade e qualidade para bebidas alcoólicas fermento-destiladas estipulados pela Lei nº 5.823 de 14 de novembro de 1972 e Legislação Complementar do Ministério da Agricultura e Abastecimento.

Análises Físico-Químicas	Resultados Experimentais	Parâmetros Estabelecidos	
		Max.	Min.
Densidade (g/L)	0,940	nc	nc
Grau Alcoólico (°GL)	49,0°	54,0°	38,0°
Grau Brix	15°	nc	nc
pH	4,0	nc	nc
Acidez Total (g/100mL de álcool anidro) em ácido acético	0,066	nc	nc
Acidez Volátil (g/100mL de álcool anidro) em ácido acético	0,060	0,150	nc
Acidez Fixa (g/100mL de álcool anidro) em ácido acético	0,006	nc	nc

nc: não consta no Decreto Federal do Ministério da Agricultura e Abastecimento

da maioria das bactérias está estipulado por um pH próximo à neutralidade (PELCZAR et al., 1981; FRANZIER, WESTHOFF, 1993). No Decreto Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento não consta nenhum parâmetro para esta análise. Contudo, na determinação do pH da aguardente de abacaxi, o valor encontrado foi de 4,0.

### Acidez Total

A determinação da acidez total pode ser feita durante as operações de elaboração e acabamento da aguardente, sendo utilizada para normatizá-lo e para descobrir alterações indesejáveis devidas as bactérias ou leveduras (AMERINE, OUGH, 1976).

Na determinação da acidez total para a aguardente obtida, o valor encontrado foi de 0,066 g/100mL de álcool anidro em ácido acético. De acordo com o Decreto Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento não consta nenhum parâmetro para esta análise.

### Acidez Volátil

O conhecimento da quantidade de acidez volátil presente é útil por duas razões: indicar se a aguardente está de acordo com a Legislação em vigor e como uma medida de possível deteriorização. Do ponto de vista microbiológico, a análise é importante porque uma alta indicação de acidez volátil indica a presença de microrganismos patogênicos depois da elaboração da aguardente (particularmente os da espécie *Acetobacter*) (AMERINE, OUGH, 1976; SCHMIDT-HEBBEL, 1973). Na determinação da acidez volátil para aguardente obtida, o valor encontrado foi de 0,060 g/100mL de álcool anidro em ácido acético. De acordo com o Decreto Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o valor encontra-se dentro do limite máximo estipulado em lei.

### Acidez Fixa

A acidez fixa é a diferença entre a acidez total e volátil. Para sua definição correta é necessário definir precisamente a acidez total e a acidez volátil. Por conseguinte, a acidez fixa é o conjunto de ácidos não voláteis contidos na aguardente. Ressalta-se que tal conjunto inclui os ácidos málico, tartárico, cítrico, láctico, succínico e os ácidos inorgânicos (AMERINE, OUGH, 1976; SCHMIDT-HEBBEL, 1973). No Decreto Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento não consta nenhum parâmetro para esta análise, contudo na determinação da acidez fixa para a aguardente de abacaxi, o valor encontrado foi de 0,006 g/100 mL em álcool anidro em ácido acético.

### CONCLUSÃO

A aguardente de abacaxi (*Ananás comosus* L., Merrill), pode ser consumida, pois as análises (organolépticas e físico-químicas) realizadas para as condições deste trabalho, através de métodos analíticos recomendados por órgãos competentes, apresentaram-se dentro dos limites estipulados pela Lei Nº 5.823 de 14 de novembro de 1972 e Legislação Complementar do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

Esta variedade de aguardente pode ser obtida de modo artesanal e, se tomados os devidos cuidados em sua produção, dará uma excelente aguardente após processo de envelhecimento em barris de madeiras nacionais.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. U. *Tecnologia das fermentações*. São Paulo. Edgard Blücher, 1975.  
 AMERINE, M. A., OUGH, C. S. *Análisis de vinos y mostos*. Zaragoza: Acribia, 1976.  
 AQUARONE, E., LIMA, U.A., BORZANI, W. *Alimentos e bebidas produzidos por*

- fermentação*. São Paulo: Edgard Blücher, 1990. v. 5. (Série Biotecnologia).  
 BIBLIOTECA VIRTUAL DO ESTUDANTE BRASILEIRO, Abacaxi. Capturado em 25 de janeiro de 2004. On-line. Disponível na internet: <http://www.bibvirt.futuro.usp.br/especiais/frutasnobrasil/abacaxi.html>.  
 BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - Departamento Nacional de Serviços de Comercialização (DNSC), Lei nº 5.823 de 14 de novembro de 1972, sobre padronização, classificação, inspeção e registro de bebidas.  
 BRASIL - Decreto nº 73.267 de 6 de dezembro de 1972. Regulamentando a Lei nº 5.823 de 14 de novembro de 1972.  
 BRASIL - Instrução Normativa Nº 36 de 14 de outubro de 1999. Ministério da Agricultura e Abastecimento.  
 CARDOSO, M. G. et al. *Cachaça: qualidade e produção*. Série Extensão, ano VIII, n.53, Lavras: Gráfica/UFLA, 2000.  
 CATALUÑA, Ernesto. *As uvas e os vinhos*. 3. ed. Ver. e ampl. São Paulo: Globo, 1991. Coleção do agricultor, Vitivinicultura.  
 FRANZIER, W. C., WESTHOFF, D. C. *Micrbiologia de los alimentos*. 4. ed. Zaragoza. Acribia, 1993.  
 INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1.  
 MORETTO, E., ALVES, R. F., CAMPOS, C. M. T. *Vinhos e vinagres: processamento e análises*. Florianópolis: UFSC, 1988. Série Didática.  
 PELCZAR, M., REID, R., CHAN, E. C. S. *Microbiologia*. São Paulo: Mc-Graw Hill do Brasil, 1981.v.2.  
 SHMIDT-HEBBEL, H. *Ciência y tecnologia de los alimentos*. Santiago: Universitária, 1973.  
 SHEREVE, R. N. *Indústria e processos químicos*. 4.ed. RJ: Guanabara, 1980.  
 TODA FRUTA, *Característica do abacaxi*. Capturado em 27 de dezembro de 2003. On-line. Disponível na internet: <[http://todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=1060](http://todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=1060)>.  
 VESES, E. C. *A arte de verificar, de beber e de analisar vinhos*. [s.l.]: Sagra, [ca. 1980].  
 VICENTE, A. M., CENZANO, I., VICENTE, J. M. *Manual de indústrias dos alimentos*. São Paulo: Varela, 1996. ❖

# PRESENÇA DE LEVEDURAS EM PRODUTOS LÁCTEOS: UMA ABORDAGEM ESPECIAL PARA A SIGNIFICÂNCIA DE LEVEDURAS EM QUEIJOS.

**Luciana da Silva Xavier**

*Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos, Centro de Tecnologia, UFPB.*

**Edeltrudes de Oliveira Lima**

*Laboratório de Micologia, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde, UFPB.*

**Evandro Leite de Souza** ✉

*Programa de Pós-graduação em Nutrição, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, UFPE*

✉ [evandroleitesouza@bol.com.br](mailto:evandroleitesouza@bol.com.br)

## RESUMO

As leveduras apresentam-se como microrganismos de grande importância como agentes deteriorantes de alimentos, porém são também, muitas vezes, empregadas no bioprocessamento de alimentos. Estes microrganismos quando da utilização de produtos lácteos como substrato para crescimento, especialmente queijos, podem desempenhar, de acordo com o tipo de produto e espécie de levedura envolvi-

da, ações benéficas para o melhoramento da qualidade do produto através do desenvolvimento de caracteres particulares de cor, odor, sabor e textura, bem como desenvolverem ações deteriorantes de alimentos, decorrentes da produção de enzimas capazes de causar mudanças nas características organolépticas do produto, tornando-o impróprio para o consumo.

Palavras-chave: leveduras, produtos lácteos, queijos.

## SUMMARY

*Yeasts present as microorganisms of great importance as food spoiling, however the ones are also many times applied in food bioprocessing. Yeasts when use dairy products like substrate for growth, especially cheeses, can exert according to the kind of product and yeast specie involved some benefit actions for improving the quality of the final product by the development of particularly characteristics in color, flavor, taste and texture, as well as can cause food spoilage due enzymatic actions able to develop changes in the organoleptic characters of the product becoming it improper for consume.*

Key-words: Yeasts, dairy product, cheese.

## CARACTERÍSTICAS CELULARES DAS LEVEDURAS

As leveduras ou fungos leveduriformes são organismos eucarióticos e unicelulares, com célula podendo possuir forma oval, esférica ou cilíndrica, apresentando colônias pastosas ou cremosas. A maioria das leveduras se reproduz de forma assexuada por brotamento - formação de blastoconídio - ou por fissão binária. Algumas espécies de leveduras produzem cadeias de blastoconídios unidos entre si, as quais recebem a denominação de pseudohifas, devido sua semelhança com a hifa verdadeira dos fungos filamentosos. No seu ciclo evolutivo, algumas leveduras podem se reproduzir de maneira sexuada através da formação de esporos denominados ascósporos. As leveduras são de natureza ubíqua, podendo ser encontradas em folhas, flores, frutos frescos, grãos, exsudatos das árvores e nas camadas superiores do solo de pomares e vinhas (VEISSEYRE, 1988; SIDRIM & MOREIRA, 1999; TRABULSI & TOLEDO, 1999; MADRUGA et al., 2002).

LEVEDURAS EM ALIMENTOS

De um modo geral, as leveduras em alimentos têm sua importância voltada para sua habilidade de causar deterioração, podendo conduzir muitas vezes a perdas de quantidades significativas de alimentos, como conseqüência principalmente de seu vasto arsenal de enzimas hidrolíticas. É interessante como as leveduras variam o seu comportamento, dependendo do alimento que tais microrganismos utilizam como substrato, ou seja, uma mesma espécie de leveduras pode ser considerada benéfica para a elaboração de um alimento, porém, essa mesma espécie quando presente em outro alimento poderá agir como agente deteriorante. Como exemplo de alimentos onde leveduras fermentativas (*Saccharomyces cerevisiae*, *S. uvarum*) contribuem positivamente no seu processo de obtenção pode-se citar o pão, cerveja, vinhos, vinagre e alguns queijos. Alguns exemplos de situações onde as leveduras podem vir a causar conseqüências desagradáveis quando da utilização de alimentos como substrato de crescimento, ocorre quando da deterioração de carnes, mel, vinho, cerveja e produtos lácteos conseqüentes da ação de leveduras como *Pichia membranaefaciens*, *Candida lipolytica*, espécies de *Rhodotorula*, dentre outras (ROITMAN et al., 1987; FRAZIER & WESTHOFF, 1993).

As leveduras crescem satisfatoriamente em alimentos com pH ácido, sendo sua faixa ótima de pH entre 4,0 e 4,5. Em meios básicos estes microrganismos só se desenvolvem se ocorrer processos fisiológicos adaptativos na célula leveduriforme para tais condições. A maioria das leveduras necessita de mais umidade que os fungos filamentosos, sendo a faixa de Aw mínima necessária para o seu crescimento oscilante entre 0,88 a 0,94.

A temperatura ótima de crescimento das leveduras fica em torno de 25 a 30°C, com temperatura máxima entre 35 a 47°C, porém algumas espécies apresentem capacidade de crescimento sob temperaturas de refrigeração ou em temperaturas abaixo de 0°C. As leveduras crescem melhor em aerobiose, embora leveduras fermentativas como *Saccharomyces* e *Zygosaccharomyces* possam crescer lentamente em anaerobiose. Os açúcares constituem a principal fonte de energia das leveduras, sendo etanol e dióxido de carbono os principais produtos finais da atividade fermentativa. Espécies do gênero *Debaryomyces* são capazes de crescer em salmouras, exibindo um comportamento halofílico (FRAZIER & WESTHOFF, 1993; FRANCO & LANDGRAF, 1996).

LEVEDURAS EM PRODUTOS LÁCTEOS

A presença de leveduras em produtos lácteos pode ser desejável ou não. Existem diversos casos de produtos lácteos, a exemplo de iogurtes, que apresentaram deterioração decorrente da ação de leveduras, como relatam Suriyarachchi & Fleet (1981). Segundo Tudor & Board (1993) citado por Jakobsen & Narvhus (1996), as seguintes espécies de leveduras são freqüentemente isoladas de produtos lácteos: *Cryptococcus* spp. e particularmente, *Candida diffluens* e *C. famata*, que são comuns em leite pasteurizado; *Rhodotorula glutinis* e *R. rubra* que estão associados a produtos que tem como base gorduras do leite; *Debaryomyces hansenii*, *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis*, *K. marxianus* var. *marxianus* e *Saccharomyces cerevisiae*, as quais estão associadas como contaminantes de queijos. No iogurte, as leveduras deteriorantes mais importantes são *C. famata*, *C. krusei*, *C. lusitaniae*, *S. cerevisiae* e *K. marxianus*. Leveduras pertencentes

ao gênero *Candida* têm sido implicadas em alterações de flavor (odor pútrido, ranço, odor de peixe) e descoloração em manteigas, enquanto espécies osmofílicas, tais como as pertencentes ao gênero *Torula*, estão envolvidas na formação de gás em produtos lácteos líquidos concentrados, a exemplo de leite condensado (RAY, 1996). *Zygosaccharomyces bailii* apresenta-se como uma das leveduras mais estudadas como agente deteriorante, apresentando característica osmofílica, crescendo em meios com até 70% de glicose, além de tolerar concentrações moderadas de etanol, 10% de NaCl e apresentar resistência a alguns conservantes químicos como benzoato e sorbato de sódio (BANWART, 1989).

Com relação à saúde pública, Todd (1983), estudando doenças provenientes da ingestão de água e alimentos no Canadá, relatou alguns casos onde leveduras foram causa suspeita de envenenamento de alimentos e alertou sobre a necessidade em se observar essa possibilidade. Existe também a hipótese de que as leveduras quando presentes em alimentos possam ser agentes potencialmente provocantes de reações alérgicas para os consumidores (TAYLOR, 1980).

LEVEDURAS EM QUEIJOS

Não existe uma data exata do surgimento do queijo; supõe-se que o seu aparecimento tenha ocorrido quando o homem deixou de ser nômade e passou a cultivar plantas e a criar animais com a finalidade de obter alimentos, desta forma surgindo à ordenha do leite e conseqüentemente a produção do queijo. Os habitantes da época utilizavam estômagos de ruminantes para guardar o leite e relata-se que houve uma observação que o leite coalhava ou curtia e que ao separar o soro obtinha-se

um leite ácido e de melhor sabor (VICENTE et al., 1996).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISPOA) do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1997), queijo é o produto fresco ou maturado obtido pela separação do soro após a coagulação natural ou artificial de leite integral, leite parcial ou totalmente desengordurado, por processos tecnológicos adequados enriquecidos ou não com creme de leite e outras substâncias permitidas.

A fabricação de queijos no Brasil firmou-se no início do século XX, particularmente a partir da década de 20, com a vinda de imigrantes dinamarqueses e holandeses em determinadas regiões de Minas Gerais. Existe atualmente uma ampla variedade de queijos no mercado, a qual apresenta-se como conseqüência de modificações nas etapas de fabricação de acordo com a região e o produtor, por exemplo, uso de diferentes culturas lácteas, diferentes condições de cura e diferentes tipos de leite (OLIVEIRA, 1986; FURTADO, 1991). Das 240 mil toneladas de queijo produzidas anualmente no Brasil, a maior parte (95%) é considerada de consumo popular, destacando-se os tipos prato, mussarela, parmesão e minas. O restante refere-se a queijos tidos como especialidades, a exemplo do tipo brie, camembert, gruyère, reino, gorgonzola, gouda, edam, estepe, provolone e outros (CRISCIONE, 1996).

As leveduras são encontradas em diferentes espécies de queijos. Algumas leveduras quando presente contribuem de forma positiva para o aroma e o sabor do queijo decorrente, principalmente, de produção de compostos característicos do metabolismo fermentativo. Espécies do gênero *Saccharomyces* e *Candida* metabolizam o ácido láctico, atuando como agen-

tes de desacidificação das massas; *S. lactis* e *S. fragilis* exercem uma ação estimulante sobre os lactobacilos, principalmente sobre o *Lactobacillus casei*; a maioria das leveduras secreta esterases que levam a formação de acetato de etila, facilmente perceptível em queijos de massa branca devido ao odor característico que exala; outras espécies com poder proteolítico e lipolítico participam diretamente da maturação da coalhada (VEISSEYRE, 1988).

Apesar da valiosa contribuição na elaboração de queijos, nem sempre as leveduras causam benefícios à qualidade destes produtos. Dessa forma, pode ocorrer deterioração de queijos conseqüente à ação destes microrganismos, nesses casos, muitas vezes, é possível observar a presença de colônias na superfície do queijo, sabor e aroma desagradável e mudanças na cor e na textura do produto (WESTALL & FILTENBORG, 1998).

Fleet (1990 e 1992) revisou estudos descrevendo a deterioração de queijo tipo Cheddar por leveduras, e no seu relato deu ênfase à dúvida se a atividade das leveduras durante a maturação de queijos é benéfica ou pode levar a uma diminuição da qualidade do produto. Segundo o autor, a contínua fermentação da lactose pelas leveduras nesses estágios, conduz a um aumento na acidez, conteúdo de gás e sabor de fruta, enquanto a contínua hidrólise de proteínas e gorduras causa amolecimento da textura do queijo e produz sabor amargo e rançoso.

De acordo com Furtado (1991), o gênero *Saccharomyces* pode causar estufamento precoce em queijos devido sua capacidade de fermentar a lactose com produção de gás, etanol e acetato de etila, fazendo com que o produto adquira um sabor de maçã ou pão. Sarais et al. (1996) indicou a espécie *S. cerevisiae* como uma das responsáveis

pela deterioração de queijo tipo stracchino causando mudanças organolépticas e formação de colônias visíveis.

Escurecimento enzimático foi observado em queijo gorgonzola por Nichol & Harden (1993). Segundo estes autores as reações de escurecimento estavam associadas com a presença de espécies de leveduras, como *Candida catenulata* e *C. lipolytica*. *Debaryomyces hansenii*, *Candida sake*, *C. zeylanoides*, *Cryptococcus albidus*, *C. laurentii* e *Yarrowia lipolytica* foram isoladas de queijo cottage deteriorado (BROCKLEHURST & LUND, 1985). Fleet & Mian (1987) isolaram *D. hansenii*, *Rhodotorula glutinis* e *Cryptococcus albidus* de queijo tipo cottage.

Relatos mostram que contagens de leveduras realizadas em diferentes tipos de queijos deteriorados mostraram valores entre  $10^5$  a  $10^6$  UFC/g, sendo que em algumas variedades de queijos os valores chegaram a atingir níveis em torno de  $10^7$  a  $10^8$  UFC/g (SCHLESSER et al., 1992; ROOSTITA & FLEET, 1996).

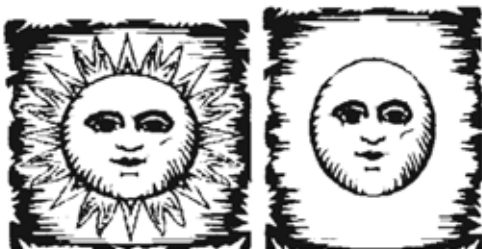
Deve-se observar que o significado do crescimento de leveduras em queijos depende da variedade do queijo e tipo de levedura presente neste substrato. Uma determinada espécie de levedura pode contribuir para as características organolépticas de um tipo específico de queijo, porém, essa mesma espécie pode não trazer nenhum benefício quando da colonização de outro tipo de queijo, e desta forma podendo ser um potencial causador de processos de deterioração (WALKER, 1988). Devido à dificuldade de se avaliar de forma precisa quando uma espécie de levedura é benéfica ou não, o estudo sobre esses microrganismos como agentes deteriorantes em queijos é limitado, havendo poucos trabalhos na literatura sobre esse tema, fato este que

mostra a necessidade de estudos que venham a promover um melhor entendimento do significado da presença de leveduras em diferentes tipos de queijos e suas conseqüências sobre a qualidade final do produto.

### REFERÊNCIAS

- BANWART, G. J. *Basic Food microbiology*. 2ed. New York: AVI, 1989, p. 773.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*. RISPOA. Brasília, 1997. 362p.
- BROCKLEHURST, T. F.; LUND, B. M. *Microbiological changes in cottage cheese varieties during storage at + 7°C*. *Food Microbiol.*, v. 2, p. 207 -233, 1985.
- CRISCIONE, D. A. *A hora da verdade do queijo brasileiro*. Leite B. SIPA/ MAA. N. 115, maio 1996.
- FLEET, G. H. *Spoilage yeasts*. *Rev. Biotechnol.*, v. 12, p. 1 - 44, 1992.
- FLEET, G. H. *Yeasts in dairy products - a review*. *J. Appl. Bacteriol.*, v. 68, p. 199 - 211, 1990.
- FLEET, G. H.; MIAN, M. A. *The occurrence and growth of yeasts in dairy products*. *Int. J. Food Microbiol.*, v.4, p. 154 - 155, 1987.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996, 196p.
- FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D. C. *Microbiologia de los alimentos*. 4ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 681p.
- FURTADO, M. M. *A arte e a ciência do queijo*. São Paulo: Globo, 1991. 297p.
- JAKOBSEN, M.; NARVHUS, J. *Yeasts and their possible beneficial and negative effects on the quality of dairy products*. *Int. Dairy Journal*, v. 6, p. 755 - 768, 1996.
- MADRUGA, M. S.; FIOREZE, R.; LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. *Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos*. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2002. 198p.
- NICHOL, A. W.; HARDEN, T. J. *Enzymic browning in mould ripened cheeses*. *Aust. J. Dairy Technol.*, v. 48, p. 71 - 73, 1993.
- OLIVEIRA, J. S. *Queijo: Fundamentos tecnológicos*. 2ed. Campinas: UNICAMP, 1986. 146p. (Série: Tecnologia de alimentos).
- RAY, B. *Fundamental food microbiology*. Washington: CRC Press, 1996. 516p.
- ROITMAN, I.; TRAVASSOS, L. R.; AZEVEDO, J. L. *Tratado de microbiologia*. São Paulo: Manole, 1987. 186p.
- ROOSTITA, R.; FLEET, G. H. *The occurrence and growth of yeasts in Camembert and blue-vinned cheeses*. *Int. J. Food Microbiol.*, v. 28, p. 393 - 404, 1996.
- SARAIS, I.; PIUSSI, D.; AQUILI, V., et al. *The behavior of yeast populations in stracchino cheese packaged under various conditions*. *J. Food Prot.*, v. 59, p. 541 - 544, 1996.
- SCHLESSER, J. E.; SCHMIDT, S. J.; SPECKMAN, R. *Characterization of chemical and physical changes in Camembert cheese during ripening*. *J. Dairy Sci.*, v. 75, p. 1753 - 1760, 1992.
- SIDRIM, J. J. C.; MOREIRA, J. L. B. *Fundamentos clínicos da micologia médica*. 1ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1999. 292p.
- SURIYARACHCHI, V. R.; FLEET, G. H. *Occurrence and growth of yeasts in yogurts*. *Appl. Environ. Microbiol.*, v. 42, p. 574 - 579, 1981.
- TAYLOR, S. L. *Food allergy - the enigma and some potential solutions*. *J. Food Protect*, v. 43, p. 300 - 306, 1980.
- TODD, E. C. D. *Foodborne disease in Canada - a 5 year summary*. *J. Food Protect*, v. 46, p. 650 - 657, 1983.
- TRABULSI, L. R.; TOLEDO, M. R. F. D. *Microbiologia*. 3ed. São Paulo: Atheneu, 1999, 586p.
- VEISSEYRE, R. *Lactologia técnica*. 2ed. Zaragoza: Acribia, 1988. 630p.
- VICENTE, M. A.; CENZANO, I.; VICENTE, J. M. *Manual de indústrias dos alimentos*. São Paulo: Varela, 1996. 599p.
- WALKER, S. J. *Major spoilage microorganisms in milk and dairy products*. *J. Soc. Dairy Technol.*, v. 41, p. 91 - 92, 1988.
- WESTALL, S.; FILTENBORG, O. *Spoilage yeasts of decorated soft cheese packed in modified atmosphere*. *Food Microbiol.*, v. 15, p. 243 - 249, 1998. ❖

# SUN MOON



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

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

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

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

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

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



# MULTIPLICAÇÃO E SOBREVIVÊNCIA DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* SOB CONDIÇÕES ECOLÓGICAS DESFAVORÁVEIS.

## PARTE I: TEMPERATURA, ACIDEZ E AW

**Maria Manuela Guerra** ✉

*Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril.  
Estoril - Portugal*

**Fernando de Almeida Bernardo**

*Laboratório de Inspeção Sanitária / CIISA  
Faculdade de Medicina Veterinária,  
Universidade Técnica de Lisboa.*

✉ [manuela.guerra@eshte.pt](mailto:manuela.guerra@eshte.pt)

### RESUMO

Os métodos de conservação habitualmente utilizados no processamento de alimentos procuram garantir a segurança e a estabilidade dos mesmos ao inibirem a multiplicação de microrganismos patogénicos e de alteração. *Listeria monocytogenes* é um microrganismo patogénico com bastante impacto na saúde pública, que requer uma especial preocupação por parte dos produtores de alimentos pela capacidade que apresenta em sobreviver, e frequentemente multiplicar-se, numa gama bastante alargada de condições adversas, como é o caso das

temperaturas altas e de refrigeração, valores de baixo pH e elevada osmolaridade.

*Palavras chave: Listeria monocytogenes, resistência, temperatura, pH, aW.*

### SUMMARY

*The preservation methods usually used in food processing ensure the safety and stability of food by inactivating or inhibiting growth of foodborne pathogenic and spoilage microorganisms. Listeria monocytogenes is a pathogen of public health significance that leads to a particular concern to food producers because*

*of its ability to survive, and frequently grow, under a wide range of adverse conditions such as a high and low temperature, low pH and high osmolarity.*

Key-words: *Listeria monocytogenes*, resistance, temperature, pH, aW.

### INTRODUÇÃO

Os métodos de conservação têm por objectivo garantir a segurança e a estabilidade dos alimentos, inactivando ou inibindo a multiplicação dos microrganismos patogénicos e dos responsáveis pelas alterações. As metodologias habitualmente utilizadas na conservação de alimentos envolvem factores físicos (calor, refrigeração, congelação e irradiação), químicos (agentes antimicrobianos, agentes acidificantes, agentes de cura) e biológicos (fermentações, utilização de metabólitos de microrganismos).

*L. monocytogenes*, é um agente potencialmente patogénico actualmente bastante bem reconhecido, que pertence ao género *Listeria*. As bactérias deste género têm a capacidade de se multiplicarem em matrizes simples, não apresentando exigências nutricionais específicas. Contudo, o perigo de *L. monocytogenes* como risco associado aos alimentos, é em grande parte, devido à sua capacidade de se adaptar a condições disgenésicas, tanto ao nível do ambiente exterior que antecede a ingestão dos alimentos como também no interior do hospedeiro. *L. monocytogenes* pode revelar resistência à pasteurização, mediante determinadas condições, podendo ser considerado um germe "termo-dúrico" (ICMSF, 1996). Também o facto desta bactéria revelar uma acentuada psicofilia, ou seja, a capacidade para se multiplicar a bai-

xas temperaturas, coloca vários problemas à aquisição, transformação e comercialização de diversas matérias primas, multiplicando os pontos críticos relevantes na cadeia alimentar (Berry & Foegeding, 1997). Por outro lado, embora as populações de *Listeria* cresçam melhor a valores de pH próximos da neutralidade ou ligeiramente alcalinos, este é um microrganismo bastante tolerante à acidez e, inclusivamente a "choques ácidos", o que pode ter como consequência uma redução na dose infectante (Lou & Yousef, 1999). De facto, a bactéria pode desenvolver resistência a condições de acidez posteriores, como aquelas que se verificam no estômago. Adicionalmente, sabe-se que *L. monocytogenes* é um microrganismo halotolerante, que sobrevive em concentrações elevadas de sal (Ryser & Marth, 1991).

Com este estudo procura-se fazer uma revisão sobre o comportamento de *L. monocytogenes* quando sujeita a condições ecológicas que lhe são desfavoráveis habitualmente utilizadas durante o processamento dos alimentos. Numa primeira parte, faz-se uma abordagem ao efeito da aplicação de temperaturas altas e baixas, de condições de acidez e de baixo Aw, focando ainda os aspectos relacionados com a tolerância deste microrganismo àqueles factores, por adaptação prévia a situações de stresse.

### TEMPERATURA

Habitualmente *L. monocytogenes* é descrita como uma bactéria que se multiplica a temperaturas entre 1° C e 45° C (Seeliger & Jones, 1986). A temperatura mínima de desenvolvimento deste microrganismo foi confirmada por Junntila et al. (1988) ao verificarem a multiplicação daquele germe a 1,1° C. No entanto em 35% das estirpes ensaiadas, foi observado um ligeiro desenvolvimento abaixo de 1° C, concluindo-se que a

composição da matriz influencia o limite crítico de multiplicação, tal como as possíveis adaptações.

Mais recentemente, foi considerado que em alimentos estéreis, de pH neutro e com um alto teor de nutrientes, a temperatura mínima de multiplicação de *L. monocytogenes* é de cerca de -0,4° C - 0° C (Walker, 1990; ICMSF, 1996).

### Comportamento a temperaturas elevadas

Face a temperaturas elevadas, verificam-se variações de comportamento que se relacionam com a própria susceptibilidade das estirpes de *L. monocytogenes* (Golden et al., 1988) e também com o estado de desenvolvimento das culturas (log ou lag); as respectivas condições de multiplicação, os meios de cultura usados para a recuperação das estirpes testadas (Doyle et al., 2001) e ainda as características físico-químicas dos alimentos, nomeadamente, o conteúdo em sal e sacarose (Palumbo et al., 1995; Michalski et al., 2000), a actividade da água, a acidez (Schuman & Sheldon, 1997; Michalski et al., 2000) e a presença de outros inibidores (Piyasena & McKellar, 1999; Lihono et al., 2001)

Os valores D têm sido determinados para algumas estirpes de *L. monocytogenes*, em leites inteiro e desnatado, nas natas e gelados e também em ovos, pescado e diversos produtos cárneos (Sutherland & Porritt, 1997).

O valor D para *L. monocytogenes*, no leite a 71,7° C, ainda não foi estabelecido convenientemente. Os valores obtidos nas investigações realizadas variam entre 0,9 segundos (Doyle, 1988, citado por Gahan & Collins (1991) e 5 segundos (Bunning et al. 1988).

Nas natas, a resistência é semelhante àquela verificada no leite desnatado, mas nas carnes, registam-se valores D mais elevados (ICMSF, 1996).

Os primeiros estudos realizados sobre a possível resistência de *L. monocytogenes* à pasteurização, sugeriram que, para teores superiores a 5x10<sup>3</sup> células/ml, aquele microrganismo podia sobreviver ao tratamento térmico no leite a 61,7° C durante 35 minutos, utilizando tubos de ensaio parcialmente submersos em banho-maria (Bearn & Girard, 1958 citados por Donnelly et al., 1987). O surto de 1983 em Boston, relacionado com o consumo de leite pasteurizado, veio aumentar as dúvidas quanto à eficácia da pasteurização usualmente aplicada aos leites (Fleming et al., 1985).

A eficácia do processamento térmico do leite a 72° C durante 15 segundos também foi posta em causa por Garayzabal et al. (1986, 1987) ao isolarem *L. monocytogenes*, *L. grayi*, *L. innocua* e *L. welshimeri* em amostras de leite pasteurizado após um enriquecimento no frio.

Em ensaios subsequentes realizados com células livres em suspensão demonstraram a adequação da pasteurização (Bradshaw et al., 1987; Bradshaw et al., 1991), mas autores como Fleming et al. (1985) e postularam que a posição intracelular de *L. monocytogenes* nos leucócitos lhe conferia alguma protecção térmica. No entanto, esta hipótese não foi confirmada por outros autores ao inactivarem termicamente populações de *L. monocytogenes* Scott A em suspensão livre no leite inteiro cru e presentes em fagócitos de bovino, inoculados in vitro (Bunning et al., 1988; Lovett et al., 1988, citados por Donnelly, 1990). Observações idênticas foram efectuadas a partir de animais naturalmente infectados (Gahan & Collins, 1991).

Actualmente considera-se que os primeiros dados relativos à termotolerância de *L. monocytogenes* associados à pasteurização do leite, conduziram a conclusões controversas devido à metodologia adoptada nesses ensaios (Bradshaw et al., 1985; Donnelly et al., 1987). De fac-

to, alguns estudos relativos à inactivação térmica indicam que a geometria do recipiente de aquecimento (exemplo tubos de ensaio, tubos de capilaridade ou frascos e permutadores de calor) e o respectivo espaço de cabeça, volume e orientação dentro do banho-maria, pode influenciar os resultados (Michalski et al., 2000).

De uma maneira geral, os procedimentos convencionais de pasteurização do leite (71,7° C durante 15 s, ou equivalentes, capazes de eliminar pelo menos 6 logs de *L. monocytogenes*), são considerados adequados para a inactivação de *L. monocytogenes*, quer esta esteja em suspensão quer numa posição intracelular, quer as que tenham sido submetidas a choques térmicos prévios (Ryser & Marth, 1991; Lou & Yousef, 1999).

### Termotolerância induzida por adaptação a pressões selectivas

A termotolerância pode ter um carácter adaptativo (Farber, 1991; Juneja et al., 1998). As bactérias sujeitas a um choque térmico a temperaturas subletais, desenvolvem mecanismos de protecção contra temperaturas habitualmente letais ou a outros tratamentos. Knabel et al. (1990) verificaram um aumento da resistência ao calor em estirpes de *L. monocytogenes* cultivadas a 43° C. Também Rowan e Anderson (1998), verificaram o aumento da resistência deste microrganismo, quando submetida a um choque térmico prévio (42,8° C).

Samelis & Metaxopoulos (1999), demonstraram que a origem da contaminação em produtos cárneos, "prontos a comer", foi sobretudo devida ao facto de algumas células de *L. monocytogenes* resistirem aos tratamentos térmicos habitualmente aplicados aos fiambres e mortadelas e não a contaminações cruzadas, que eventualmente poderão ocorrer nas zonas de fatiamento de

carnes. A confecção das carnes abaixo das temperaturas necessárias (carnes cozidas em panelas em vez de caldeiras) não só não conseguiu eliminar *L. monocytogenes*, como pode ter facilitado a multiplicação de *Listeria* pelo desenvolvimento de condições equivalentes a um choque térmico. Contudo, utilizando as carnes como modelo (pasta de salsicha), Farber & Brown (1990) não encontraram diferenças em termos de resistência térmica, entre células de *L. monocytogenes* sujeitas a um choque térmico prévio e as que não foram sujeitas.

A extensão da termotolerância após um choque térmico, depende de um número de factores onde se incluem, a estirpe (Lin & Chou, 2004) o estado fisiológico da célula, a temperatura de multiplicação antes do choque térmico (Linton et al., 1992 e Pagán et al., 1997 citados por McMahon et al., 2000) a atmosfera de multiplicação (Knabel et al., 1990), a combinação tempo/temperatura usada no choque térmico (Farber & Brown, 1990) e o método de cultura usado para a recuperação das células (Knabel et al., 1990).

A influência das temperaturas baixas sobre a resistência térmica de *L. monocytogenes* não está definitivamente esclarecida. A este propósito, Jørgensen et al. (1996), ao exporem as células obtidas em culturas a 10° C ou 30° C a um choque térmico sub-letal não verificaram qualquer diferença em termos de termotolerância a 58° C, mas em células de culturas a 4° C o aumento na termotolerância foi significativamente maior. Os mesmos autores constataram ainda, que as células mantidas a 4° C e 10° C, após tratamento por choque térmico sub-letal, mantiveram a termotolerância induzida por esse processo, durante mais tempo do que as mantidas a 30° C.

Também as matrizes com elevadas concentrações de sais aumentam a resistência térmica (ICMSF, 1996). Jørgensen et al. (1995) demonstra-

ram que as células de *L. monocytogenes* provenientes de caldos que continham 0,09 mol de NaCl/litro, quando cultivadas em caldos com 0,5, 1,0 ou 1,5 mol de NaCl/l, eram 1,3, 2,5 e 8 vezes mais termotolerantes, respectivamente.

Tem-se verificado que as células adaptadas ao meio ácido apresentam uma maior termotolerância (Van Scheik et al., 1999). Por exemplo, os valores D<sub>52° C</sub> em sumo de couve eram de 8,2-14,1 minutos a pH 4,6, mas a pH 5,6 eram de 20-34,5 minutos (Beuchat et al., 1986). Também, Farber & Pagotto (1996) (citados por ICMSF, 1996) verificaram um aumento de resistência de células submetidas a um choque ácido prévio em leite inteiro estéril antes do aquecimento. Mazzotta (2001a) verificou um aumento na termorresistência de *L. monocytogenes*, após esta estar adaptada à acidez, em sumos de fruta com pH ajustado a 3,9.

Lou e Yousef (1996, 1997) verificaram que células de *L. monocytogenes* ficavam mais resistentes a tratamentos térmicos usualmente letais quando previamente tratadas com etanol, pH ácido (4,5), peróxido de hidrogénio ou substractos pobres em nutrientes. Estes factores debilitantes previamente aplicados mostraram exercer também uma protecção cruzada contra exposições subsequentes à acidez, ao etanol, a concentrações elevadas de sal e ao peróxido de hidrogénio.

Mazzotta (2001b) também observou este efeito no branqueamento de vegetais, quando inoculados com culturas sujeitas a privações de nutrientes.

Existem ainda referências que apontam para um aumento na termorresistência de *L. monocytogenes* quando previamente adaptada a detergentes alcalinos (Taormina & Beuchat, 2001).

O aumento da termotolerância de *L. monocytogenes*, após exposição a factores ambientais "stressantes",

pode ser explicada pelas alterações fisiológicas induzidas (Lou & Yousef, 1996). Sempre que determinados organismos, plantas ou células em cultura são expostos a temperaturas próximas do valor máximo que podem tolerar, produzem um pequeno número de proteínas, conhecidas como proteínas de "choque térmico" ("heat shock proteins") (Hsp) (Schlesinger, 1986; Jørgensen et al., 1996; Lou & Yousef, 1996). Estas proteínas proporcionam uma protecção acrescida às células, que lhes confere resistência aos tratamentos térmicos subsequentes, com temperaturas mais elevadas, ou uma protecção cruzada contra outros tipos de factores debilitantes, como a acidez, a baixa actividade da água ou o etanol.

### Multiplicação a temperaturas de refrigeração e sobrevivência à congelação

*L. monocytogenes* é um microrganismo peculiar entre os patogénicos associados aos alimentos, na medida em que é um dos poucos que se consegue multiplicar a temperaturas iguais ou inferiores a 4° C (Palumbo, 1986; Berry & Foegeding, 1997).

As características psicofílicas de *Listeria* têm sido inclusivamente utilizadas como fundamento de métodos de isolamento do microrganismo, sobretudo em produtos com uma elevada carga bacteriana competidora (Junttila et al., 1988).

Embora não sendo consensuais, existem estudos que sugerem que a multiplicação a baixas temperaturas pode aumentar a virulência das estirpes (Gray & Killinger, 1966; Shelcher et al., 1992; Berry & Foegeding, 1997). Foi postulado que em dois surtos epidémicos (Schlech et al., 1983; Walker, 1990), a refrigeração pode ter permitido a multiplicação de *Listeria* nos alimentos antes de terem sido consumidos. O aumento da virulência das estirpes poderá também ter sido um factor prepon-

derante na ocorrência destes surtos (Palumbo, 1986).

Ao que parece, a tendência psicofílica de *Listeria* spp. difere quanto à sua capacidade hemolítica. A este respeito, Junttila et al. (1988) verificaram que estirpes hemolíticas de *L. monocytogenes*, multiplicavam-se a temperaturas mínimas, cerca de 0,6° C mais baixas do que estirpes de *Listeria* não hemolíticas.

Às temperaturas de refrigeração (4° C), o crescimento populacional de *L. monocytogenes* é muito lento, sendo a fase de latência (fase lag), e o tempo de geração, afectados pela temperatura à qual o inóculo foi cultivado (Walker et al., 1990), sendo também afectado por outros factores, como a concentração de sal, pH e presença de bactérias lácticas, especialmente as produtoras de bacteriocinas (ICMSF, 1996).

A fase "lag" e o tempo de geração são progressivamente reduzidos à medida que a temperatura de armazenamento aumenta. Por exemplo, verificou-se uma fase "lag" e um tempo de geração em caldo de carne de frango, de 19 horas e 1-2 dias a 5° C e 9 horas e 1 dia a 7,5° C, respectivamente (Walker et al., 1990).

A natureza psicofílica de *L. monocytogenes* está bem patente na capacidade deste microrganismo sobreviver e multiplicar-se durante o período de armazenamento no frio do leite e dos produtos lácteos. No leite desnatado, leite inteiro, leite achocolatado, leites fermentados, iogurtes e natas, este microrganismo multiplicou-se e sobreviveu, entre 1 e 65 dias a 4° C, dependendo do valor de pH dos produtos (Rosenow & Marth, 1987).

Tem sido demonstrado que *L. monocytogenes* também é capaz de se multiplicar em queijos refrigerados. Este microrganismo sobreviveu 28 dias a 3° C no queijo

"Cheddar" e, no queijo "Cottage", verificou-se uma concentração de 30 células/g após 434 dias de conservação àquela temperatura. No queijo "Camembert" não se registou crescimento durante a fase de fabrico mas, a população aumentou ao longo do processo de maturação, com o aumento do pH (Ryser et al., 1985; Ryser & Marth, 1987a, b).

Em carne de vaca, na presença de microrganismos competidores, a pH=5,5-5,9, *Listeria* muitas vezes sobrevive sem se multiplicar a 4° C, embora em carne picada estéril, à mesma temperatura, ou naturalmente contaminada a 20° C, o organismo se multiplique facilmente (ICMSF, 1996). Também tem sido relatada a multiplicação de *L. monocytogenes* em ovos mexidos, mantidos a 5° C (Yang & Chou, 2000) e em filetes de peixe mantidos a 4° C (Fernandes et al., 1998).

Por último, também a capacidade de sobrevivência de *Listeria* à congelação, tem sido motivo de várias investigações. Sabe-se que o microrganismo sobrevive bem durante várias semanas a -18° C em diversos substratos alimentares (ICMSF, 1996).

Verifica-se no entanto, que em substratos ácidos, em condições laboratoriais, a taxa de sobrevivência de *L. monocytogenes* é inferior (El-Kest & Marth, 1992).

Em produtos lácteos, congelados a -18° C - leite, gelados e queijo - Golden et al. (1988), não registaram alterações no re-isolamento das estirpes de *L. monocytogenes* e Lammerding & Doyle (1990) também não observaram qualquer efeito na população daquele microrganismo num gelado, após 5 meses de congelação (-18° C). *L. monocytogenes* Scott A sobreviveu em leite de ovelha congelado a -18° C e a -38° C durante 7,5 meses (Papageorgiou et al., 1997).

### CONCENTRAÇÃO HIDROGENIÓICA (pH)

Embora as populações de *Listeria* cresçam melhor a valores de pH próximos da neutralidade ou ligeiramente alcalinos (Seeliger & Jones, 1986; Petran & Zottola, 1989), o valor mínimo que permite a multiplicação e a sobrevivência tem sido objecto de numerosas investigações. Na edição de 1986 do Bergey's Manual of Systematic Bacteriology vem referido o desenvolvimento de algumas estirpes de *Listeria* a valores de pH compreendidos entre 5,5 e 9,6. Actualmente, *L. monocytogenes* é considerada como um germe capaz de se multiplicar numa escala de pH entre 4,39 e cerca de 9,2 (ICMSF, 1996).

#### Multiplicação e sobrevivência a valores baixos de pH

Embora ainda não tenha havido qualquer estudo que confirme a capacidade de multiplicação de *L. monocytogenes* a valores de pH < 4,3, este microrganismo parece ser bastante tolerante à acidez (Lou & Yousef, 1999).

Para além da capacidade de se multiplicar a valores de pH baixos, *L. monocytogenes* parece, no entanto, sobreviver a valores de pH inferiores a 4,3. Efectivamente, Reimer et al. (1988), citados por Ryser & Marth (1991) conseguiram recuperar aquele microrganismo a partir de amostras de tampão fosfato/citrato, acidificado a pH=3,3, inoculadas e incubadas a 37° C durante 4 horas. No entanto, a bactéria já foi detectada após incubação durante 1 hora num tampão idêntico, ajustado a pH=1,4. A tolerância à acidez também foi evidenciada por Ita & Hutkins (1991) ao observarem que *L. monocytogenes* Scott A sobrevivia a pH=3,5 sob condições controladas de fermentação.

A multiplicação de *L. monocytogenes* a valores de pH baixos depende de factores como, a temperatura

de incubação, a natureza do agente acidificante e a composição do substracto (Koutsoumanis et al., 2004).

Existem registos da multiplicação de *L. monocytogenes* em caldo de triptose ajustado a pH=5,0 e incubado a 13° C durante 21 dias (Lang et al., 1987, citados por Ryser & Marth, 1991) e a pH=4,7 quando incubado a 30° C (Petran & Zottola, 1989). Também se verificou a multiplicação deste microrganismo em caldo de cultura ajustado a pH=4,39, incubado a 30° C (George et al., 1988 citado por Jay, 1992). *L. monocytogenes* também se multiplicou a pH=4,5 em caldo de triptose a 19° C (Buchanan & Kalwitter, 1990 citados por Jay, 1992) e a pH=4,66 a 30° C onde se multiplicou ao fim 60 dias (Colburn et al., 1990 citado pelo mesmo autor).

Parish e Higgins (1989) observaram a multiplicação de *L. monocytogenes* em caldos de cultura a pH 4,5 após um período de incubação de 30 dias a 30° C. No entanto, a pH=4,0 estes autores não registaram qualquer desenvolvimento daquele microrganismo a 30° C em caldo de coração e cérebro (BHI) de concentração dupla, acidificado com ácido clorídrico a pH=4,3. Estes autores estudaram ainda o comportamento de uma estirpe de *L. monocytogenes* em sumos de laranja estéreis com diferentes valores de pH ajustados desde 3,6 a 5,0. A 4° C verificaram uma redução de 10<sup>6</sup> UFC/ml para menos de 25 UFC/ml ao fim de 25 dias a pH=3,6; 43 dias a pH=4,0 e 81 dias a pH=4,6. A 30° C observaram as mesmas reduções bacterianas em 5 dias a pH=3,6 e 4,0 e 8 dias a pH=5,0. Não obstante, ocorreram multiplicações do microrganismo no sumo de laranja antes da redução do número de células viáveis a pH=4,8 e 5,0 para as duas temperaturas de armazenamento.

A relação entre a natureza química e concentração do agente acidificante adicionado ao meio e a capacidade de *L. monocytogenes* se

multiplicar e sobreviver a valores de pH baixos, também tem sido largamente evidenciada.

Os ácidos orgânicos fracos, como o acético, o cítrico, o láctico, o málico e o tartárico, possuem uma acção antibacteriana que está relacionada com o pH e o grau de dissociação (pKa), sendo a forma indissociada a mais bactericida. Como exemplo, a pH=5,0 estarão dissociados 34,9% do ácido acético (pKa=4,75) e 61% do ácido láctico (pKa=3,09) o que se traduz no facto de o ácido acético apresentar uma actividade bactericida superior à do ácido láctico para o mesmo valor de pH (Ryser & Marth, 1991).

Estes ácidos, ou os seus sais, encontram-se naturalmente nas plantas ou são produzidos por microrganismos, sendo geralmente, reconhecidos como substâncias inócuas para uso geral como aditivos alimentares ("Generally Recognized As Safe") (GRAS) (Kouassi & Sheref, 1996). A maior parte dos ácidos orgânicos autorizados como aditivos alimentares, são aplicados como acidificantes e anti-oxidantes, enquanto outros, particularmente os seus sais, são usados como conservantes (por exemplo o sorbato de potássio e o benzoato de sódio) (El-Shenawy & Marth, 1988a,b).

A interacção do pH com o NaCl e com a temperatura de incubação foi objecto de estudos levados a cabo por Cole et al. (1990) e Conner et al. (1986), citados por Jay (1992). Estes autores realizaram experiências planificadas factorialmente para a determinação da influência destes parâmetros na multiplicação e sobrevivência de um isolado de origem humana (serovariedade 4b). A pH=4,66, o tempo necessário para obter uma multiplicação evidente foi de 5 dias a 30° C, sem adição de NaCl e, de 13 dias à mesma temperatura com 0,6% de NaCl, mantendo o mesmo valor de pH. A 5° C só ocorreu multiplicação a pH=7,0, num período de 9 dias sem adição de sal.

Foram, no entanto, necessários 15 dias para que a multiplicação ocorresse numa concentração de 4,0% NaCl e, 28 dias quando a concentração de sal foi de 6,0%. Com estes registos provou-se que os efeitos do pH e do NaCl eram puramente somáticos mas de nenhum modo sinérgicos.

Finalmente, convém referir que Wang & Johnson (1997) consideraram o pH como o factor ambiental mais importante no controlo da sobrevivência de *L. monocytogenes* nos alimentos. Esta opinião foi enfatizada com o facto de em estudos realizados por aqueles autores, a taxa de sobrevivência e de multiplicação daquele patogénico em vários produtos alimentares ter sido, geralmente, relacionada com o pH inicial dos produtos. As maiores taxas de crescimento populacional ocorreram quando o pH era igual ou superior a 6, não se verificando desenvolvimento, ou em muito menor escala, quando o pH se encontrava abaixo de 5. Além do mais, em produtos alimentares ácidos (pH < 4,5) *L. monocytogenes* não sobrevivia durante várias semanas de incubação, enquanto em produtos de pH mais elevado a tendência era para se registar a sobrevivência ou crescimento.

### Tolerância à acidez induzida por adaptação a situações de stresse

A adaptação à acidez é um factor da maior importância a ser considerado, pois pode corresponder a um factor que influencia a sobrevivência deste microrganismo nos alimentos e nas superfícies de trabalho (biofilmes).

Adicionalmente, o desenvolvimento de *L. monocytogenes* em alimentos moderadamente ácidos, pode conduzir ao aumento da taxa de resistência do microrganismo a posteriores condições de pH baixo, como aquelas que se verificam no estômago ou após a inclusão pelos macrófagos. Estes efeitos podem ter

como consequência uma redução na dose infectante (Dykes & Moorhead, 2000).

De facto, foi já demonstrado que *L. monocytogenes* é capaz de resistir a valores de pH habitualmente considerados letais após ter sido exposta a valores de pH sub-letais, situação denominada de resposta "ácido-tolerante" ("acid tolerance response") (ATR) (Van Schaik et al., 1999). Ao que parece, as células adaptadas à acidez também apresentam uma maior tolerância a "stresses" térmicos e osmóticos (Lou & Yousef, 1999; Van Scheik et al., 1999).

### ACTIVIDADE DA ÁGUA (aW) E PRESSÃO OSMÓTICA

*L. monocytogenes* apresenta um crescimento populacional óptimo para valores de Aw próximos de 0,97 (Ryser & Marth, 1991), no entanto, a capacidade de se desenvolver em condições menos favoráveis tem sido evidenciada através de alguns estudos. Ao que parece, o limite mínimo de Aw necessário para aquele microrganismo se desenvolver está relacionado com outros factores de desenvolvimento, como a composição química do soluto, a temperatura e o pH (Cheroutre-Valette et al., 1998).

Relativamente ao tipo de soluto utilizado para controlar a aW, através de NaCl e de sacarose têm, geralmente, um comportamento idêntico, enquanto o glicerol não parece afectar osmoticamente a célula, como a maior parte dos solutos, pelo facto de entrar livremente na célula. Consequentemente, a maioria das bactérias consegue desenvolver-se a valores de Aw mais baixos na presença de glicerol do que na presença de outros sais condicionantes da osmolaridade (Spencer, 1983 citado por Farber et al., 1992).

Têm-se registado limites inferiores de aW para a multiplicação de estirpes de *L. monocytogenes* em caldo de cérebro e coração (BHI) de 0,90 a 30° C, quando o glicerol foi

utilizado para controlar aquele parâmetro e de 0,92-0,93 e 0,92 em meios ajustados com sacarose e NaCl, respectivamente (Petran & Zottola, 1989; Farber et al., 1992).

Na presença de concentrações de sacarose iguais ou superiores a 50% (aW=0,88), *L. monocytogenes* sobreviveu menos de 48 horas (Petran & Zottola, 1989).

Quanto à influência da temperatura, em substrato ajustado com diferentes compostos osmofílicos, os valores críticos a 4° C e 30° C foram: 0,93-0,94 e 0,92 (NaCl); 0,94 e 0,94-0,91 (glicerol); 0,94 e 0,93-0,94 (sacarose) (Farber et al., 1992; Niroo-mand et al., 1998). Também Tapia de Daza et al. (1991), citados por aqueles autores, obtiveram valores mínimos de aW, a 4° e 30° C, de 0,94 e 0,92 (NaCl); 0,92 e 0,90 (glicerol); 0,93 e 0,92 (sacarose).

A maioria dos estudos relacionados com o efeito da actividade da água, na multiplicação e sobrevivência de *L. monocytogenes*, estão sobretudo limitados à utilização do sal (NaCl) como soluto.

Segundo Seeliger & Jones (1986), todas as estirpes de *Listeria* podem multiplicar-se em caldo nutritivo suplementado com NaCl até 10% (p/v), cuja Aw foi estimada em cerca de 0,93 (Skougaard, 1987 citado por Ryser & Marth, 1991). Por outro lado, Farber et al. (1992) verificaram ser possível a multiplicação de *L. monocytogenes* em caldo de "cérebro e coração" (BHI) contendo 13 % a 14 % de NaCl (Aw=0,91), às temperaturas de 15 e 30° C e que, a temperatura óptima para a multiplicação de *Listeria* a altas concentrações de sal era a de 15° C.

O sal (cloreto de sódio ou NaCl), para além de ser um ingrediente importante por condicionar a pressão osmótica de muitos alimentos, afecta a multiplicação e a sobrevivência da microflora neles existente.

*L. monocytogenes* é um microrganismo halotolerante que sobrevive a elevadas concentrações de sal. Seeli-

ger (1961) citado por Miller (1992) demonstrou que algumas estirpes daquele germe toleravam 20% de NaCl ( $a_w=0,86$ ) durante curtos períodos de tempo mas que podiam permanecer viáveis após um ano em 16% de NaCl ( $A_w=0,90$ ), a  $pH=6,0$ .

Kostenko et al. (1997) verificaram que durante o processo de maturação de diversos produtos cárneos, embora *L. monocytogenes* tenha sido afectada pelo conteúdo em NaCl, nunca foi completamente inviabilizada. Estes autores registaram que concentrações de 2,5% de NaCl durante 2 dias reduzem 3 vezes o teor inicial de *Listeria* e que concentrações de 4,5% e 10% de sal reduziram-no, após 1 dia, 3 e 4 vezes, respectivamente. Finalmente, após 5 dias com um teor de 14% de NaCl, o teor inicial de *Listeria* era reduzido em 5 vezes.

A sobrevivência de *L. monocytogenes* pode aumentar com a conjugação de temperaturas baixas e soluções salinas elevadas. Yousef (1988) citado, por Ryser & Marth (1988), realizou um estudo em manteiga com sal (1,2 e 2,5% NaCl) e sem sal, processada a partir de natas pasteurizadas e inoculadas com  $10^4$  e  $10^5$  UFC/g de *L. monocytogenes* Scott A. Após 70 dias de armazenamento a  $-18^\circ$ ,  $4^\circ$  e  $13^\circ C$ , o organismo estava presente a níveis de 3,22; 5,26 e 5,84  $\log_{10}$  UFC/g de manteiga, respectivamente.

O pH é também um parâmetro que interage com a resistência da bactéria ao cloreto de sódio. Borovian (1989), citado por Ryser & Marth (1991), registaram o desenvolvimento da *L. monocytogenes* a  $10^\circ C$  em caldos com pH ajustados a 4,5 e 6,0, a concentrações de cloreto de sódio inferiores ou iguais a 4% e 7%, respectivamente.

A pressão osmótica interna das células bacterianas é maior que a do meio que as rodeia, resultando uma pressão exercida contra a parede celular, conhecida como turgidez. Esta pressão deverá ser mantida

pela célula em permanência, independentemente das condições exteriores. Como resposta a um aumento da pressão osmótica no meio exterior, as bactérias acumulam solutos no citoplasma, o que leva ao restauro da turgidez. Os solutos não iónicos são geralmente preferidos uma vez que, muitas enzimas presentes na célula podem perder actividade na presença de elevadas concentrações de sal (Gutierrez et al., 1995). Assim, a acumulação dos "solutos compatíveis", não interfere com o funcionamento das enzimas citoplasmáticas e, corresponde ao principal componente da resposta adaptativa a um stress osmótico por parte das células bacterianas (Strom et al., 1986 citados por Gutierrez et al., 1995; Jørgensen et al., 1995). Desconhece-se no entanto, se esta resposta confere uma maior resistência bacteriana a formas de pressão subsequentes.

### CONCLUSÕES

Decorrente da necessidade de se implementarem técnicas de controlo nos alimentos, tem-se assistido a um grande debate no que respeita à sobrevivência de *Listeria* em diferentes alimentos, com especial atenção para os produtos lácteos e cárneos. Se por um lado, *L. monocytogenes* é, entre as bactérias patogénicas não esporoladas, associadas aos alimentos, uma das mais resistentes ao calor, esta termotolerância parece estar dependente do teor inicial e de características intrínsecas de cada estirpe e das condições experimentais. Nos últimos anos têm sido publicados vários trabalhos que demonstram a resistência térmica de *L. monocytogenes* ligada a factores de adaptação como a temperatura de incubação, tratamentos térmicos sub-letais precedentes da pasteurização, o pH e a concentração de solutos do meio e uma recuperação anaeróbia das células danificadas pelo calor.

Por outro lado, a capacidade deste microrganismo para se multiplicar a temperaturas de refrigeração constitui uma característica relevante em termos de segurança sanitária, principalmente no que se refere aos alimentos refrigerados. Isto porque, existe a possibilidade de, no caso de os alimentos estarem contaminados, a carga inicial do patogénico poder atingir números muito elevados.

Verifica-se ainda que a multiplicação de *L. monocytogenes* pode ocorrer a valores de pH baixos, sendo dependente de factores como, a temperatura de incubação, a natureza do agente acidificante e a composição do substrato. Também a adaptação à acidez ou à elevada osmolaridade é um aspecto da maior importância a ser considerado, pois pode corresponder a um factor que influencia a sobrevivência deste microrganismo nos alimentos (especialmente os fermentados e os curados) e nas superfícies de trabalho (biofilmes).

Este comportamento de tolerância e até de adaptação de *L. monocytogenes* face à aplicação de agentes e situações de exclusão e controlo microbiológico habitualmente utilizados na produção de alimentos, constitui uma preocupação acrescida e um factor a considerar nos programas de higienização e de controlo da produção.

### REFERÊNCIAS

- BERRY, E. D. & FOEGEDING, P. M. *Cold Temperature Adaptation and Growth of Microorganisms*. J. Food Protec. 60, 1583-1594. 1997.
- BEUCHAT, L. R., BRACKETT, R. E., HAO, Y.-Y. & CONNER, D. E. *Growth and Thermal Inactivation of Listeria monocytogenes in Cabbage and Cabbage Juice*. Can. J. Microbiol. 32, 791-795. 1986.
- BRADSHAW, J. G., PEELER, J. T. & TWEDT, R. M. *Thermal Resistance of Listeria spp. in Milk*. J. Food Protec. 54, 12-14. 1991.
- BRADSHAW, J. G., PEELER, J. T., CORWIN, J. J., HUNT, J. M. & TWEDT, R. M.

- Thermal Resistance of Listeria monocytogenes in Dairy Products.* J. Food Protec. 50, 543-544. 1987.
- BRADSHAW, J. G., PEELER, J. T., CORWIN, J. J., HUNT, J. M., TIERNEY, J. T., LARKIN, E. P. & TWEDT, R. M. *Thermal Resistance of Listeria monocytogenes in Milk.* J. Food Protec. 48, 743-745. 1985.
- BUNNING, V. K., DONNELLY, W., PEELER, J. T., BRIGGS, E. H., BRADSHAW, J. G., CRAWFORD, R. G., BELINEAU, C. M. & TIERNEY, J. T. *Thermal Inactivation of L. monocytogenes Within Bovine Milk Phagocytes.* Appl. Environmt. Microbiol. 2, 364-370. 1988.
- CHEROUTRE-VIALETTE, M., LEBERT, I., HEBRAUD, M., LABADIE, J. C. & LEBERT, A. *Effects of pH or aW Stress on Growth of Listeria monocytogenes.* Int. J. Food Microbiol. 42, 71-77. 1998.
- DONNELLY, C. W. *Resistance of Listeria monocytogenes to Heat.* In: Foodborne Listeriosis. Ed. Miller, A. J., Smith, J. L. e Somkuti, G. A. Society for Industrial Microbiology. Elsevier. Amsterdam. The Netherlands. 189-193. 1990.
- DONNELLY, C. W., BRIGGS, E. H. & DONNELLY, L. S. *Comparison of Heat Resistance of Listeria monocytogenes in Milk as Determined by Two Methods.* J. Food Protec. 50, 14-17. 1987.
- DOYLE, M. E., MAZZOTTA, A. S., WANG, T., WISEMAN, D. W. & SCOTT, V. N. *Heat Resistance of Listeria monocytogenes.* J. Food Protec. 64, 410-429. 2001.
- DYKES, G. A. & MOORHEAD, S. M. *Survival of Osmotic and Acid Stress by Listeria monocytogenes Strains of Clinical or Meat Origin.* Int. J. Food Microbiol. 56, 161-166. 2000.
- EL-KEST, S. E. & MARTH, E. H. *Freezing of Listeria monocytogenes and Other Microorganisms: a Review.* J. Food Protec. 55, 639-648. 1992.
- EL-SHENAWY, M. A. & MARTH, E. H. *Sodium Benzoate Inhibits Growth of or Inactivates Listeria monocytogenes.* J. Food Protec. 51, 525-530. 1988a.
- EL-SHENAWY, M. A. & MARTH, E. H. *Inhibition and Inactivation of Listeria monocytogenes by Sorbic Acid.* J. Food Protec. 51, 842-847. 1988b.
- FARBER, J. M. *Listeria monocytogenes.* J. Assoc. Off. Chem. 74, 701-704. 1991.
- FARBER, J. M. & BROWN, B. E. *Effect of Prior Heat Shock on Heat Resistance of Listeria monocytogenes in Meat.* Appl. Environmt. Microbiol. 56, 1584-1587. 1990.
- FARBER, J. M., COATS, F. & DALEY, E. *Minimum Water Activity Requirements for the Growth of Listeria monocytogenes.* Letters In Appl. Microbiol. 15, 103-105. 1992.
- FERNANDES, C. F., FLICK, G. J. & THOMAS, T. B. *Growth of Inoculated Psychrotrophic Pathogens on Refrigerated Fillets of Aquaculture Rainbow Trout and Channel Catfish.* J. Food Protec. 61, 313-317. 1998.
- FLEMING, D. W., STEPHEN, L. C., MACDONALD, K. L., BRONDUM, J., HAYES, P. S., PLIKAYTIS, B. D., HOL, M. B., AUDURIER, A., BROOME, C. V. & REINGOLD, A. L. *Pasteurized Milk as a Vehicle of Infection in ana Outbreak of Listeriosis.* New Engl. J. Med. 312, 404-407. 1985.
- GAHAN, C. G. M. & COLLINS, J. K. *Listeriosis: Biology and Implications for the Food Industry.* Trends Food Scic. Technol. 4, 89-93. 1991.
- GARAYZABAL, J. F. F., RODRIGUEZ, L. D., BOLAND, J. A. V., CANELO, J. L. B. & FERNANDEZ, G. S. *Listeria monocytogenes dans le Lait Pasteurisé.* Can. J. Microbiol. 32, 149-150. 1986.
- GARAYZABAL, J. F. F., RODRIGUEZ, L. D., BOLAND, J. A. V., FERRI, E. F. R., DIESTE, V. B., CANELO, J. L. B. & FERNANDEZ, G. S. *Survival of Listeria monocytogenes in Raw Milk Treated in a Pilot Plant Size Pasteurizer.* J. Appl. Bacteriol. 63, 533-537. 1987.
- GOLDEN, D. A., BEUCHAT, L. R. & BRACKETT, R. E. *Inactivation and Injury of Listeria monocytogenes as Affected by Heating and Freezing.* Food Microbiol. 5, 17-23. 1988.
- GRAY, M. L. & KILLINGER, A. H. *Listeria monocytogenes and Listeria Infections.* Bact. Rev. 30, 309-382. 1966.
- GUTIERREZ, C., ABBE, T. & BOOTH, I. R. *Physiology of the Osmotic Stress Response in Microorganisms.* Int. J. Food Microbiol. 28, 233-244. 1995.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF) *Listeria monocytogenes.* In: Microorganisms in Foods 5 - Microbiological Specifications of Food Pathogens. Cap 8. Blackie Academic e Professional. London. United Kingdom.: 141-182. 1996.
- ITA, P. S. & HUTKINS, R. W. *Intracellular pH and Survival of Listeria monocytogenes Scott A in Tryptic Soy Broth Containing Acetic, Lactic, Citric and Hydrochloric Acids.* J. Food Protec. 54, 15-19. 1991.
- JAY, J. M. *Listeriosis Transmitida por Alimentos.* In: Microbiología Moderna de los Alimentos. 3ª Ed. Española. Acribia. España 600-649. 1992.
- JØRGENSEN, F., PANARETOU, B., STEPHENS, P. J. & KNØCHEL, S. *Effect of Pre - and Post - Heat Shock Temperature on the Persistence of Thermotolerance and Heat Shock - Induced Proteins in Listeria monocytogenes.* J. Appl. Bacteriol. 80, 216-224. 1996.
- JØRGENSEN, F., STEPHENS, P. J. & KNØCHEL, S. *The effect of Osmotic Shock and Subsequent Adaptation on the Thermotolerance and Cell Morphology of Listeria monocytogenes.* J. Appl. Bacteriol. 79, 274-281. 1995.
- JUNEJA, V. K., FOGLIA, T. A. & MARMER, B. S. *Heat Resistance and Fatty Acid Composition of Listeria monocytogenes: Effect of pH, Acidulant, and Growth Temperature.* J. Food Protec. 61, 683-687. 1998.
- JUNTILA, J. R., NIEMELA, S. S. & HIRN, J. *Minimum Growth Temperatures of Listeria monocytogenes and Non-Haenolytic Listeria.* J. Appl. Bacteriol. 65, 321-327. 1988.
- KNABEL, S. J., WALKER, H. W., HARTMAN, P. A. & MENDONÇA, A. F. *Effects of Growth Temperature and Strictly Anaerobic Recovery on the Survival of Listeria monocytogenes During Pasteurization.* Appl. Environ. Microbiol. 56, 370-376. 1990.
- KOSTENKO, YU. G., SHAGOVA, F. S. & YANKOVSKY, K. S. *Listeria Resistance to Meat Products Technological Process.* Worl Congress on Food Hygiene. The Hague. The Netherlands. Proc. Book. 217. 1997.
- KOUASSI, Y. & SHELEF, L. A. *Metabolic Activities of Listeria monocytogenes in Presence of Sodium Propionate, Acetate, Lactate and Citrate.* J. Appl. Bacteriol. 81, 147-153. 1996.
- KOUTSOUMANIS, K. P., KENDALL, P. A. & SOFOS, J. N. *A comparative study on growth limits of Listeria monocytogenes as affected by temperature, pH and aW when grown in suspension or on a solid surface.* Food Microbiol. 21, 415-422. 2004.
- LAMERDING, A. M., & DOYLE, M. P. *Stability of Listeria monocytogenes to Non-Thermal Processing Conditions.* In: Foodborne Listeriosis. Ed Miller, A. J., Smith, J. L. e Somkuti, G. A. Society For Industrial Microbiology. Elsevier.



- Amsterdam. The Netherlands. 195-164. 1990.
- LIHONO, M. A., MENDONÇA, A. F., DICKSON, J. S. & DIXON, P. M. Influence of Sodium Pyrophosphate on Thermal Inactivation of *Listeria monocytogenes* in Pork Slurry and Ground Pork. *Food Microbiol.* 18, 269-276. 2001.
- LIN, Y.-D. & CHOU, C.-C. Effect of heat shock on thermal tolerance and susceptibility of *Listeria monocytogenes* to other environmental stresses. *Food Microbiol.* 21: 605-610. 2004.
- LOU, Y. & YOUSEF, A. E. Resistance of *Listeria monocytogenes* to Heat After Adaptation to Environmental Stresses. *J. Food Protec.* 59, 465-471. 1996.
- LOU, Y. & YOUSEF, A. E. Adaptation to Sublethal Environmental Stresses Protects *Listeria monocytogenes* Against Lethal Preservation Factors. *Appl. Environmt. Microbiol.* 63, 1252-1255. 1997.
- LOU, Y. & YOUSEF, A. E. Adaptation to Sublethal Environmental Stresses Protects *Listeria monocytogenes* Against Lethal Preservation Factors. *Appl. Environmt. Microbiol.* 63, 1252-1255. 1999.
- MAZZOTTA, A. S. Thermal Inactivation of Stationary-Phase and Acid-Adapted *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*, and *Listeria monocytogenes* in Fruit Juices. *J. Food Protec.* 64, 315-320. 2001a.
- MAZZOTTA, A. S. Heat Resistance of *Listeria monocytogenes* in Vegetables: Evaluation of Blanching Processes. *J. Food Protec.* 64, 385-387. 2001b.
- MCMAHON, C. M. M., BYRNE, C. M., SHERIDAN, J. J., MCDOWELL, D. A., Blair, I. S. & HEGARTY, T. The Effect of Culture Growth Phase on Induction of the Heat Shock Response in *Yersinia enterocolitica* and *Listeria monocytogenes*. *J. Appl. Microbiol.* 89, 198-206. 2000.
- MICHALSKI, C. B., BRACKETT, R. E., HUNG, Y.-C. & EZEIKE, G. O. I. Use of Capillary Tubes and Plate Heat Exchanger to Validate U. S. Department of Agriculture Pasteurization Protocols for Elimination of *Listeria monocytogenes* in Liquid Egg Products. *J. Food Protec.* 63, 921-925. 2000.
- MILLER, A. J. Combined Water Activity and Solute Effects on the Growth and Survival of *Listeria monocytogenes* Scott A. *J. Food Protec.* 55, 414-418. 1992.
- NIROOMAND, F., SPERBER, W. H., LEWANDOWSKI, V. J. & HOBBS, L. J. Fate of Bacterial Pathogens and Indicator Organisms in Liquid Sweeteners. *J. Food Protec.* 61, 295-299. 1998.
- PALUMBO, M. S., BEERS, S. M., BHADURI, S. & PALUMBO, S. A. Thermal Resistance of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in Liquid Egg Yolk and Egg Yolk Products. *J. Food Protec.* 58, 960-966. 1995.
- PALUMBO, S. A. Is Refrigeration Enough to Restrain Foodborne Pathogens? *J. Food Protec.* 49, 1003-1009. 1986.
- PAPAGEORGIU, D. K., BORI, M. & MANTIS, A. Survival of *Listeria monocytogenes* in Frozen Ewe's Milk and Feta Cheese Curd. *J. Food Protec.* 60, 1041-1045. 1997.
- PARISH, M. E. & HIGGINS, D. P. Survival of *Listeria Monocytogenes* in Low pH Model Broth Systems. *J. Food Protec.* 52, 144-147. 1989.
- PETRAN, R. L. & ZOTTOLA, E. A. A Study of factors Affecting Growth and Recovery of *Listeria monocytogenes* Scott A. *J. Food Scic.* 54: 458-460. 1989.
- PIYASENA, P. & MCKELLAR, R. C. Influence of Guar Gum on the Thermal Stability of *Listeria innocua*, *Listeria monocytogenes*, and  $\alpha$ -Glutamyl Transpeptidase during High-Temperature Short Time Pasteurization of Bovine Milk. *J. Food Protec.* 62, 861-866. 1999.
- ROSENOW, E. M. & MARTH, E. H. Growth of *Listeria monocytogenes* in Skim, Whole and Chocolate Milk, and Whipping Cream During Incubation at 4, 8, 13, 21 and 35°C. *J. Food Protec.* 50, 452-459. 1987.
- ROWAN, N. J. & ANDERSON, J. G. Effects of Above-Optimum Temperature and Cell Morphology on Thermotolerance of *Listeria monocytogenes* Cells Suspended in Bovine Milk. *Appl. Environmt. Microbiol.* 64, 2065-2071. 1998.
- RYSER, E. T. & MARTH E. H. Survival of *Listeria monocytogenes* in Cold - Pack Cheese Food During Refrigerated Storage. *J. Food Protec.* 51, 615-621. 1988.
- RYSER, E. T. & MARTH E. H. *Listeria, Listeriosis and Food Safety.* Marcel Dekker. Inc., New York. USA. 1991.
- RYSER, E. T. & MARTH, E. H. Behavior of *Listeria monocytogenes* during the Manufacture and Ripening of Cheddar Cheese. *J. Food Protec.* 50, 7-13. 1987a.
- RYSER, E. T. & MARTH, E. H. Fate of *Listeria monocytogenes* during the Manufacture and Ripening of Camembert Cheese. *J. Food Protec.* 50, 372-378. 1987b.
- RYSER, E. T., MARTH, E. H. & DOYLE, M. P. Survival of *Listeria monocytogenes* during Manufacture and Storage of Cottage Cheese. *J. Food Protec.* 48, 746-750. 1985.
- SAMELIS, J. & METAXOPOULOS, J. Incidence and Principal Sources of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* Contamination in Processed Meats and a Meat Processing Plant. *Food Microbiol.* 16:465-477. 1999.
- SHELCHER, F., VALARCHER, J. F., MAENNLEIN, E., COSTARD, S., CLERMONT, R. & ESPINASSE, J. *Listériose des Ruminants et Santé Humaine.* Point Veterin. 24, 27-39. 1992.
- SCHLECH, W. F., LAVIGNE, P. M., BOURTULUSSI, R. A., ALLEN, A. C., HALDANE, E. V., WORT, A. J., HIGHTOWER, A. W., JOHNSON, S. E., KING, S. H., NICHOLLS, E. S. & BROOME, C. V. Epidemic Listeriosis - Evidence For Transmission by Food. *N. Engl. J. Med.* 308, 203-206. 1983.
- SCHLESINGER, M. J. Heat Shock Proteins: The Search for Functions. *J. Cell Biol.* 103, 321-325. 1986.
- SCHUMAN, J. D. & SHELDON, B. W. Thermal Resistance of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* in Liquid Egg Yolk and Egg White. *J. Food Protec.* 60, 634-638. 1997.
- SEELIGER, H. P. R. & JONES, D. Genus *Listeria.* Em: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology.* Ed. Sneath, P. H. A., Maine, N. S., Sharpe, M. E. and Holt, J. G. Williams e Wilkins. Baltimore. USA. Vol. II. 1235-1245. 1986.
- TAORMINA, P. J. & BEUCHAT, L. R. Survival and Heat Resistance of *Listeria monocytogenes* After Exposure to Alkali and Chlorine. *Appl. Environmt. Microbiol.* 67, 2555-2563. 2001.
- VAN SCHEIK, W., GAHAN, C. G. M. & HILL, C. Acid-Adapted *Listeria monocytogenes* Displays Enhanced Tolerance Against the Lantibiotics Nisin and Lacticin 3147. *J. Food Protec.* 62, 536-539. 1999.
- WALKER, S. J., ARCHER, P. & BANKS, J. G. Growth of *Listeria monocytogenes* at Refrigeration Temperatures. *J. Appl. Bacteriol.* 68, 157-162. 1990.
- WANG, L.-L. & JOHNSON, E. A. Control of *Listeria monocytogenes* by Monoglycerides in Foods. *J. Food Protec.* 60, 131-138. 1997.
- YANG, S.-E. & CHOU, C.-C. Growth and Survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* in Egg Products Held at Different Temperatures. *J. Food Protec.* 63, 907-911. 2000. ❖

# APLICAÇÃO DO ARCO DE MAGUEREZ EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.

**Kathleen Sousa Oliveira** ✉

Universidade Federal do Paraná - Curitiba - PR,  
Curso de Nutrição das Faculdades Integradas Espírita

✉ [kathleen@unibem.br](mailto:kathleen@unibem.br)

## RESUMO

O presente artigo relata um caso do uso do Arco de Maguerез como uma atividade educativa de uma consultoria nutricional em um restaurante. O Arco de Maguerез consiste de cinco etapas: 1) observação da realidade; 2) análise dos pontos chaves; 3) teorização; 4) hipóteses de solução; e 5) aplicação à realidade. Um mês após o término do processo educacional foi realizada avaliação dos resultados obtidos. O depoimento dos funcionários revelou que os objetivos iniciais foram atingidos: a divisão de responsabilidades e o ambiente de trabalho melhoraram em relação a higienização e aos cuidados na preparação. De maneira geral, a metodologia utilizada não só integrou o grupo ao serviço, assim como desenvolveu suas competências profissionais e os estimulou a falar, pensar e agir modificando seu ambiente de trabalho; além de melhorar a qualidade do serviço e dos produtos oferecidos pela UAN.

*Palavras-chave: arco de Maguerез, educação nutricional, higiene dos alimentos.*

## SUMMARY

*The present article is a case study of the use of the Arco de Maguerез as an educative activity from a consultancy in a restaurant. The Arco de Maguerез consists of five stages: 1) observe the reality; 2) points keys; 3) theory; 4) solution hypotheses; and 5) application to the reality. One month after the ending of this activity a qualitative evaluation was applied. The employees' speech disclosed that the initial objectives had been reached. The team evaluated that the division of responsibilities and the environment of work had improved in relation to the cleaning and to the cares in the preparation. The methodology not only integrates the group, but developed their professionals' abilities and stimulated them to think, to thought and to act modifying their environment of work, besides improving the quality of the service and the products offered for the restaurant.*

Key - words: 'arco de Maguerез', nutrition education, food hygiene.

## INTRODUÇÃO

O gerenciamento de recursos humanos é uma tarefa árdua, sobretudo dentro de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), em que os funcionários são submetidos a jornadas de 8 horas/dia, em pé, enfrentando temperaturas extremas e tendo seu intervalo de almoço no próprio ambiente de trabalho.

A qualidade do produto final, o ambiente e a organização do trabalho são diretamente influenciados pela satisfação dos funcionários e pelas condições de trabalho oferecidas. Propiciar que o próprio funcionário possa refletir e agir sobre o seu ambiente laboral, transformando-o e desenvolvendo suas competências intelectuais (DEMO, 1996), permite não só obter resultados muitas vezes surpreendentes como também se desfaz da atitude imperativa do gerenciador permitindo que todos possam participar de um processo de transformação e constante melhoria do ambiente de trabalho.

Neste sentido, a metodologia da problematização pode ser um valioso instrumento à educação nutricional e alimentar, à medida que considera o processo de aprendizagem como uma atividade que acontece no aluno e é por ele realizado (BORDENAVE, 1990; MERCADO, 1995). Ou seja, o grupo procura o conhecimento que considera necessário para a sua atividade, sem que haja uma imposição do "saber" que deve ser aprendido. Como consequência, segundo VASCONCELOS (1995), propicia-se a autonomia do aluno, pois o mesmo constrói seus conceitos de forma significativa e interativa.

**CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A empresa estudada é caracterizada por gerenciamento familiar, em funcionamento há cinco anos e atualmente possui nove funcionários. Diariamente distribui 450 marmitas que são transportadas e destinadas à construção civil e 50 refeições servidas *in loco*. A empresa contratou a consultoria de um nutricionista com o objetivo de identificar possíveis desconformidades no processo de produção e propor soluções para a mesma.

Para verificação dos problemas foi utilizado como base um *check list* (SILVA JR, 1997), que foi aplicado pelo nutricionista, sendo encontradas as seguintes desconformidades:

**A. Quanto a área física**

▲ A área de armazenamento do lixo não possui revestimento adequado dificultando a higienização do local. Além disso, há presença de insetos no local.

▲ A área de recebimento de hortifrutigranjeiros e de pré-lavagem não possui piso e paredes de material impermeável e de fácil higienização.

▲ As portas externas e janelas são desprovidas de telas ou de outra barreira contra a entrada de insetos.

▲ A área de armazenamento de produtos não perecíveis não possui piso antiderrapante, impermeável e de fácil higienização. A iluminação do local e a ventilação são inadequadas. Muitos dos produtos alimentícios deveriam estar armazenados em estantes e não em estrados de madeira os quais carecem de manutenção. Além disso, material de limpeza, tintas e ferramentas estavam, inadequadamente, guardados nesta área.

▲ As áreas de produção não possuem forro apropriado e a luminosidade é inadequada. A coifa não funciona.

**B. Quanto ao aspecto da equipe**

▲ Os funcionários utilizam adornos na área de produção.

▲ O uso de luvas quando indicado não é realizado.

▲ Alguns funcionários não utilizam protetor de cabelo.

▲ Algumas funcionárias do sexo feminino possuíam unhas com esmaltes e sem estarem aparadas.

▲ Os funcionários não possuem uniformes, nem sapatos “padrão”. Seus trajés encontram-se sujos e apresentam excessivo desgaste.

▲ Os funcionários não estão orientados quanto a não falarem, cantarem, gritarem, tossirem ou espirrarem em direção ou por cima dos alimentos.

▲ Os funcionários não executam medidas de higienização corretas quanto à limpeza dos equipamentos.

▲ A equipe encontra-se desmotivada e desorganizada, uma vez que não há definição das funções de cada um no processo de produção.

▲ Não existe um programa de treinamento periódico.

**C. Quanto aos aspectos materiais**

▲ Vários produtos perecíveis não estão acondicionados em vasilhames adequados.

▲ Os produtos enlatados ou armazenados em pacotes são mantidos abertos no refrigerador em suas embalagens originais.

▲ Devido à desorganização do estoque na maioria das vezes não é obedecida a máxima do “primeiro que entra é o primeiro que sai”.

▲ No refrigerador os alimentos não são adequadamente armazenados; tendo sido encontrado produtos prontos armazenados nas

prateleiras intermediárias e inferiores; produtos em preparação nas prateleiras superiores e matérias primas alimentícias, nas prateleiras superiores e intermediárias.

▲ Não há controle da temperatura dos refrigeradores e congeladores.

▲ A empresa utiliza garrafas de refrigerantes de 2 litros para acondicionar o suco a ser enviado para as construtoras. No entanto esses envases não são submetidos à esterilização antes da reutilização.

▲ Durante o tempo de espera para a distribuição, as preparações prontas não são cobertas e nem são colocadas em temperaturas de conservação.

▲ As preparações de véspera não são adequadamente armazenadas.

▲ A preparação das marmitas não é padronizada.

**D. Quanto aos aspectos da higienização dos alimentos e equipamentos**

▲ Após a higienização, o fogão e a chapa ficam com resíduos de gordura e detritos de alimentos, assim como o balcão térmico.

▲ Os equipamentos estão mal conservados: com ferrugem aparente e no caso do *freezer* horizontal as portas não fecham adequadamente.

▲ As caixas de acondicionamento e transporte das preparações prontas (isopores) estão furadas ou as tampas não se encaixam à caixa.

▲ Os latões de lixo não são limpos todos os dias e nem são mantidos tampados.

▲ Não há um funcionário responsável pela execução da limpeza.

▲ O material de limpeza não se encontra identificado.

▲ Os padrões de segurança e higiene não são executados.

Para cada desconformidade encontrada foi proposta uma solução, seguido de uma programação das medidas corretivas a serem executadas a curto, médio e longo prazo, considerando as prioridades e disponibilidade de recursos gerenciais da empresa. Em curto prazo, uma das medidas realizadas foi a realização de um treinamento com os funcionários da empresa.

### METODOLOGIA

O treinamento teve por objetivos estimular os funcionários a falar e pensar, promover o crescimento pessoal dos funcionários, desenvolver suas competências profissionais e fazer com que a equipe reconhecesse os problemas higiênico-sanitários do local de trabalho, propondo soluções.

Para este fim optou-se pela metodologia da problematização, uma vez que possibilita ao educador, neste caso o nutricionista, desenvolver atividades junto ao funcionário que permitam aumentar sua capacidade em detectar problemas e buscar soluções criativas e adequadas à sua realidade de trabalho (VASCONCELOS, 1995). A estrutura deste método, também conhecido como Método do Arco consiste de cinco etapas (apud BERBEL, 1999): a) observação da realidade; b) levantamento dos pontos - chave; c) teorização (temas abordados: união, responsabilidades e organização); d) exposição de hipóteses de solução; e) aplicação à realidade. Nestas etapas foram utilizadas diferentes técnicas como: representação, *brainstorming*, debate e leitura de textos ilustrativos. Cabe destacar que estas etapas não são estanques e que muitas vezes se interpõem, podendo ocorrer de forma simultânea.

### DESCRIÇÃO DO TREINAMENTO

**Observação da realidade:** tem por objetivo fazer com que os funci-

onários observem a realidade em si, com seus próprios olhos. Neste momento, foi solicitado ao grupo que desenhasse o seu ambiente de trabalho. O grupo identificou dificuldades na execução de tarefas no processo de produção como: higienização dos equipamentos, quantidade de cada alimento a ser servido na marmita, armazenamento dos alimentos. Para os funcionários estas dificuldades estavam relacionadas pela falta de união do grupo e pelo não estabelecimento de funções a serem desempenhadas por cada um. O grupo verbalizou ainda desorganização do ambiente de trabalho.

**Ponto – chave:** consiste em estabelecer os pontos mais importantes do que foi observado na etapa anterior. O grupo identificou que a abordagem a respeito da união e da organização do ambiente de trabalho eram os mais importantes.

**Teorização:** nesta etapa são fornecidos subsídios teóricos e práticos para o grupo sobre os pontos-chaves escolhidos. Neste caso foram realizadas: leitura de um texto ilustrativo a respeito da união e exposição dialogada sobre os Cinco Sentidos (5 S). Os funcionários foram estimulados a aplicar os 5 S em uma das áreas da empresa. Tais procedimentos geraram dos funcionários a necessidade de novos conhecimentos sobre como: utilizar as luvas plásticas, fazer a higienização adequada das mãos e guardar os alimentos nos congeladores e refrigeradores.

**Hipóteses de solução:** neste momento os funcionários descrevem formas que consideram adequadas para sanar suas necessidades. De modo que, ficou evidenciado o interesse em aprofundar os conhecimentos sobre os procedimentos mais adequados a produção de alimentos, assim como praticá-los.

**Aplicação à realidade:** a equipe mostrou-se motivada para a execução do trabalho e utilização das orientações do 5 S durante não apenas o treinamento, mas de forma contínua e implementada no dia a dia do grupo.

Como avaliação, feita após um mês da realização deste treinamento, o grupo relatou uma melhora no relacionamento, com definição de responsabilidades e maior integração do grupo. Contudo, quanto à organização do trabalho, o grupo considerou que a melhora não foi suficiente; sugerindo a continuidade de atividades educativas.

### CONCLUSÕES

Os objetivos do treinamento foram alcançados. No entanto, lembramos que este processo não se encerra em si mesmo, constituindo-se na verdade de um processo cíclico contínuo, em que a realidade está constantemente sendo repensada. Notou-se melhora na organização das áreas, no armazenamento dos alimentos nos refrigeradores e na execução das atividades.

Ainda que poucas, as modificações obtidas são significativas, sobretudo considerando-se o cenário higiênico-sanitário desta UAN. É importante ressaltar que melhorias na organização do trabalho dependem também de um gerente capaz de atender as demandas necessárias, para propiciar o correto funcionamento da cozinha.

No caso estudado, a empresa mostrou-se pouco ágil na implementação de determinados procedimentos como: aquisição de luvas plásticas e novas caixas de acondicionamento e transporte; bem como na renovação e manutenção de utensílios e maquinário. Isto dificultou uma avaliação mais profunda do impacto do treinamento, pois ainda que os funcionários já estivessem sensibilizados para a aplicação de determinados proce-

dimentos, os mesmos não encontram condições de aplicação do aprendizado no ambiente de trabalho. Isto sugere que seja realizado um trabalho diferenciado, porém com o mesmo enfoque, com os gerentes administrativos.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia da problematização possibilita colocar os funcionários como sujeitos do processo de transformação, que pensam e constroem suas práticas no dia a dia; motivando-os e comprometendo-os como participantes ativos no processo de implementação de novas práticas em uma UAN, não devendo, portanto, as mesmas serem impostas pelo gerente.

Deste modo, o nutricionista promove o desenvolvimento profissio-

nal de seus colaboradores, através da identificação e discussão dos problemas, promovendo uma melhor adesão às mudanças e melhoras do ambiente de trabalho. Como também atua como educador, à medida que transmite informações relevantes de forma a equacionar os problemas relativos à alimentação e nutrição.

Dentro do contexto desta pedagogia, em termos de capacitação em gestão, não são tão importantes a transmissão de conceitos, fórmulas e procedimentos. O essencial está em desenvolver a capacidade dos funcionários em observar a realidade imediata e detectar todos os recursos possíveis e disponíveis e encontrar soluções para os obstáculos impeditivos de um bom desenvolvimento das atividades a serem desempenhadas.

#### REFERÊNCIAS

1. BERBEL, N. A. N. *Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações*. Londrina: Ed. UEL, 1999.
2. BORDENAVE, J. E. D.; PEREIRA, A. M. *O que é aprender*. In: *Estratégias de Ensino – Aprendizagem*. Petrópolis: Vozes, 1990.
3. DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 1996.
4. MERCADO, L. P. L. *A questão dos conteúdos numa metodologia histórico-crítica*. *Revista do Centro de Educação da UFAL*, ano 3, n. 3, p. 27 – 39, 1995
5. SILVA JR, E. A. *Manual de Controle-Sanitário em Alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 1997.
6. VASCONCELOS, C. S. *Construção do conhecimento em sala de aula*. São Paulo: Libertad, 1995. ❖

# 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

**ANATEC**  
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

#### Redação:

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



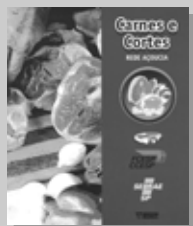
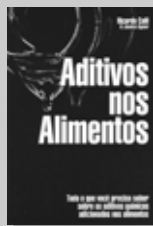
ACESSE

www.higienealimentar.com.br

# Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ADITIVOS NOS ALIMENTOS .....	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar .....	25,00
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES) .....	Magnée .....	33,00
ÁGUAS E ÁGUAS .....	Jorge A. Barros Macedo .....	155,00
ALIMENT'ARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001) .....	Souza .....	20,00
ALIMENTOS – MÉTODOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE ANÁLISES .....	Carvalho & Jong .....	ESGOTADO
ALIMENTOS DO MILÊNIO .....	Elizabeth A.E.S.Torres .....	28,00
ALIMENTOS EM QUESTÃO .....	Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado .....	20,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS .....	Silvia Panetta Nascimento .....	8,00
ANAIS DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO .....	Kai, M., Ruivo, U.E. ....	40,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE .....	SBCTA .....	25,00
APPCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos SBCTA .....	.....	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA .....	Roberto Martins Figueiredo .....	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) .....	Franco .....	69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS .....	Judith Regina Hajdenwurcel .....	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS) .....	Beaux .....	33,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL .....	Almeida/Hough/Damásio/Silva .....	58,00
AVEIA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, VALOR NUTRICIONAL E PROCESSAMENTO (1ª ED. 2000) .....	Cutkoski/Pedó .....	63,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS .....	Bonato-Parra .....	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO .....	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro .....	30,00
CARNES E CORTES .....	SEBRAE .....	25,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004) .....	ABERC .....	15,00
CIÊNCIA, HIGIENE E TECNOLOGIA DE CARNE .....	Miguel C. Pardi .....	ESGOTADO
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002 .....	.....	15,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR .....	ABEA .....	20,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL) .....	.....	10,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA .....	Ferreira .....	43,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA .....	.....	28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES .....	Nelcindo N.Terra & col. ....	35,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3 .....	Inst. Lat. Cândido Tostes .....	85,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO) .....	Linden .....	46,00
ENCICLOPÉDIA DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO .....	Kinton/Foskett .....	195,00
FIBRA DIETÉCA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001) .....	Lajolo/Menezes .....	124,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO - UM MODO DE FAZER .....	ABREU/SPINELLI/ZANARDI .....	44,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANs .....	.....	28,00
GUIA PARA ELABORAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS .....	Ellen Lopes .....	63,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANs .....	.....	25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000) .....	ABERC .....	25,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APPCC .....	F.Bryan .....	24,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs .....	Roberto Martins Figueiredo .....	32,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS .....	Mídio .....	36,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS .....	Contreras .....	51,00
HIGIENE E VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS (2ª ED. 2003) .....	Germano/Germano .....	146,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA .....	FRIULI .....	18,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA .....	J.L. Mulvany .....	35,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DE ALIMENTOS .....	Richard A. Sprenger .....	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL .....	Jorge B.de Macedo .....	85,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA DE ALIMENTOS .....	Bobbio/Bobbio .....	54,00
MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003) .....	ABERC .....	60,00
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS – VOL. II .....	Gillian Alonso Arruda .....	60,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO .....	Ivan Luz Ledic .....	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE .....	SEBRAE, S.Paulo, 1999 .....	35,00

**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 CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO (6ª Ed.).....	Silva, Jr. ....	140,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Hazelwood & McLean .....	33,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS .....	Bobbio/Bobbio .....	33,00
MANUAL DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO PARA UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÕES .....	Rego/Faro .....	ESGOTADO
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS .....	Neusely/Valéria/Neliane .....	ESGOTADO
MANUAL DE PESCA VOL. I – CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PESCADO .....	Ogawa/Maia .....	ESGOTADO
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS E COPEIRAS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO .....	Ramos .....	39,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS .....	Lima .....	31,00
MANUAL PRÁTICO DE HIGIENE E SANIDADE NAS UANS .....	Trigo .....	ESGOTADO
MANUAL S/NUTRIÇÃO, CONS. DE ALIM. AMIP. DE CARNES .....	SEBRAE .....	25,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL DOS ALIMENTOS .....	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque .....	30,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos) .....	Jorge Antonio Barros Macedo .....	95,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO .....	Regine Helena S. F. Vieira .....	84,00
MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Friuli .....	12,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	FRIULI .....	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA) .....	FCESP-CCESP-SEBRAE .....	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE) .....		39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR .....	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar .....	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO .....	Porto .....	29,00
O LEITE EM SUAS MÃOS .....	Luiza Carvalhaes de Albuquerque .....	30,00
O NEGÓCIO EM ALIMENTOS E BEBIDAS (CUSTOS, RECEITAS E RESULTADOS NO FOOD SERVICE ATRAVÉS DA ENGENHARIA DE CARDÁPIO) .....	Roberto R. Sollberguer e Elias Gomes dos Santos .....	25,00
OS ALIMENTOS EM DEBATE: UMA VISÃO EQUILIBRADA .....	Proudlove .....	ESGOTADO
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2) .....	Luiza C. Albuquerque .....	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS .....	Wolfgang Schmelzer – Nagel .....	15,00
PISCINAS (água & tratamento & química) .....	Jorge A.B.Macêdo .....	40,00
PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DE CUSTOS EM RESTAURANTES INDUSTRIAIS .....	Kiumura .....	25,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS .....	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal .....	40,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO .....	Múrcio M. Furtado .....	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999) .....	Moretto .....	33,00
PROTEÍNAS EM ALIMENTOS PROTÉICOS .....	Sparbieri .....	95,00
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS .....	Roberto Martins Figueiredo .....	32,00
QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE .....	Fonseca & Santos .....	35,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO .....	Schilling .....	30,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS) .....	Preço Unitário .....	5,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS .....	Bobbio .....	38,00
QUEIJOS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA .....	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro .....	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS .....	Tomitta, Cardoso .....	23,00
SEGURANÇA ALIMENTAR 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
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS .....	Jorge A. Barros Macedo .....	25,00
TECNOLOGIA DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS .....	Moretto/Felt .....	38,00
TOPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000) .....	Silva .....	42,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000) .....	Mídio/Martins .....	86,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE .....	Germano .....	43,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Santos .....	34,00
VÍDEO TÉCNICO: QUALIDADE DA CARNE "IN NATURA" (DO ABATE AO CONSUMO) .....		45,00
VÍDEOS DAS PALESTRAS PROFERIDAS NO 5º CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS – 1999 – Preço Unitário .....		40,00

## Pedidos à Redação

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

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

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA POTÁVEL DE ESCOLAS PÚBLICAS DO RECIFE, PE.

**Anfilóbio Feitosa Neto**  
**Joás Lucas da Silva** ✉  
**Geraldo Jorge Barbosa de Moura**  
**Glícia Maria Torres Calazans**

*Departamento de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco,  
 Cidade Universitária, Recife, PE*

✉ e-mail: joaslucas@hotmail.com

## RESUMO

Este trabalho teve a finalidade de analisar a qualidade sanitária da água dita potável, consumida em escolas públicas na Cidade do Recife, sob o ponto de vista bacteriológico. Amostras de água de bebedouros de 35 escolas públicas foram analisadas pela técnica dos tubos múltiplos ou P/A. Dentre as escolas avaliadas 37% apresentaram água para consumo humano em desacordo com os padrões de potabilidade fixados pela legislação brasileira. Os resultados foram enviados para os diretores das escolas com sugestões para resolução dos problemas e informações sobre a importância da qualidade da água para a saúde humana. Após três meses, as águas consumidas nessas escolas foram re-analisadas. Foram determinados coliformes totais, *Pseudomonas aeruginosa* e realizado testes para verificação de coliformes termotolerantes. Os resultados mostraram que 23% das escolas continuaram a apresentar coliformes totais e/ou

termotolerantes. Além disso, escolas apresentaram *Pseudomonas aeruginosa* em suas amostras. A água de consumo dessas escolas, apesar de tratada pela rede local de abastecimento, foi considerada transmissora em potencial de doenças de origem hídrica. Foi observado falta de higiene regular dos reservatórios e problemas nas instalações hidráulicas nas escolas com persistência de má qualidade de água. Tais problemas poderiam ter sido corrigidos com medidas simples que foram adotadas na maioria das escolas que eliminaram a contaminação, tornando suas águas potáveis.

*Palavras-chave* : indicador microbiológico, água potável, legislação.

## SUMMARY

*This work had the finality to verify the sanitary quality of drinking water consumed in public high schools of Recife-PE, Brazil. Water samples of 35 public schools located in Recife were analyzed by presence-absence coliform test*

*or multiple-tube fermentation technique, according to bacteriological parameters fixed in the Brazilian legislation for drinking water. From this total, 37% presented water out of the quality standard. The results were sent to the principal of schools with suggestions how to solve the problem and with additional information about the importance of water quality to the health. After three months, the contaminated schools had their drinking water re-analyzed and total coliforms, termotolerant coliforms and *Pseudomonas aeruginosa* were searched for. The exams showed that 23% of schools remained with drinking water out of the quality control standards and some schools continued to present *Pseudomonas aeruginosa*. Children in some public schools of Recife are consuming no potable drinking water in spite of this water to be treated, what means a potential human health threat. Although simple measurements of hygiene can combat the contamination, as it was demonstrated by the others schools, such as to clean water reservoirs each semester, they are not be followed by the contaminated school administrations as it is recommended.*



Key-words: microbiological indicators, drinking water, brazilian legislation.

### INTRODUÇÃO

A água constitui um dos elementos fundamentais para a existência do homem. Ela está presente em todos os seguimentos da vida. Porém, é conveniente lembrar que sua aparente abundância no mundo esconde números que preocupam. Da água que cobre aproximadamente três quartos da superfície da Terra, 97,4% é salgada, encontrando-se nos oceanos e, 1,8% está congelada nas regiões polares. Portanto, a água doce, disponível para a população do planeta, representa apenas 0,8% e, mesmo assim, não se conhece muito bem quanto dessa fração se encontra contaminada (GUILHERME et al., 2000).

A água é sem dúvida um recurso essencial para a vida, embora também seja considerada como veículo de enfermidades. Portanto, deve reunir condições básicas de qualidade para ser considerada segura para consumo (GONZÁLEZ et al., 2000).

Quando a água servida à população não é tratada convenientemente, podem surgir surtos de doenças causadas por microrganismos (Issac-marquez et al., 1994). Assim, Para as autoridades sanitárias o provento de água em quantidade e qualidade adequadas é medida prioritária na promoção à saúde e prevenção de doenças (CARDOSO et al., 2001).

Trabalhos recentes publicados demonstram uma falta de controle na qualidade de água consumida pela população (FIGUEIREDO et al., 1998; SILVA e SALGUEIRO, 2001).

A vigilância rotineira da qualidade bacteriológica da água é indispensável, tendo em vista a ne-

cessidade de proteger a saúde dos consumidores. Devido a isso, é necessário realizar exames periódicos da água de consumo a fim de determinar seu grau de segurança sob o ponto de vista bacteriológico (RIBAS et al., 2000).

O objetivo do presente artigo foi acompanhar a qualidade da água consumida em escolas da rede pública de ensino na cidade do Recife.

### MÉTODOS

Em uma primeira etapa desta pesquisa, a qualidade da água consumida em 35 escolas da rede pública de ensino da cidade do Recife-PE foi avaliada (MOURA et al., 2003). Dessas, 13 escolas apresentaram-se com água imprópria para consumo humano, de acordo com os padrões microbiológicos de potabilidade descritos na portaria 1469/2001 do Ministério da Saúde.

No presente trabalho, essas escolas foram monitoradas, no período de janeiro a julho de 2003 e buscou-se avaliar quais as medidas adotadas para solucionar a contaminação bem como, a emissão de laudos de análises detalhados, acompanhados de folhetos expli-

cativos sobre os riscos da contaminação e encaminhamento de sugestões.

A técnica utilizada para a pesquisa de coliformes foi a de Presença-Ausência (PA), sendo esta complementada com ensaio confirmativo em caldo verde brilhante bile à 2% (CLVBB 2%) para coliformes totais e meio E.C para termotolerantes (APHA, 1992).

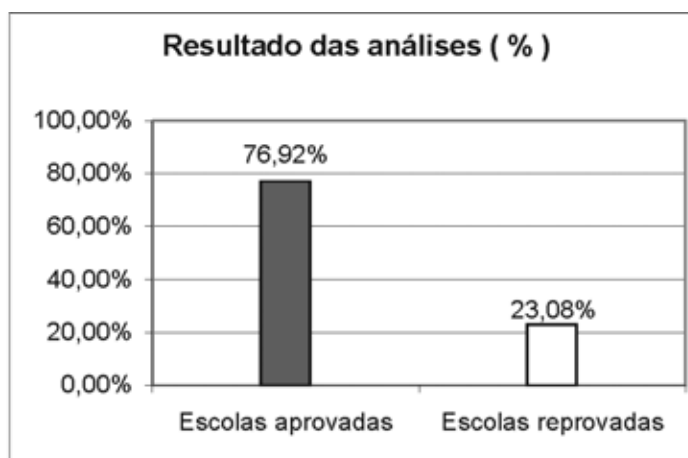
A pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa* consistiu num ensaio presuntivo feito em caldo asparagina e em um ensaio confirmativo em caldo acetamida (APHA, 1992).

### RESULTADOS

Conforme demonstra a figura 1, 76,9% das escolas obtiveram resultados satisfatórios após a aplicação das medidas corretivas sugeridas em folhetos explicativos entregues, em anexo, aos laudos técnicos.

Entretanto, cerca de 23% persistiram com água contaminada por coliformes totais e/ou *Escherichia coli*. Aproximadamente 15% das escolas também apresentaram positividade para *Pseudomonas aeruginosa*, um microrganismo que, embora não seja utilizado como um parâmetro de controle em água

Fig.1 Resultado em porcentual das 13 escolas monitoradas após re-análise da água de bebedouros considerada imprópria para consumo.



potável pela portaria 1469/2001 do Ministério da Saúde, é um importante agente oportunista em pacientes imunodeprimidos.

### DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

As escolas com persistência do consumo de água contaminada totalizam, entre alunos e professores, cerca de 3000 consumidores dessas águas que estão em risco direto de aquisição de doenças de veiculação hídrica. Essa é uma importante via de transmissão de microrganismos patógenos de origem entérica, pois estes são excretados nas fezes humanas ou animal, e ingeridos juntamente com a água ou alimentos contaminados (GRABOW, 1996).

A aplicação de questionários e entrevistas realizadas com os dirigentes das escolas demonstrou que não foram tomadas providências simples que haviam sido recomendadas como: lavagens das caixas d'água periodicamente, manutenção do reservatório fechado com tampa, fechamento de rachaduras ou transferência do reservatório de água para local apropriado, longe de fossas existentes no terreno.

CARVALHO e SILVA (1997) também encontraram contaminações em águas de bebedouro ao analisarem água de escolas públicas municipais em Vitória-ES.

O trabalho realizado com as escolas da rede pública de ensino em Recife-PE demonstra a necessidade de um controle mais rigoroso da qualidade das águas de escolas. Esse controle contribuirá diretamente para a prevenção da ocorrência de surtos diarreicos ou viróticos que acometem, freqüentemente, os usuários de águas contaminadas (GRABOW, 1996).

É indispensável a análise bacteriológica da água de estabelecimentos de ensino para a detecção

de falhas e de pontos críticos na rede interna e no armazenamento. A implementação de ações conjuntas entre universidades, através de projetos de extensão, órgãos de vigilância sanitária estaduais e municipais e municipal, permitirão o monitoramento da qualidade de água consumida em escolas públicas, sem ônus adicionais.

As análises fornecem parâmetros bacteriológicos para as ações de limpeza, desinfecção e conscientização da população quanto à necessidade do consumo de água de boa qualidade.

Tais conhecimentos poderão ser disseminados através de alunos e funcionários, amplificando os benefícios à população em geral.

### REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 16<sup>th</sup> ed. New York, 1992.
- CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO A. Técnica da membrana filtrante, aplicada ao estudo bacteriológico da água de rede de abastecimento, utilizada pela população de Descalvado-SP. *Higiene Alimentar*; v.15, n. 82, p.33-8, 2001.
- CARVALHO, M.T.; SILVA, N. S. P. Análise da água consumida nas creches e escolas municipais de Vitória-ES segundo os padrões da potabilidade. *Informativo Epidemiológico do SUS*, v. VI, n. 2, p.15-20, 1997.
- FIGUEIREDO, A. V. A.; OLIVEIRA, V. P. A.; REIS, J. D.P.; REIS, E. Qualidade sanitária da água para o consumo humano em escolas rurais do Distrito Federal, Brasil. *Revista de Saúde Distrito Federal*, v. 9, n. 2, p. 33-8, 1998.
- GONZALÉZ M, GREGORIA BG, FERNÁNDEZ I. Determinación de la calidad del agua de consumo mediante análisis bacteriológico y parasitológico en la comunidad Francisco Marianda, Edo. Aragua. *Revista da Faculdade de Farmácia*, v. 40, p.150-157, 2000.
- GRABOW, W. WATERBORNE disease:update on water quality assessment and control. *Water S.A.*, v. 22, p. 193-202, 1996.
- GUILHERME, E. F. M.; SILVA, J. A. M.; OTTO, S. S. Pseudomonas aeruginosa como indicadora de contaminação fecal. *Revista higiene alimentar*, v. 14, n. 76, p. 43-7, 2000.
- ISSAC-MARQUEZ, A. P.; LEZAMA-DAVILA, C. M.; KU-PECH, R. P.; TAMAY-SEGOVIA, P. Calidad sanitaria de los suministros de agua para consumo humano en Campeche. *Salud Pública Méx*, v. 36, p. 655-61,1994.
- Ministério da Saúde. Portaria n<sup>o</sup> 1469 de 29/12/2000. Normas e padrões de potabilidade da água para consumo humano. *Diário Oficial da União*, 2001.
- MOURA, G. J. B.; ALMEIDA, F. R.; ARAÚJO, M. C.; SILVA, J. L.. Análise bacteriológica da água em escolas públicas 2002. Disponível em URL <http://www.proacad.ufpe.br/congrad/2002/premiado.html>. (2003 ago 06).
- RIBAS, S. M.; PIMENTEL, I. C.; DALKE, C. R. Análise bacteriológica de águas de diferentes origens da região metropolitana de Curitiba, utilizando a técnica dos tubos múltiplos a técnica da membrana filtrante, 2000. Disponível em URL <http://www.ufsc.br/ccb/PDF/6.4.PDF>. (2003 ago 06).
- SILVA, E. F.; SALGUEIRO, A. A. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na região metropolitana de Recife-PE. *Revista Higiene Alimentar* v. 15, n. 90/91, p. 73-78, 2001. ❖

# MIGRAÇÃO DOS PLASTIFICANTES ADIPATO E FTALATO DE DI-(2-ETIL-HEXILA) UTILIZADOS EM FILMES FLEXÍVEIS DE POLI-CLORETO DE VINILA (PVC), ACONDICIONANTES DE ALIMENTOS GORDUROSOS.

**Andrea Artur Esteves** ✉

*Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFRRJ, Seropédica, RJ.*

**Shirley de Mello Pereira Abrantes**

*Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.*

**Soraia Vilela Borges**

*UFRRJ/ Instituto de Tecnologia, Seropédica, RJ.*

**Maryanna Gerth Silveira**

*Programa PIBIC-FIOCRUZ- CNPQ (Iniciação Científica, FIOCRUZ).*

✉ *R. Estevão Silva, 99 - apto. 702 - Rio de Janeiro, RJ.*

## RESUMO

Nas embalagens poliméricas pode ocorrer migração de componentes da embalagem para o produto; deduz-se, então, que os consumidores poderão estar sujeitos a um problema de saúde. Tais substâncias são chamadas migrantes e são consideradas aditivos acidentais, podendo acarretar contaminação toxicológica e sensorial do produto. Os filmes de poli(cloreto de vinila) (PVC) comercializados para

embrulhar e cobrir alimentos são constituídos por plastificantes tais como: ftalato de di-(2 - etil hexila) (DEHP) e/ou adipato de di-(2 - etil hexila) (DEHA) incorporados no PVC. Estes aditivos são compostos orgânicos usados para conferir ao filme flexibilidade, porém, quando este se encontra em contato direto com o alimento, o plastificante pode migrar do filme de PVC para o gênero alimentício, pois não estão permanentemente ligados ao material plástico, podendo de tal forma se

tornar aditivos indiretos ao alimento. Efeitos tóxicos do ftalato di - (2- etil-hexila) e adipato di-(2 -etil- hexila) foram revisados por vários autores, sendo o efeito mais pronunciado a propriedade hepatocarcinogênica deste composto em ratos e camundongos. O objetivo deste estudo foi avaliar a migração destes aditivos em solvente orgânico apropriado que simula alimentos gordurosos depois da análise prévia dos teores de DEHA e DEHP em filmes de PVC. A análise da migração de

DEHP e DEHA nas amostras foi realizada em cromatógrafo a gás (CG) Shimadzu 14 A com detector por ionização em chama acoplado com coluna de sílica fundida com 5% de fenilmetilsilicone nas dimensões 30m X 0,53mm X 2,65mm. As médias de migração em mg/kg do DEHP e do DEHA para o solvente simulante foram muito superiores aos limites de migração específica (LME) determinado pela União Européia (UE), cujos valores são : 3mg/kg de DEHP e 18mg/kg de DEHA. O valor médio encontrado para o DEHP foi de 156,34 mg/kg e o valor médio da migração encontrada para o DEHA foi de 147,41mg/kg. Mediante tais resultados pode-se fazer um estudo de avaliação da exposição dos consumidores a estes plastificantes .

### SUMMARY

*Migration in polymeric package can occur of substances from packaging into food. Thus, the consumers should be exposed to health problems. These substances are called migrants and have been considered accidental additives, which can lead a toxicological and sensorial contamination of the product. The poly(vinyl chloride) (PVC) films purchased to wrapping and covering foods have plasticizers such as di-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) and adipate (DEHA) which are incorporated into PVC. These additives are organic substances used to offer flexibility, however, when this packaging is in direct contact with food, the plasticizer can migrate from PVC films into foods, because it's not permanently bound to the plastic material. As consequence of migration it become an indirect food additive. Toxicological effects of DEHP and DEHA have been reviewed by many researchers, which concluded that the most serious effect is their hepatocarcinogenic properties in mouse and mice. The objective of this study was evaluate the migration of these additives in proper simulant solvent. The migration of DEHA and DEHP in the samples was*

*determined by means of a Shimadzu 14-A gas chromatograph (GC) equipped with a flame ionization detector and fused silica column with 5% phenylmethyl silicone in the dimensions 30mx 0.53mmx 2.65mm. The DEHA and DEHP average value in mg/kg for the simulant solvent was above the specific limit migration as according to UE, which value are 3mg/kg to DEHP and 18mg/kg to DEHA. The average value analyzed to DEHP was 156.34 mg/kg and to DEHA was 147.41 mg/kg. As according this results we will do a methodology for exposure assessment of these contaminants to estimate the exposition of consumers to this plasticizers.*

### INTRODUÇÃO

Uma das principais funções da embalagem é proporcionar ao consumidor um alimento com o mesmo nível de qualidade dos produtos frescos ou recém-preparados, devido à sua capacidade de protegê-lo contra agentes deteriorantes, infectantes e sujidades.

A embalagem atua como uma barreira de proteção para o produto contra o contato direto com o ambiente, evitando contaminações, manuseio inadequado, falta de higiene e perda das características próprias do produto (PASCUET,1996).

Plástico é uma designação comumente dada a polímeros termoplásticos, cujas moléculas orgânicas são constituídas por unidades repetidas ligadas para produzir uma longa cadeia de elevado peso molecular. O termo termoplástico cobre uma ampla família de diversos materiais poliméricos; sendo que o seu uso para embalagem inclui poliolefinas, principalmente polietileno (PE), polipropileno (PP), poli(cloreto de vinila) (PVC), poliestireno (PS) e poli(tereftalato de etileno) (PET). Aproximadamente 2/3 deste uso é utilizado para alimentos e bebidas,

principalmente para o uso de alimentos perecíveis em modernos supermercados sendo vendidos em porções fracionadas em embalagens plásticas.(LEVY,1993).

Nas últimas décadas houve um crescimento muito grande na indústria de plásticos favorecendo a produção de embalagens poliméricas pelo motivo de serem extremamente versáteis.

O plástico pode ser extrusado em filmes, moldado em garrafas ou ainda ser utilizado na forma de uma combinação de materiais para melhorar suas propriedades (RISH, 1988).

Os plásticos usados em embalagens de alimentos são constituídos de macromoléculas de alto peso molecular. Como o rendimento de polimerização não tem 100% de conversão podem estar presentes adsorvidos nestas macromoléculas monômeros e oligômeros residuais da reação de polimerização (ABRANTES,1996). Estão ainda presentes nos materiais de embalagem resíduos incidentais relacionados ao processamento como catalisadores e sub-produtos da reação (FERNANDES et al, 1987).

O uso de filmes de poli (cloreto de vinila) para embalar ou cobrir alimentos durante o estoque ou o acondicionamento tem aumentado muito devido a uma série de vantagens que este polímero oferece, tais como: flexibilidade, transparência, fatores higiênicos e além disso permite ao consumidor observar o aspecto externo e a qualidade do produto acondicionado (MORELLI et al,1999). Os filmes comercializados para acondicionar alimentos são constituídos do polímero de poli (cloreto de vinila) (PVC) que possui em sua constituição o plastificante ftalato de di-(2-etil hexila) (DEHP) e/ou adipato de di-(2-etil hexila) (DEHA) (FLAMINO et al, 1988). Estes aditivos são compostos orgânicos (ésteres de elevado peso molecular) que são usados para con-

ferir ao filme flexibilidade porém, quando estes se encontram em contato direto com o alimento poderão migrar do filme para o gênero alimentício (NERIN, 1992).

O ftalato de di-(2- etil-hexila) e o adipato de di-(2 -etil- hexila) são os plastificantes mais utilizados na confecção do PVC (MORELLI et al, 1999), sendo incorporados na concentração de até 40% (massa/massa). (FERNANDES, 1987).

Durante todo o processo de comercialização há o contato direto entre a embalagem e o produto e, por este motivo alguns componentes do material de embalagem poderão migrar para o alimento diminuindo sua vida-de-prateleira, que provoca a rejeição do consumidor, pelo fato do produto estar contaminado por odores e sabores estranhos que não lhe sejam característicos. (CABRAL, 1983) . Como estes plastificantes não estão totalmente ligados ao material plástico poderão migrar do filme de PVC para os alimentos gordurosos acondicionados neste tipo de material podendo se tornar indiretamente um aditivo alimentar (KOZYROD & ZIAZIARIS, 1989).

De acordo com GILBERT et al (1978) a migração é considerada como o processo que compreende a difusão de uma molécula (monômeros, aditivos ou resíduos de solventes) através de uma estrutura polimérica até sua superfície e posterior passagem para a fase líquida ou sólida, com a qual está em contato direto. A migração é considerada como uma reação de adição, ocorrendo quando algum ou alguns dos componentes dos materiais de embalagem, migram para o conteúdo, alterando-lhe o sabor e aroma, pon-do fim à sua vida de prateleira. (CABRAL, 1980).

A migração específica relaciona apenas a transferência de uma ou mais substâncias identificáveis, que apresentam algum interesse particular. Tal interesse pode ser devido as

suas características toxicológicas ou sensoriais, não levando em consideração a quantidade total de outros migrantes que passam para o alimento.(FERNANDES et al ,1987) . As migrações global e específica são determinadas colocando-se uma amostra do material de área conhecida em contato com um solvente simulante sob condições específicas de tempo e temperatura. Ao final do período, o resíduo migrado para o simulante é quantificado por técnica analítica apropriada por exemplo: a gravimétrica para determinação da migração global e cromatográfica a gás, para determinação da migração específica (FERNANDES et al , 1987). O simulante é utilizado quando o teste da migração em alimentos reais se torna difícil.

A migração dos ftalatos para os alimentos gordurosos tem sido conhecida como uma contaminação em potencial nos alimentos. Equipamentos utilizados em processos tais como tubos de PVC, revestimentos de superfície e juntas usadas em indústrias de alimentos que entrem em contato direto com os alimentos podem ser focos em potencial de contaminação destes. Outras formas de contaminação dos alimentos pelo DEHP que podem ser destacados são ar atmosférico que se deposita na lavoura e águas que possuam ftalato. Apesar do homem estar sujeito a várias formas de exposição ao DEHP tem sido de muito interesse por alguns autores estimar a migração do DEHP no alimento. Entretanto o número de publicações ainda é limitado devido a dificuldades analíticas de determinar baixas concentrações (MAFF,1996).

O DEHP é um composto tóxico uma vez que, estudos recentes têm demonstrado que este aditivo em ratos e camundongos pode causar atrofia testicular, pois possui efeito antiandrogênico, antagonizando os efeitos da testosterona . Estudos experimentais têm demonstrado que o DEHP causa redução de peso,

embriotoxicidade, atrofia testicular, hepatotoxicidade e anormalidades no sistema nervoso central em ratos e camundongos. A toxicidade aguda em humanos é baixa e a crônica resulta efeitos no fígado (GIUST, 1990 & COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1994).

O DEHP pode ser encontrado no meio ambiente através da sua liberação pelas fábricas que o produz ou o utiliza, podendo ser liberado também mediante a queima de plástico. O ftalato de di-(2-hetil-hexila) pode se espalhar no meio ambiente próximo a áreas industriais, campos e locais de depósito de lixo, bem como pode ser encontrado em águas subterrâneas próximas a estes tipos de locais citados anteriormente. Quando o DEHP é liberado no solo o ataca fortemente e não consegue se mover para longe do local no qual foi liberado (U.S.DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES, 1993).

O adipato de di-(2-etil-hexila) tem sido extensivamente utilizado em plásticos que entram em contato com alimentos, principalmente quando utilizado em filmes flexíveis para cobrir alimentos. Porém este plastificante quando em contato com alimentos gordurosos tais como queijos e carnes poderá ocasionar a ocorrência de migração do DEHA para os mesmos, foram encontradas quantidades mais elevadas do que a regulamentada pela União Européia que é de 18 mg de DEHA por 1 kg de alimento (PETERSEN & NAMANSEN, 1998).

O Comitê Científico para Alimentos da União Européia (Scientific Commitee for Food - SCF) determinou que a dose diária tolerável (DDT) para DEHP é de 0,05mg/kg de peso corpóreo/dia. Por convenção o limite de migração específica é equivalente a dose diária tolerável multiplicado pelo peso médio do ser humano que é de 60 kg , sendo o valor deste limite de 3mg/

kg de alimento (EU COMMISSION, 1999).

O estudo se justifica devido ao aumento do uso deste tipo de filme polimérico para acondicionar todos os tipos de alimentos. Além disso, vários estudos em outros países tais como: Japão, Reino Unido e Estados Unidos documentaram a migração destes plastificantes para os alimentos em contato com os filmes de PVC, além disso a toxicidade destes plastificantes em animais experimentais foi comprovada em várias pesquisas.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

#### **Amostras**

Foram utilizados para a determinação da migração dos plastificantes DEHA e DEHP, filmes flexíveis de PVC vendidos no varejo (supermercados e armazéns), embalados em caixas de papelão.

As 22 amostras de filmes flexíveis de PVC comercializadas no Rio de Janeiro em diferentes estabelecimentos comerciais, foram recolhidas pelo SMS/RJ/ Superintendência de Controle de Zoonoses.

As amostras entravam no laboratório devidamente lacradas e identificadas com um documento do Sistema de Gerenciamento de Amostras (SGA) do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz.

#### **Vidrarias utilizadas**

As vidrarias utilizadas foram: microseringa de 10ml, funil analítico de vidro raiado de 60°, 75mm de diâmetro e 15cm de haste., erlenmeyer de 250ml com tampa de vidro esmerilhado, proveta de 100ml.

#### **Equipamentos**

A análise da migração de DEHP e DEHA em filme de PVC foi realizada em cromatógrafo a gás (CG) Shimadzu 14 A com detector por ionização em chama acoplado com coluna de sílica fundi-

da com 5% de fenilmetilsilicone nas dimensões 30m X 0,53mm X 2,65mm.

Os demais equipamentos utilizados foram: balança analítica Sartorius modelo R 200 D com resolução de 0,001 mg, banho refrigerado termostatizado a 20°C.

#### **Solvente**

Utilizou-se o heptano para cromatografia em fase líquida fornecido pela Merck, como solvente simulante de alimento gorduroso.

#### **Análise da migração de DEHA e DEHP em filme flexível de PVC**

Os ensaios de migração específica foram realizados utilizando-se a classificação de alimentos e simulantes, usando-se as condições de temperatura e tempo especificados nos ensaios de migração que foram: temperatura de 20°C e tempo de 30 minutos conforme estabelecido pela Resolução nº 105 de 19 de maio de 1999 (BRASIL, 1999).

Foram cortados aproximadamente 1 dm<sup>2</sup> da amostra, que ficou em contato com 100ml de heptano (solvente simulante) em banho refrigerado termostatizado a temperatura de 20°C por 30 minutos, em erlenmeyer de 250ml com tampa de vidro esmerilhada. A solução resultante foi quantitativamente transferida para um balão volumétrico de 100ml sendo o seu volume completado caso houvesse necessidade.

Uma vez realizada todas estas etapas descritas, injetou-se 2 ml dessa solução no cromatógrafo a gás com detector por ionização em chama, nas mesmas condições cromatográficas mencionadas para a determinação dos teores de DEHA e DEHP.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Previamente foram determinados os teores de DEHA e DEHP em

filmes de PVC encontrando valores médios de 14,7 % para DEHA e de 33,17 % para o DEHP.

A Tabela 1 mostra as percentagens de migração encontradas de DEHA e DEHP para alimentos gordurosos.

Através da TABELA 1 observa-se que os valores de migração específica encontrados para DEHP foram bastante acima dos limites preconizados pela União Européia de 3mg/kg de alimento, podendo-se notar que todas as amostras apresentaram valores superiores a este limite, cuja média de migração encontrada foi de 156,34 mg/kg no solvente simulante. Estes cálculos de limite de migração específica são por convenção baseados na dose diária de 1kg do alimento em uma pessoa adulta que pese 60kg. (CSTEE, 1999).

Com relação ao DEHA observa-se que somente 2 amostras apresentaram valores satisfatórios de acordo com o limite estabelecido pela União Européia de 18mg/kg. A média encontrada para a migração foi de 147,41 mg/kg no solvente simulante.

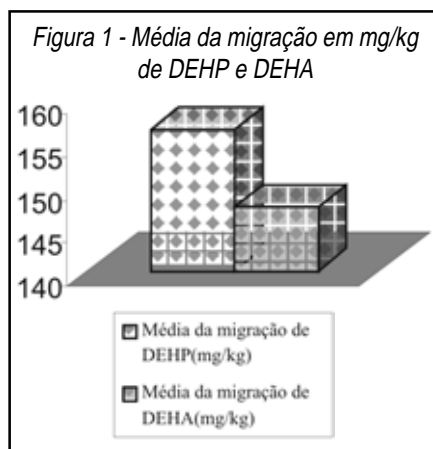
Através do histograma de barras apresentado na figura 1 percebe-se que apesar da média de migração de DEHP em mg/kg ser maior do que a média da quantidade da migração de DEHA, este último apresentou um maior percentual de migração (79,16%) em relação ao DEHP (39,72%). Tal fato pode ocorrer devido a própria estrutura alifática do DEHA facilitar a sua migração para o solvente simulante de alimento gorduroso. Além disso, o DEHP por possuir um peso molecular maior do que o DEHA apresenta também uma estrutura cíclica que dificulta a sua difusão pelo plástico para o solvente simulante.

Vários estudos têm reportado níveis de migração de DEHA de filmes de PVC para os alimentos durante o seu uso doméstico ou quan-

Tabela 1 - Resultados das percentagens de migração de DEHP e DEHA em filme flexível de PVC para alimentos gordurosos

Amostras	Teor de DEHP (%m/m)	Migração de DEHP (mg/kg)	% da migração de DEHP	Teor de DEHA (%m/m)	Migração de DEHA (mg/kg)	% de migração de DEHA
1	-	-	-	19.12	182	77
2	-	-	-	17.98	162.13	79
3	40.54	139	35	-	-	-
4	-	-	-	17.91	184	90
5	41.04	172.6	37	-	-	-
6	-	-	-	18.20	216	89.5
7	-	-	-	17.62	157	72
8	44.96	218	33	-	-	-
9	42.60	160	36	Nd	-	-
10	33.50	158	31	-	-	-
11	16.94	141	57	0.55	5.52	73
12	33.70	115	26	-	-	-
13	-	-	-	17.60	175.92	81
14	-	-	-	20.79	240.10	87
15	-	-	-	19.70	175.44	76
16	28.07	93	26	5.88	59.46	71
17	-	-	-	19.90	204.26	81
18	-	-	-	18.12	174.23	79
19	37.17	236.9	55	0.56	4.56	61
20	36.60	137.55	34	-	-	-
21	-	-	-	19.56	190	77
22	15.30	148.78	67	6.54	80.61	94

Nd - não detectado



do vendidos no varejo em mercados. Tais estudos confirmam várias observações de que alto valor de migração do plastificante DEHA pode ocorrer quando em contato com alimentos gordurosos tais como: queijos e carnes cozidas, sendo esta acelerada quando utilizadas

altas temperaturas durante o cocção. Os resultados destes estudos levaram a recomendação do Ministério da Agricultura e de Alimentos da Inglaterra (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food) de que o plastificante DEHA em filmes de PVC, não deve ser utilizado em embalagens que sofrem o cocção em fornos convencionais ou microondas, não deve ser usado para forrar pratos e embalar alimentos, pois de acordo com estas diretrizes será conseguido a redução de entrada de DEHA através da dieta. (MAFF, 1998).

Mediante tais resultados percebe-se que os valores de migração para DEHA e DEHP estão muito acima do tolerável. Percebe-se que as pessoas poderão estar expostas a este risco toxicológico dos referidos plastificantes. Porém sabe-se que estes valores de migração equiva-

lem a 1 kg de alimento o que será difícil uma pessoa consumir esta quantidade por dia, além disto parte do DEHP é excretado via urinária rapidamente, sendo assim estes valores poderão atingir valores aceitáveis uma vez que se encontrarão diluídos. Faz-se necessário um estudo sobre a estimativa da exposição do ser humano ao DEHA e DEHP.

### CONCLUSÃO

A média da migração em mg/kg do DEHP e do DEHA para o solvente simulante foram muito superiores ao LME determinado pela UE, cujos valores são: 3mg/kg de DEHP e 18mg/kg de DEHA. O valor médio encontrado para o DEHP foi de 156,34 mg/kg e o valor médio da migração encontrada para o DEHA foi de 147,41mg/kg.

Mediante tais resultados nota-se que os consumidores poderão estar expostos a estes plastificantes cuja toxicidade é conhecida e revisada por vários autores, porém sugerimos um estudo de estimativa de exposição ao DEHA e DEHP.

A preocupação é o fato do filme de PVC ser costumeiramente utilizado para acondicionar todos os tipos de alimentos, sendo que o maior perigo encontra-se quando este filme é usado para acondicionar os alimentos gordurosos, principalmente queijos e carnes. Sugere-se à ANVISA uma resolução que determine um aviso nas caixas da embalagem dos filmes de PVC sobre que tipos de alimentos não devem ser embalados nestes filmes flexíveis, para que a população seja alertada com relação ao risco toxicológico a que estão submetidas.

Outra possibilidade seria encontrar meios de se fabricar filmes que possuam plastificantes com melhores propriedades físicas para que se permita diminuir as características de migração, ou fabricar filmes com espessura de 9mm comparados com os 12mm do filme convencional o que significa que a concentração de DEHA pode ser reduzida para 13 % m/m. ao invés de 18 % m/m geralmente utilizado. (CASTLE, 1988). Outra alternativa seria a substituição do DEHA por plastificantes poliméricos que possuam peso molecular superior a este, o que dificulta a sua migração.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, S.M.P.; PHILO, M.R.; DAMANT, A.P.; CASTLE, L. *Application of capillary electrophoresis in migration studies of food contact materials. Part 1: Substituted phenolic additives*, 1996. *Journal of High Resolution Chromatography*, v.20, n.5, p.270-274.

CABRAL, A.C.D. *Migração de monômeros e solventes residuais de embalagens para alimentos: Assistência Tecnológica à Indústria e estabelecimento de padrões*, 1983. *Boletim da Sociedade Brasileira de*

*Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 17, p. 25-55, jan/mar.

CABRAL, A.C.D & FERNANDES, M.H.C. *Aspectos gerais sobre a vida-de-prateleira de produtos alimentícios*, 1980. *Boletim do ITAL*, Campinas, 17(4), p. 371-439.

CASTLE, L.; ANGELA, J.; MERCER E GILBERT, J. *Migration from plasticized films into foods. 4. Use of polymeric plasticizers and lower levels of di-(2-ethylhexyl) adipate plasticizer in PVC films to reduce migration into foods*. *Food Additives and Contaminants*, 1988, vol.5, n° 3, p. 277-282.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, SYNOPTIC. *Document N° 7, Draft of provisional list of monomers and additives used in the manufacture of plastics materials and coatings intended to come into contact with foodstuffs*. Document CS/PMJ2356, Brussels, Belgium, 15 May, 1994.

CSTEE. *Opinion adopted at the 11th CSTEE plenary meeting (Brussels: EU Scientific Committee for Toxicity, Ecotoxicity and Environment)*, 1999.

EU COMMISSION. *Synoptic document - draft of provisional list of monomers and additives used in the manufacture of plastics and coatings intended to come into contact with foodstuffs*, Scientific Committee for food, European Commission. 1999. Rue de la Loi 200, B-1049 Brussels, Belgium.

FERNANDES, M.H.C., GARCIA, E.E.C., PADULA, M. *Migração de componentes de embalagens plásticas para alimentos*. Campinas: ITAL/CETEA. 1987. 153 p.

FLAMINIO, L.M et al. *The fate of leached di-(2-ethylhexyl) - phthalate (DEHP) in patients on chronic haemodialysis*. *The International Journal of Artificial Organs*, vol 11(6), p.428-435, 1988.

GILBERT, S.G. *Transport considerations of potencial migrants from food packaging materials*. *Journal of Food Processing and preservation*, v.4. 27-49, 1978.

GIUST, J.A., SPIELT, C.T., ANDERSON, B.K., DEIS, D.A., HINDER, J.D. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, v. 38, p. 415-418, 1990.

KOSZINOWSKI, J & PIRINGER, O. *Food/packaging compatibility and migration*. *Journal of Plastics Film & Sheeting*, v.3, p.96-111, 1987.

KOZYROD, R.P & Ziazaris, J. *Journal of Food Protection*, v.52, p. 578 - 580, 1989.

LEVY, M.G. *Packaging in the Environment*. Brussels Belgium: Blackie Academic & professional, 1993. 273 p.

MAFF. *Phthalates in infant Formulae*. Food Surveillance Information Sheet n. 83. London: Food Safety Directorate, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1996.

MAFF. *Phthalates in infant Formulae - Follow-up Survey*. Food Surveillance Information Sheet n.168. London: Food Safety Directorate, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1998.

M.H.W.MORELLI - CARDOSO *Avaliação da migração de resíduos de matéria prima em embalagens de PET e PVC*. 1997. Rio de Janeiro: tese de Mestrado em Química Orgânica submetida ao Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

M.H.W.MORELLI-CARDOSO, E. R. LACHTER, D. TABAK e ABRANTES. S.O.M. G DE MORAES. *Determination of the Specific Migration of DEHP into food simulants using High Performance Liquid Chromatography*. *Journal of High Resolution Chromatography*, v. 22(1), p. 70-72, 1999.

NERIN, C, GANCEDO, P & CACHO, J. *Determination of bis (2-ethylhexyl) adipate in food products*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 40, p. 1833-1835, 1992.

PASCUET, N. *Legislação da União Européia e IDA com respeito a contaminantes provenientes da embalagem e sua implantação nos países membros*. [São Paulo] .27 p. Texto impresso. Apresentado no seminário sobre estabelecimento de limites máximos permisíveis para contaminantes químicos, aditivos e resíduos de pesticidas em alimentos, 1996, Campinas, 23-27 set. 1996. Projeto de Cooperação técnica FAO-Governo brasileiro-TCP- BRA 4555 - "Fortalecimento do Comitê Codex Alimentarius".

PETERSEN, J.H., & NAAMANSEN, E. *DEHA - plasticized PVC for retail packaging of fresh meat*. *Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und Forschung A*, v.206, p. 156-160, 1998.

RISH, S.J. *Migration of toxicants, flavours and odor active substances from flexible packaging materials to food*. *Food and Chemical Toxicology*, v.33, n.9, p.797-802, 1988.

U.S DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES. PUBLIC HEALTH SERVICE - AGENCY FOR TOXICITY SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. *Toxicological profile for Di-(2-ethylhexyl) phthalate*, 1993. ❖



# AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DA CARNE BOVINA DESOSSADA, EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ, MT.

## PARTE I

**Cleise de Oliveira Sigarini** ✉

*Programa de Pós-graduação da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. Área de concentração em higiene e tecnologia de carnes e derivados.*

**Luiz Antônio Trindade de Oliveira**  
**Robson Maia Franco**

*Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.*

**Eduardo Eustáquio de Souza Figueiredo**

*Curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá*

**José Carlos A. do Prado Carvalho**

*Programa de Pós-graduação da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. Área de concentração em higiene e tecnologia de carnes e derivados.*

✉ [cleisesigarini@ibest.com.br](mailto:cleisesigarini@ibest.com.br)

### RESUMO

Considerando-se que a literatura especializada pouco relata sobre a transferência da prática de desossa dos frigoríficos para os mercados varejistas (açougues, supermercados, casas de carne, etc) o presente trabalho teve como objetivo estimar se a prática de desossa da carne bovina em casas atacadistas influencia na qualidade bacteriológica do produto final, bem como, verificar se existe diferença com relação a qualidade bacteriológica da carne bovina recebida e desossada em estabelecimentos comerciais localizados em áreas distintas, área periférica

(A) e área central (B), do município de Cuiabá/MT, Brasil. A análise envolvida neste estudo foi isolamento e identificação de *Salmonella* spp. As amostras analisadas corresponderam ao corte de alcatra (*Tensor fasciae latae*), sendo 40 amostras para cada estabelecimento, perfazendo um total de 80 amostras. Comparando-se, separadamente, os resultados obtidos antes e após o processo de desossa nos referidos estabelecimentos houve diferença estatística significativa com relação ao padrão de qualidade bacteriológica entre os estabelecimentos analisados, no que se refere ao isolamento e identificação de *Salmonella* para o estabeleci-

mento (A) localizado na periferia da cidade.

*Palavras-chave:* Desossa, Alcatra, *Salmonella* spp.


### SUMMARY

*Very few is reported about the deboning process being transference from slaughterhouses to wholesale houses (butchers, supermarket, meat's house and so on) by specialized literature. This work's objective is to evaluate if this transference has been influencing in the bacteriological quality of the final product, also to verify the difference among deboned-meat in commercial establishments of distinct areas, peripheric*

area (A) and central area (B), of Cuiabá district - MT, Brazil. Isolation and identification of *Salmonella* spp. analysis were done. Samples analyzed come from rump area (*Tensor fasciae latae*), being 40 samples for each establishment, and a total of 80 ones. Results were evaluated before and after of the deboning process in the those establishments It had significant statistics difference related to the bacteriological quality standard among the studied areas, and isolation and identification of *Salmonella* for peripheric area (A).

Key-words: Deboning process; rump; *Salmonella* spp.

### INTRODUÇÃO

 Brasil conta com o maior rebanho comercial bovino do mundo, com população estimada de 178.016.652, ultrapassando a Austrália e os EUA, garantindo o "status" de maior exportador de carne bovina do mundo (IBGE, 2002). O maior rebanho bovino do Brasil se encontra na região Centro-Oeste, onde a atividade da pecuária é favorecida tanto pelo relevo, com extensas áreas planas, quanto pela vegetação, com predominância em campos, sendo o estado do Mato-Grosso o maior criador e produtor do rebanho bovino nacional, com 24 milhões de cabeças (SECOM/MT, 2004).

Os produtos de origem animal, em especial a carne bovina, são alimentos amplamente consumidos, sendo o consumo interno per capita da carne bovina no Brasil de 36,2 Kg/hab./ano (IBGE, 2002). Contudo, uma maior expansão neste segmento de mercado tem sido dificultada pela redução da vida útil decorrente de alterações fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas deste produto (BORGES e FREITAS, 2002). Dessa forma, a carne bovina consumida é considerada de baixa qualidade, consequência de uma

série de fatores que ocorrem desde a produção até a comercialização no mercado varejista.

Devido o seu elevado valor biológico, a carne serve de substrato para a multiplicação de inúmeros microrganismos, sendo muitos os fatores que podem favorecer a multiplicação microbiana, tais como as diversas operações que a carne sofre antes da sua comercialização, que podem comprometer a qualidade do produto final. Caso essas operações não sejam realizadas dentro dos padrões higiênico-sanitários, pode, transformar-se em fontes de veiculação de microrganismos.

A carne está exposta às contaminações em todas as fases do seu processamento tecnológico, particularmente nas operações em que é mais manipulada e sempre que não são tomados cuidados especiais com o condicionamento da atmosfera em volta dela (PARDI et al., 2001).

Uma etapa realizada antes da comercialização e de extrema importância, é a desossa, prática relativamente comum às grandes redes de supermercados. Esta etapa pode tornar-se fonte de veiculação de doença transmitida por alimento enfermidade transmitida por alimento (ETA) principalmente quando não são tomados cuidados higiênico-sanitários adequados.

Muitos são os microrganismos que podem ser encontrados na carne bovina como a *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp, *Streptococcus* spp, *Pseudomonas* spp, *Achromobacter* spp, entre outros (NORTJÉ e NAUDÉ, 1981; PARDI et al., 2001).

Um dos objetivos do presente trabalho é a avaliação bacteriológica da carne bovina recebida ao nível de mercado retalhista, bem como a influencia do processo de desossa da mesma no mercado varejista do município de Cuiabá - MT. Com a finalidade de se verificar se o processo de desossa da carne bovina em estabelecimentos comerciais influen-

cia na qualidade bacteriológica do produto final.

Outro objetivo foi verificar se existe diferença de qualidade bacteriológica da carne recebida e posteriormente desossada em dois estabelecimentos comerciais distintos geograficamente e/ou economicamente.

Foi utilizado como parâmetro bacteriológico o isolamento e identificação de *Salmonella* spp.

### REVISÃO DE LITERATURA

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a salmonelose figura como uma das mais importantes enfermidades transmitidas por alimentos, seja pelo número de pessoas afetadas, complicações e sequelas da doença, quantidade e volume de produtos alimentícios contaminados, seja pela perda econômica com tratamento médico/hospitalar ou reprocessamento/distribuição de alimentos (KAKU et al., 1995).

#### Taxonomia, características de crescimento e comportamento fenotípico da *Salmonella* spp

O gênero *Salmonella* spp pertence à família *Enterobacteriaceae* são bastonetes Gram negativos, oxidase negativos, anaeróbicos facultativos, apresentando metabolismo fermentativo e oxidativo dos carboidratos, sendo a maioria das cepas móveis devido aos flagelos peritríquios (LE MINOR, 1984; HOLT et al, 1994). Seu tamanho varia de 0,3 - 1 mm de comprimento (VARNAM e EVANS, 1996). As bactérias do gênero *Salmonella* são catalase positivos, indol e Voges-Proskauer negativos, vermelho de metila e citrato de Simmons positivos. Descarboxilam a lisina e ornitina, descarboxilam e dehidrolizam a arginina. Produz H<sub>2</sub>S, não há hidrólise da uréia e a utilização do malonato é variável (LE MINOR, 1984; HOLT et al, 1994).

De maneira geral, as salmonelas crescem em faixa de temperatu-

ra de 5°C a 45°C, com temperatura ótima de 37°C. Crescem em pH na faixa de 4,5 a 9,0 valores abaixo do primeiro e acima do segundo são considerados bacteriostáticos para o microrganismo, sendo considerado pH ótimo para seu crescimento entre 6,5 e 7,5. Crescem em alimentos com até 0,93 de atividade de água (VARNAM e EVANS, 1991), porém desenvolvem-se melhor em valores de atividade de água de 0,94 a 0,99 (GLEDEL, 1994).

Resistem bem as temperaturas de refrigeração, no entanto, o congelamento provoca uma redução significativa, do número de germes, mas nunca a destruição completa (GLEDEL, 1994; SILVA, 2000).

A classificação da *Salmonella* é muito complexa e, apesar das inúmeras discussões, ao longo de vários anos, ainda não existe um consenso definitivo.

A classificação deste microrganismo mediante a análise antigênica, baseia-se no trabalho de Kauffmann e White, conhecido com "Esquema de Kauffmann e White" (JAY, 1994). Mediante este esquema, o gênero *Salmonella*, pode se diferenciar em sorotipos, em função das estruturas antigênicas de suas cepas. Distinguem-se em: Antígenos somáticos (antígeno O), antígenos de cobertura (antígenos capsulares - K) e os antígenos flagelares (antígenos H). Os antígenos somáticos são antígenos da parede bacteriana, de natureza lipopolissacarídica (LPS). São termoestáveis e álcoolácido resistentes. Os antígenos capsulares são os únicos que possuem o antígeno de virulência (Vi) que existe na *Salmonella typhi*, paratyphi C e dublin. Por último, os antígenos flagelares, que são antígenos constituídos por uma única proteína, a flagelina, cuja composição em aminoácidos é constante para um tipo antigênico determinado (GLEDEL, 1994).

Com base na pesquisa de Le Minor, Veron e Popoff, 1982, novas propostas foram feitas acerca da

nomenclatura e classificação das salmonelas, de acordo com os estudos referentes às características fenotípicas e genotípicas, principalmente da hibridação do ácido desoxirribonucleico (ADN). Tais investigações, indicaram que o ADN da *Salmonella cholerae suis*, *S. typhi* e *S. enteritidis* são estreitamente relacionados compreendendo, portanto, subespécies mais do que propriamente espécies. Os mesmos autores, propuseram que todas as bactérias do gênero *Salmonella*, pertencessem a uma única espécie, *Salmonella cholerae suis*, subdividida em seis subespécies: *S. cholerae suis* subsp. *cholerae suis* (subgênero I), *S. cholerae suis* subsp. *salamae* (subgênero II), *S. cholerae suis* subsp. *arizonae* (subgênero III monofásico), *S. cholerae suis* subsp. *diarizonae* (subgênero III difásico), *S. cholerae suis* subsp. *houtenae* (subgênero IV) e *S. cholerae suis* subsp. *bongori* (*S. bongori* e *estirpes* relacionadas).

Com objetivo de melhorar a percepção da existência de uma só espécie, Le Minor e Popoff, 1987, em substituição a *Salmonella cholerae suis*, propuseram a designação *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (encontrada em animais de sangue quente), *Salmonella enterica* subsp. *salamae* (isolada do ambiente, animais de sangue frio e algumas vezes também de animais de sangue quente), *Salmonella enterica* subsp. *arizonae* e *diarizonae* (isolada de animais de sangue frio e aves; formalmente membros monofásicos e difásico, respectivamente), *Salmonella enterica* subsp. *houtenae* (isolada do ambiente e em animais de sangue frio), e indica (isolada de animais de sangue quente).

#### Importância da *Salmonella* spp em saúde pública

As bactérias do gênero *Salmonella* spp são agentes freqüentes de surtos de Enfermidades Transmítidas por Alimentos. Por ser um microrganismo entérico, pode estar

presente no intestino de animais de sangue quente e mais raramente, também nos de sangue frio (FRANCO e LANDGRAF, 1996). Em função de sua capacidade de disseminação no meio ambiente, esta bactéria pode ser isolada de locais variados e diferentes (águas doces superficiais, costa marítima, carnes de animais, pescados, verduras, ovos, etc.) e conseqüentemente, de diversas matérias primas alimentares. Pode ainda ser veiculada pelo próprio homem, neste caso na condição de portador assintomático (JAKABI et al., 1999).

Silva, 2000, define a salmonelose como a infecção provocada pela ingestão de alimentos contaminados com um número significativo, de qualquer espécie de *Salmonella*.

As doenças causadas por *Salmonella* spp costumam ser subdivididas em três grupos: a febre tifóide, causada por *Salmonella typhi*, as febres entéricas, causadas por *Salmonella paratyphi* (A, B e C) e as enterocolites (ou salmoneloses), causadas pelas demais salmonelas (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

Levantamentos realizados nos Estados Unidos, onde os surtos são notificados de forma mais sistematizada revelam que, no período de 1988 a 1992, ocorreram 549 episódios por *Salmonella* spp, representando 69% do total de notificações. Nos países da Europa, os dados existentes revelam situação semelhante à descrita para os Estados Unidos. Apesar da existência de sistema para notificação de doenças alimentares, nos países citados, assim como o Japão e Canadá, reconhece-se que os dados existentes não retratam a totalidade de surtos por esta etiologia. No Brasil, onde tal sistema é incipiente, com exceção do Estado do Paraná, os relatos são ainda muito escassos (JAKABI et al., 1999).

De acordo com o FDA, 1996, a incidência de salmonelose demonstra crescimento tanto nos Estados Unidos como em países industrializados.

zados. Os casos reportados de salmonelose nos Estados Unidos, excluindo os casos de febre tifóide, nos anos de 1988 a 1995, demonstram esse aumento.

Segundo Barreto e Vieira, 2002 a cada ano surgem, aproximadamente 800.000 a quatro milhões de novos casos de *Salmonella* spp e resultam em 500 mortes nos Estados Unidos, sendo as crianças as que mais freqüentemente contraem a bactéria.

Silva, 2000, ressalta que devido a presença constante deste microrganismo no trato intestinal de animais de açougue, a sua incidência em carne é relativamente alta, sendo que a quantidade encontrada varia de acordo com as condições de manejo durante a criação e com os cuidados higiênicos nas operações de abate dos animais e posterior contaminação das carcaças. A contaminação pode ocorrer ainda, nos postos de venda, em função de exposição e manuseio inadequados. Segundo Almeida, Gonçalves e Franco, 2002 a presença de salmonelas em tecidos musculares deve-se, muitas vezes, à práticas inadequadas de obtenção, processamento e comercialização da carne. Este patógeno representa um fator de risco à saúde pública, particularmente à população de baixa renda, que consome carnes provenientes de estabelecimentos com condições operacionais de grande precariedade.

Pela legislação brasileira, de acordo com a Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001) que dispõe sobre as normas e padrões de controle microbiológico para produtos de origem animal, a presença deste germe bacteriano em 25 gramas do produto, torna o alimento impróprio para o consumo humano. Entretanto, existe uma quantidade necessária para a ocorrência da doença humana. A dose infectante pode variar em função do sorotipo e da afinidade dos mesmos a determinadas espécies animais, como por exemplo,

menos de 10 células da *S. typhi*, exclusivamente humana, é suficiente para desencadear doença no homem, enquanto são necessárias 1011/ g da *Salmonella pullorum*, adaptada às aves, para causar a infecção do homem (JAY, 1994).

Apesar da *Salmonella* spp ser um microrganismo potencialmente capaz de causar infecções alimentares, o mesmo é facilmente destruído quando submetido a temperaturas de 66,6°C/15 minutos (SILVA, 2000). Porém a grande preocupação com este germe é devido à possibilidade de sempre presente de ocorrer contaminação cruzada, no preparo final de alimentos, principalmente de alimentos que são ingeridos sem tratamento térmico (KAKU et al., 1995). Apesar de ser considerada um microrganismo de ampla disseminação, e ser capaz de se difundir com facilidade pelos alimentos a partir de um produto contaminado (PERESI et al., 1998), as salmonelas são encontradas em pequenas quantidades nos alimentos, pois não são boas competidoras e por serem fortemente inibidas pela microbiota láctica, conforme relata Gledel, 1994, bem como pelas demais bactérias deteriorantes e/ou patogênicas (PINTO, 2000).

#### Epidemiologia da *Salmonella* spp

As salmonelas são amplamente distribuídas na natureza, sendo o trato intestinal do homem e de animais o principal reservatório natural. A infecção do homem e dos animais é normalmente adquirida mediante ingestão de alimentos contaminados por fezes contendo salmonelas (PARDI et al., 2001). A simples presença de salmonela não é suficiente para causar a doença, sendo o número de células necessário, dependente da virulência do sorotipo envolvido. Fatores ligados ao hospedeiro como espécie, raça, idade, condições sanitárias, imunológicas e nutricionais, também influenciam (PINTO, 2000).

A distribuição geográfica dos diferentes sorotipos é variável, não sendo ainda bem definida. Contudo alguns sorotipos apresentam uma distribuição regional, como a verificada para a *S. derby* (México); *S. panama* (Europa); *S. weltevrede* (Ásia), *S. virchow* (Reino Unido e ex-União Soviética). Um dado epidemiológico importante sobre a *Salmonella* é o surgimento e subsequente desaparecimento de alguns sorotipos em determinadas localidades (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

O risco de se adquirir a infecção por *Salmonella* é obviamente maior onde os padrões de higiene são baixos e o clima é quente. As condições de alojamento também podem influenciar no aumento de exposição ao risco. A manutenção do nível de higiene em determinados locais pode ser difícil de ser controlada, como a de prisões, creches, acampamentos e hospitais (VARNAM e EVANS, 1996).

Hábitos alimentares podem influenciar consideravelmente a epidemiologia das salmonelas, como o hábito de ingestão de alimentos crus ou insuficientemente aquecidos (BARROS, PAVIA e PANETTA, 2002). Os alimentos à base de carne e ovos são os principais veículos da salmonelose humana, embora muitos outros alimentos possam ser contaminados secundariamente (LÍRIO et al., 1998).

Lázaro, 1999, ressalta, que de um modo geral a salmonelose é uma infecção de alta morbidade, porém de baixa mortalidade, resultando em perdas econômicas elevadas, devido à necessidade de cuidados médicos, hospitalizações e queda de produtividade do indivíduo acometido por esta enfermidade.

Jay, 1994, bem como, Silva, 2000, afirmam que o índice de mortalidade é relativamente baixo, em média 4,1% dos indivíduos envolvidos vão a óbito. A mortalidade está diretamente relacionada com a idade do indivíduo infectado; 5,8% no primei-

ro ano de vida, 2,0% entre 1 a 50 anos e 15% nas pessoas com mais de 50 anos.

Dados do FDA, 1996, porém afirmam que o grau de mortalidade da febre tifóide é de 10% comparado com menos de 1% com as demais salmoneloses. O grau de mortalidade da *S. Dublin* é de 15% quando associado à septicemia em idosos, já a *S. enteritidis* tem demonstrado aproximadamente, um grau de mortalidade em torno de 3,6%, em surtos ocasionados em hospitais e enfermarias, particularmente envolvendo idosos.

Barros, Pavia e Panetta, 2002, relatam que o portador humano, manipulador em estabelecimentos de alimentação, vem sendo citado como o maior responsável por surtos de salmonelose.

Na fase aguda da enfermidade, o microrganismo pode ser isolado em material fecal. A presença do microrganismo nas fezes diminui gradualmente, com redução de mais ou menos 50% na segunda semana, cerca de 15% na quarta semana e raramente perdura por mais de seis a oito meses. Os que continuam excretando *Salmonella* são tidos como portadores (PARDI et al., 2001).

As bactérias restantes se localizam em certos locais dos intestinos, na vesícula biliar, no fígado e até nos rins, sendo excretadas continuamente. Esta eliminação permanente de microrganismos pode perdurar por semanas, meses e mesmo por anos. Além do homem, os animais passam a se comportar como importantes reservatórios de microrganismo (ibid). Jay, 1994, considera que 5% dos enfermos podem ser portadores do microrganismo depois de se curar da enfermidade.

Segundo Germano et al., 2000, considerando-se o manipulador de alimentos um veículo de contaminação em potencial, uma vez que o portador assintomático é difícil de ser detectado, a implementação e a manutenção do sistema de Análise

de Perigos e Pontos críticos de Controle (APPCC) e de Boas Práticas de Fabricação (BPF), são ainda, a melhor forma de prevenção.

### Mecanismo de patogenicidade

Em se tratando de síndrome gastroentérica as bactérias do gênero *Salmonella* após ingeridas passam através da mucosa do estômago e iniciam o processo infeccioso na mucosa do intestino delgado e do colon. As salmonelas se multiplicam, aderindo-se às células epiteliais da região ileocecal, penetram nas células da mucosa, injuriando-as e migrando para a lâmina própria (TOLEDO, 1998). No caso das enterocolites, as salmonelas ficam restritas à lâmina própria e são fagocitadas pelos macrófagos e monócitos, resultando em resposta inflamatória, decorrente da hiperatividade do sistema retículoendotelial. Nestes casos, raramente se observa septicemia ou infecção sistêmica, ficando a infecção restrita à mucosa intestinal (PINTO, 2000; STROHL et al, 2004)).

A resposta inflamatória do hospedeiro se dá com a hipertrofia e hiperplasia dos folículos linfóides mediada por liberação de prostaglandinas que estimula a adenilciclase, produzindo ativa secreção de fluídos e resultando em diarreia aquosa (STROHL et al, 2004).

Nos quadros de febre tifóide e febre entérica, os sintomas são muito graves devido o desenvolvimento de septicemia, que serão relatados detalhadamente na seção 2.5. A infecção se inicia de maneira semelhante a infecção causada pelas enterocolites, com penetração da bactéria nas células epiteliais intestinais, invasão e multiplicação na lâmina própria, porém nas infecções sistêmicas, a bactéria é introduzida na corrente sanguínea por via linfática (TOLEDO, 1998). Os microrganismos são fagocitados por macrófagos, dentro dos quais multiplicam-se, causando posteriormente a des-

truição dos macrófagos com liberação de inúmeras bactérias na corrente circulatória, dessa forma podendo atingir diversos órgãos, como fígado, baço e vesícula biliar até estabelecer uma infecção sistêmica (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

### Quadro clínico

Em média o período de incubação é de 18 horas, após a ingestão do alimento contaminado ou, variando de três a 36 horas podendo chegar até 72 horas (HOBBS e ROBERTS, 1999).

A manifestação clínica é traduzida por cólicas abdominais, náuseas, vômitos, calafrios, febre, cefaléia e diarreia, muitas vezes sanguinolentas (GLEDEL, 1994). Normalmente esses sintomas são acompanhados de abatimento, debilidade muscular, cansaço, febre moderada e sonolência (SILVA, 2000). O quadro clínico pode persistir por um a dois dias e a recuperação dá-se, na maioria dos casos, após três dias do início da infecção. Estes prazos dependem da dose infectante ingerida, do sorotipo envolvido e das condições do próprio hospedeiro (GERMANO e GERMANO, 2001).

As pessoas que desenvolvem o distúrbio gastrointestinal, normalmente se recuperam completamente, entretanto pode levar vários meses para que a microbiota intestinal esteja completamente normal. Um pequeno número de pessoas, que são infectadas pela *Salmonella* spp, desenvolverá dores nas articulações, irritações nos olhos e dor durante a micção, sendo este quadro chamado de Síndrome de Reiter. Tal quadro pode durar meses ou anos, podendo causar artrite crônica, que é difícil de ser tratada (DBMD, 2003).

No adulto algumas patologias pré-existentes, como a "acquired immune deficiency syndrome" (AIDS) e a esquistossomose, podem agravar a doença. Em crianças pequenas e recém-nascidas, a salmonelose

pode ser bastante grave (FRANCO e LANDGRAF, 1996). Pinto, 2000, também afirma que pacientes imunocomprometidos, principalmente com AIDS, apresentam 20 vezes mais bacteremia e gastroenterites por salmonelas, além das demais complicações mencionadas.

Os sintomas para as febres tifóides e febres entéricas são mais graves incluindo quadros de septicemia, febre alta, diarreia e vômitos, quando comparados com as enterocolites. Vale ressaltar porém que, a febre entérica, apesar de muito semelhante a febre tifóide, desenvolve sinais clínicos mais brandos que a última. Enquanto a febre tifóide pode perdurar por até oito semanas, as febres entéricas duram, no máximo, três semanas (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

### Medidas preventivas

De acordo com Jay, 1994 devido a distribuição universal das salmonelas de origem alimentar, o controle fundamental desta doença será alcançado ao se eliminar os microrganismos de pessoas e de animais. Por ser um objetivo relativamente difícil de ser alcançado, podemos adotar medidas para prevenir a contaminação do alimento, além de medidas para prevenir a salmonelose.

No que se refere a adoção de medidas que previnem a contaminação da carne, deve-se atentar para as possibilidades de contaminação do animal, bem, como de contaminação cruzada. A primeira tem início, a partir do controle de qualidade das rações fornecidas aos animais, pois uma vez contaminadas, infectam os animais ao consumi-las. Medidas de higiene devem ser aplicadas, também, a partir dos currais, onde, através das fezes e/ou bebedouros podem transmitir a enfermidade (PARDI et al., 2001). Cuidados especiais devem ser tomados na prática de evisceração dos bovinos, com aplicação eficiente das oclusões de reto

e esôfago, evitando a ruptura dos mesmos (ibid).

Ao nível de consumidor, acredita-se que o portador de *Salmonella* desempenha um papel importante na transmissão das salmoneloses. A preparação e a manipulação inadequada dos alimentos nos estabelecimentos alimentícios seguem como as principais causas dos surtos (JAY, 1994). A rigor, com relação a eventuais portadores assintomáticos, deveria ser efetivamente exigido o exame periódico de fezes para os portadores positivos, a medida recomendada o afastamento do manipulador até que o exame de seis coproculturas chegue a resultados negativos (PARDI et al., 2001).

Ainda, no que se refere ao controle da contaminação cruzada, medidas simples, porém eficientes devem ser adotadas como se segue: higienização das mãos e utensílios que entraram em contato com o alimento cru, evitando que entre em contato com o alimento que já sofreu tratamento térmico ou produtos que são ingeridos cru, como saladas. Outras medidas a serem aplicadas são a conveniente cocção, visto que este patógeno é destruído a temperatura de 66°C/ 15 minutos e manutenção em temperatura adequada; separar alimentos crus de cozidos; higiene corporal permanente e limpeza e desinfecção eficazes e controladas dos equipamentos, utensílios e ambiente (GLEDEL, 1994).

Outra medida consiste em impedir o desenvolvimento da bactéria mediante a aplicação eficiente e contínua do frio, visto que a maioria dos sorotipos de *Salmonella* não crescem em temperaturas inferiores a 7°C (GLEDEL, 1994; CARVALHO, 2001).

A implementação de Boas práticas de Fabricação (BPF) e dos princípios de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), são os instrumentos mais significativos para o controle das salmoneloses

nas indústrias e estabelecimentos manipuladores de alimentos (BARROS, PAVIA e PANETA, 2002), bem como a educação sanitária de todas as pessoas envolvidas nos processos de produção e comercialização (DBMD, 2003).

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Considerações gerais

O presente trabalho foi realizado no período compreendido entre julho a dezembro de 2003, junto a duas grandes redes de supermercados do município de Cuiabá - MT, sendo escolhido um estabelecimento localizado na área mais periférica da cidade, atendendo a população de baixo poder aquisitivo e outro na área central da cidade, que atende a população de alto poder aquisitivo, sendo codificados, como estabelecimento A e estabelecimento B, respectivamente.

Para a análise bacteriológica empregada nesta pesquisa, adotou-se a metodologia preconizada por Andrews et al., 2001 para isolamento e identificação de *Salmonella*, porém com adaptação, na etapa de pré-enriquecimento da última. Em conformidade com a metodologia preconizada Andrews et al., 2001, recomenda-se a utilização de caldo lactosado para pesquisa de *Salmonella* spp em produtos cárneos na etapa de pré-enriquecimento não seletivo, porém, de acordo com os autores Bailey, Cox e Blankenship, 1991, o caldo lactosado pode eventualmente ser inconveniente como pré-enriquecimento não seletivo quando aplicado a amostras que contém alta população de microrganismos fermentadores da lactose, pois a subsequente redução do pH do meio pode limitar a multiplicação de salmonelas, em particular das células injuriadas. Diante de tal consideração, o caldo lactosado utilizado na etapa de pré-enriquecimento não seletivo, foi substituído pela água peptonada tamponada 1%.

O método de isolamento e identificação de *Salmonella* spp é dividido nas seguintes etapas: pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, plaqueamento seletivo diferencial, confirmação presuntiva e confirmação definitiva.

Adicionalmente foi realizada prova sorológica para a complementação da confirmação do microrganismo isolado.

### Amostragem

Um total de 80 peças de alcatra (Tensor fasciae latae) foram avaliadas nesta pesquisa, sendo 40 peças analisadas no estabelecimento A e 40 peças analisadas no estabelecimento B.

Cada amostra foi obtida com o auxílio de um "swab" esterilizado friccionado de forma contínua no espaço delimitado por um molde de aço inoxidável previamente esterilizado, de 10 cm<sup>2</sup> de área de cada peça de alcatra. Foram utilizados dois moldes esterilizados para a obtenção de cada amostra, um antes da desossa e outro molde depois da desossa da referida peça, previamente identificada.

De cada peça de alcatra analisada retirou-se dois "swabs", um obtido antes da desossa da peça, e outro após a desossa. Cada amostra, em seu respectivo tubo de ensaio, contendo água peptonada tamponada 1% (para isolamento e identificação de *Salmonella*), foi identificada, numerada e armazenada sob refrigeração (em caixa de material isotérmico com gelo) durante todo o processo de coleta e transportadas ao laboratório de Microbiologia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato-Grosso - UFMT, onde foi realizada a análise bacteriológica pertinente.

### RESULTADOS

Com relação ao isolamento e identificação de *Salmonella* spp, am-

bos estabelecimentos apresentaram contaminação por tal patógeno. Analisando o total de amostras obtidas nos estabelecimentos pesquisados, em etapas distintas (antes e após o processo de desossa da carne bovina), verificou-se um aumento de amostras contaminadas por tal patógeno, de 12,50% para 20,00% após o processo de desossa.

No que se refere ao nível de contaminação por *Salmonella* spp entre os estabelecimentos pesquisados, constatou-se que o maior nível de contaminação por esta bactéria foi verificada no estabelecimento A, sendo 14 (17,50%) amostras positivas para *Salmonella*, comparadas a 12 (15,00%) de positividade para o referido patógeno no estabelecimento B.

Apesar da maior proporção de amostras contaminadas por *Salmonella* spp ter sido isolada no estabelecimento A, a maior proporção isolada antes do processo de desossa foi verificada no estabelecimento B, e a maior proporção isolada após a desossa, foi obtida no estabelecimento A.

De um total de 40 amostras obtidas antes da desossa, no estabelecimento A, 4 (10,00%) confirmaram presença de *Salmonella* spp em 10 cm<sup>2</sup>, porém nas amostras obtidas após a desossa, a presença de tal patógeno, fora significativamente maior, com presença de *Salmonella*

spp em dez amostras (25,00%), comprovando diferença estatística significativa, com base no teste de McNemar, ao nível de significância de 5% ( $p=0,031$ ). Os resultados obtidos para o estabelecimento B foram próximos aos obtidos no estabelecimento A, nas amostras iniciais, apresentando presença de *Salmonella* spp em seis (15,00%) de um total de 40 amostras, porém as amostras obtidas após a desossa apresentaram o mesmo percentual de contaminação (15,00%) das amostras iniciais. Tais dados são visualizados na figura 1.

Não houve diferença estatística significativa quando comparamos a positividade entre os estabelecimentos A e B ( $p = 0,070$ ) para presença de *Salmonella* spp.

### DISCUSSÃO

Verificou-se nesta pesquisa que 12,50% do total de 80 (100%) amostras de carne bovina analisadas antes da desossa em ambos estabelecimentos, encontravam-se contaminadas por *Salmonella* spp, sendo consideradas impróprias para o consumo, de acordo com a Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001). Valores ainda maiores foram verificados após a desossa, aumentando de 12,50% para 20,00% das amostras contaminadas por este patógeno, compro-

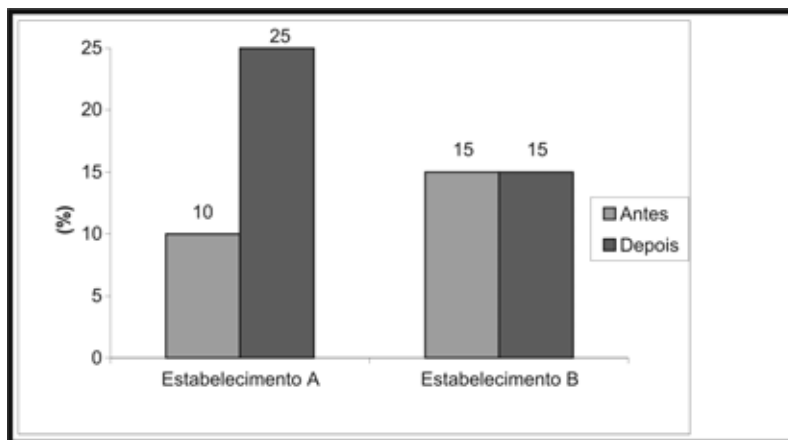


Figura 1: Amostras de carne bovina (*Tensor fasciae latae*) contaminadas por *Salmonella* antes e depois da desossa nos estabelecimentos varejistas A e B individualmente.

metendo ainda mais uma parcela da carne bovina comercializada.

Apesar de ter sido verificado o aumento do nível de contaminação por *Salmonella* spp, deve-se ressaltar que o aumento de amostras contaminadas por tal patógeno só foi verificado no estabelecimento A, mantendo o mesmo nível de contaminação antes e depois da desossa no estabelecimento B. O dado obtido no estabelecimento B constata que o produto já apresentava a presença do patógeno antes do processo de desossa, caracterizando uma contaminação prévia do produto analisado pelo patógeno citado.

Especula-se que o fato do maior nível de contaminação encontrado no estabelecimento A após o processo de desossa, seja devido um somatório de fatores como: falhas durante o processo de desossa, como ausência de esterilizadores de facas e ganchos, condições higiênic-sanitárias insatisfatórias, bem como da precariedade da estrutura física da sala de desossa, falta de treinamento dos funcionários que fazem parte da equipe (desossadores e atendentes).

Silliker e Gabis, 1986, bem como Varnam e Evans, 1996, consideram ser comum a presença de *Salmonella* em carne crua e em aves, pois esta pode fazer parte da microbiota destas matérias-primas. Tal aspecto, também foi considerado por Giombelli e Silva 2001 em sua pesquisa realizada com carnes in natura, obtendo como resultado a presença de *Salmonella* spp em 48 (50,50%) das 95 (100%) amostras de carne in natura analisadas.

A pesquisa realizada pelos autores Almeida, Gonçalves e Franco, 2002, sobre a presença de *Salmone*lla em corte de carne bovina inteiro e moída, foi verificada pelos autores que os isolamentos de salmone-las foram provenientes de amostras obtidas em estabelecimentos comerciais, onde as condições higiênic-sanitárias de utensílios, equipamen-

tos, pessoal e do ambiente em geral, encontravam-se abaixo do padrão aceitável, enquanto que as amostras que caracterizaram ausência de *Salmonella* procederam dos estabelecimentos onde as condições higiênic-sanitárias apresentavam-se adequadas, demonstrando que as mesmas são de suma importância para o fornecimento de alimentos que não exponham a população ao risco de adquirir uma enfermidade de origem alimentar.

O presente trabalho comprovou, que existe diferença significativa do padrão de qualidade bacteriológica da carne bovina desossada em estabelecimento comercial localizado na periferia da cidade, quando comparado com o estabelecimento comercial localizado na área central da cidade, no que se refere à contaminação da carne bovina por *Salmonella* spp.

Apesar das normas, portarias e leis exigindo-se aplicação de boas práticas de fabricação em todas as etapas da cadeia produtiva da carne, a aplicação das mesmas diariamente, não é uma realidade brasileira, em especial em alguns municípios, que tem a prerrogativa legal de exercer a fiscalização dos estabelecimentos. O não cumprimento da legislação pode estar relacionado com a incapacidade numérica de funcionários em órgãos fiscalizados, a deficiência estrutural e financeira das vigilâncias sanitárias e vigilâncias epidemiológicas, a não utilização adequada da legislação vigente, a sub-notificação dos surtos de ETA que dificultam o cumprimento da legislação na sua totalidade, cabendo aos órgãos fiscalizados maior atuação, para que a atividade da vigilância sanitária e dos demais órgãos competentes se tornem uma realidade nacional.

### CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e tendo em vista os objetivos iniciais do trabalho, as seguin-

tes conclusões podem ser estabelecidas:

- ▲ Comprovou-se diferença estatística significativa com relação a presença de *Salmonella* spp no estabelecimento localizado na periferia da cidade (A), após o processo de desossa. Porém não houve diferença estatística significativa com relação ao mesmo patógeno no estabelecimento localizado na área central da cidade (B), tanto antes como depois da desossa.
- ▲ Foi verificado o baixo padrão de qualidade na recepção da carne bovina nas nos mercados varejistas sendo que 12,50% das amostras apresentaram presença de *Salmonella*, tornando o produto, ora em condições higiênic-sanitárias insatisfatórias (USDA, 1996) e ora impróprio para o consumo (BRASIL, 2001).

A alta frequência de presença de *Salmonella* spp indicam que o produto analisado (alcatra) na sua maioria, foi obtido ou conservado de maneira imprópria, podendo representar um elo importante na cadeia de transmissão de ETA, comprometendo a saúde pública.

### SUGESTÕES

De acordo com as observações expostas, sugere-se:

- ▲ Que os estabelecimentos comerciais que realizam desossa, se adequem as exigências das portarias 304/96 e 145/97 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, obtendo o título de entreposto com desossa aprovada.
- ▲ Que a vigilância sanitária tenha uma atuação mais contundente com relação á fiscalização de estabelecimentos comerciais que recebem, manipulam, processam e comercializam produtos de origem animal em geral, em especial os produtos cárneos.



- ▲ Que os órgãos responsáveis pela fiscalização forneçam condições apropriadas para treinamentos regulares dos fiscais que atuam em tal área, bem como dos manipuladores de alimentos, para que os mesmos, prestem um serviço de melhor qualidade.
- ▲ Avaliação periódica de manipuladores que participam da desossa relativo a identificação de portadores assintomáticos de *Salmonella* spp.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. S.; GONÇALVES, P. M. R.; FRANCO, R. M. *Salmonella* em corte de carne bovina inteiro e moído. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo. v. 16, n. 96, p. 77-81, mai./2002.
- ANDREWS, W. H. et al. *Salmonella*. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods*. 4. ed. Washington: APHA, 2001. 676 p. cap. 37, p. 357-380.
- BAILEY, J. S.; COX, N. A. e BLANKENSHIP, L. C. A comparison of na enzyme immunoassay. DNA hidrolization, antibody immobilization, and conventional methods for recovery of naturally occurring *Salmonellae* from processed broiler carcasses. *Journal of Food Protection*. v. 54, p. 354-359, 1991.
- BARRETO, N. S.; VEIRA, R. H. S. F. *Salmonella* versus manipuladores de alimentos: fator de risco para os consumidores. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo. v. 16, n. 101, p.15, out./2002.
- BARROS, V. R. M.; PAVIA, P. C.; PANETTA, J. C. *Salmonella* spp: sua transmissão através dos alimentos. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo. v. 16, n. 94, p. 15-19, mai./2002.
- BORGES, J. T. S.; FREITAS A. S. Aplicação do sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) no processamento de carne bovina fresca. *Boletim de Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*. Curitiba: Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA), v. 20, n. 1, jan./jun. 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. *Aprovava o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II*. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n.7, p.45-53, de 10 de janeiro de 2001. Seção 1.*
- DBMD - Division of Bacterial and Mycotic Diseases. *Salmonellosis - General Information*. 2003. Disponível em: <<http://www.dbmd/salmonellosis/generalinformation.htm>>. Acesso em: 21 dez. 2003.
- FDA - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. *Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. Bad Bug Book - Salmonella*.1996. Disponível em: <<http://www.badbugbook/fda/cfsan/salmonellaspp.html>> . Acesso em: 18 out. 2003.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Ed. Atheneu, 1996. 182 p.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Agentes bacterianos de toxinfecções alimentares. In: *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*. São Paulo: Ed. Varela, 2001. 629 p. Parte 12, p. 199-258.
- GERMANO, M. I. S, et al. Manipuladores de Alimentos. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo. v. 14, n. 78, p. 24, nov./dez. 2000.
- GIOMBELLI, A.; SILVA, N. L. Avaliação do método tradicional para detecção de *Salmonella* spp. em carnes in natura. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo. v. 15, n. 87, p. 63-66, ago. 2001.
- GLEDEL, J. *Las salmonelas*. In: BOURGEOIS, C. M.; MESCLA, J. F.; ZUCCA, J. *Microbiología alimentaria*. Espanha: Acribia, 1994. 676 p. cap. 1, p. 53-66.
- HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. *Toxinfecções e Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos*. 6º ed. São Paulo: Varela, 1999. 377 p.
- HOLT, J. G et al. *Facultatively anaerobic Gram negative*. In: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9 th. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. 787 p. Group 5, p. 175-197.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil: 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.org.br>> . Acesso em: 22 fev. 2003.
- JAKABI, M. J. et al. Observações laboratoriais sobre surtos alimentares de *Salmonella* sp. ocorridos na grande São Paulo, no período de 1994 a 1997. *Revista Instituto Adolph Lutz, São Paulo*, v. 58, n. 1, p. 47-51, 1999.
- JAY, J. M. *Microbiologia Moderna de los Alimentos*. 3 ed., Zaragoza: Acribia, 1994. 1094 p.
- KAKU, M. et al. Surto alimentar por *Salmonella* enteritidis no Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública, São Paulo*, v. 29, n. 2, abr./1995.
- LÁZARO, N. S. Caracterização de sorovares de *Salmonella* em suínos abatidos no Estado do Rio de Janeiro e no ambiente de abatedouros. Rio de Janeiro, 1999. Tese (Doutorado em Ciências Microbiológicas) Instituto de Microbiologia Professor Paulo de Góes, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1999.
- LE MINOR, L. *Genus III - Salmonella*. In: KRIEG, N.R.; HOLT, J.G. *Bergey's Manual of systematic Bacteriology*. 8th. Baltimore: Williams & Wilkins, 1984. 964 p. v. 1, p. 427-458.
- LE MINOR, L.; POPOFF, M.Y. Designation os *Salmonella enterica* sp. as the type and only species of the genus *Salmonella*. *International Journal of Systematic Bacteriology*. v. 37, n. 04. p. 465-468, oct. 1987.
- LE MINOR, L.; VERON, M.; POPOFF, M.Y. Proposition pour une nomenclature des "Salmonella". *Ann. Microbiol. (Inst. Pasteur)* n.133. p. 245-254, 1982.
- LÍRIO, S. V., et al. Frequência de 17 sorotipos de *Salmonella* isolados em alimentos. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo. v. 12, n. 55, p. 36-41, mai. 1998.
- NORTJÉ, G. L.; NAUDÉ, T. Microbiology of beef carcass surfaces. *Journal of Food Protection*, v. 44, n. 5, p. 355-358, 1981.
- PARDI, M. C.; et al. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne*. v. I. *Ciência e Higiene da Carne. Tecnologia da sua obtenção e Transformação*. Universidade Federal Fluminense. EDUFF- Editora Universitária, 2001. 623 p.
- PERESI, J. T. M., et al. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella enteritidis*. *Revista de Saúde Pública, São Paulo*. v. 32, n. 5, out. 1998.
- PINTO, P. S. Aspectos sanitários da salmonelose como uma zoonose. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo. v. 14, n. 73. p. 39-43, jun. 2000.
- SECOM/MT - Secretaria de Comércio de Mato Grosso. MT é 1º lugar na criação de gado e produção de carne bovina. Disponível em: <<http://www.secommt.gov.br>>. Acesso em: 03 fev. 2004.
- SILLIKER, J. H.; GABIS, D. A. *Salmonella*. In PEARSON, A. M.; DUTSON, T. R. *Advances in Meat Research: Meat and Poultry Microbiology*. Michigan, 1986. 436 p. v. 2, cap. 7, 209-229 p.
- SILVA, J. A. Tópicos da Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Varela, 2000. 227 p.
- STROHL, W. A. et al. *Microbiologia Ilustrada*. São Paulo: Ed. Artmed S.A, 2004. 316 p.
- TOLEDO, M. R. F. *Salmonella - Shigella*. In: TRABULSI, L. R. TOLEDO, M. R. F. *Microbiologia*. 2 ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 1998. 386 p. cap. 27, p. 157-160.
- VARNAM, A. H.; EVANS, M. G. *Foodborne pathogens. An illustrated text*. Marison Publishing, 1996. 501 p. ❖

# Ponto Crítico

## Treinamento

## Consultoria

## Certificação

PONTO CRÍTICO

Caixa Postal 46006 CEP 04045-970

Fone/fax (11) 5078-9623

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

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

# Rotulagem nutricional obrigatória

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

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

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

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

São 274 trabalhos apresentados em resumo expandido, contendo Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões e Referências Bibliográficas.

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

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

# Revista Higiene Alimentar

Trabalhos apresentados ao I Congresso Latino-Americano de Higienistas de Alimentos VII Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos.

01 a 04 de abril de 2003  
Belo Horizonte, MG.



RESERVE E ADQUIRA O SEU EXEMPLAR.  
PREÇO: R\$ 18,00  
(distribuição para todo o Brasil, frete incluso).

Revista Higiene Alimentar:  
Rua das Gardêneas, 36 (Mirandópolis)  
04047-010 - São Paulo - SP

Fone: 11 - 5589.5732; Fax: 11 - 5583.1016  
E-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

## Módulo I:

Para compreender através de uma leitura agradável e prática, por que as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos devem ser seguidas - 22 páginas - colorida - tamanho A5. © 2001  
R\$ 12,00



## Módulo II:

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - R\$ 20,00

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

## Informações:

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

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS DE LAGOA E AÇUDE EM FORTALEZA, CE E SUA RELEVÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA.

**Norma Suely Evangelista-Barreto** ✉

**Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira**

Instituto de Ciências do Mar - Labomar, Universidade Federal do Ceará-UFC.

**Elenice Araújo Lima**

**Danielle Batista Rolim Sousa**

Curso de Engenharia de Pesca - Universidade Federal do Ceará, CE.

**Vânia Vasconcelos F. Nunes**

**Dália dos Prazeres Rodrigues**

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.

✉ fone: 85 - 3242-6422

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo quantificar microrganismos heterotróficos aeróbios através do teste de CPP das águas do Açude Santo Anastácio (1) e Lagoa de Parangaba (2), em Fortaleza, CE, bem como coliformes totais (CT) e fecais (CF). No teste de CPP, o número de colônias em log UFC/mL no ponto 1 variou de 4,12 a > 5,39 ciclos de log e no ponto 2 de 2,88 a 4,90 ciclos de log. Os resultados obtidos para o NMP de CF das amostras do ponto 1 e 2 variaram de  $3,3 \times 10^3$  a  $< 1,6 \times 10^5$  e  $1,1 \times 10^3$  a  $> 1,1 \times 10^6$ , respectivamente. Foi identificada *E. coli* em 81% de 63 cepas isoladas do ponto 1 e em 73% de 66 cepas isoladas do ponto 2. Também foram identificadas cepas de: *Enterobacter aerogenes*,

*Citrobacter spp.* e *Klebsiella pneumoniae* em ambos os reservatórios de água. Os valores para pH das amostras nos dois pontos de estudo estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação ( $< 6,0$  ou  $> 9,0$ ) e a temperatura variou de 25°C a 30°C em ambos os pontos. A falta de saneamento básico próximo a estas áreas contribui para a poluição de suas águas, pondo em risco as famílias que delas dependem, para o abastecimento e a pesca.

*Palavras-chaves:* Poluição, *Escherichia coli*, monitoramento

## SUMMARY

The aim of this study was to quantify aerobic heterotrophic microorganisms from Açude St. Anastácio (1) and Lagoa

de Parangaba (2) waters in Fortaleza, CE, as well as total and fecal coliforms (TC, FC). The results from Standard Plate Counting (SPC) varied from 4.12 to > 5.39 and from 2.88 to 4.90 log cycles, while the Multiple Probable Number (MPN) varied from  $3.13 \times 10^3$  to  $< 1.6 \times 10^6$  and  $1.1 \times 10^3$  to  $> 1.1 \times 10^6$  for areas 1 and 2, respectively. *E. coli* was identified in 81% of 63 and 73% of 66 isolated strains of the collected samples from areas 1 and 2 respectively. There were also found *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter spp.* and *Klebsiella pneumoniae* strains in both areas. The pH values measured on the samples are acceptable by Brazilian Law Standards ( $< 6$  or  $> 9$ ). Temperatures varied from 25 to 30 °C. Pollution on these areas showed lack of basic sanitation and increase of hazards for families depending on these waters for their living.

Key words- Pollution, Escherichia coli, monitoring

## INTRODUÇÃO

As últimas décadas foram marcadas por um crescimento acelerado na demanda por água, a qual experimenta hoje taxas nunca vistas na História. O consumo doméstico cresceu mais que 35 vezes nos últimos três séculos e quadruplicou desde 1940 (Campos & Studart, 2003).

A água desempenha importante papel na saúde servindo como veículo para a transmissão de diversas doenças. Segundo Mota (1997) a água necessária para suprir a população provém de mananciais de superfície ou subterrâneos. A poluição de lençóis freáticos, rios e lagos ocorre por precipitação de poluentes atmosféricos, por escoamento superficial, carreando excrementos de animais, fertilizantes ou pesticidas, e por infiltração, originada de efluentes de fossa sépticas, de lagoa de estabilização e de aterros sanitários.

O homem em seu habitat gera resíduos como consequência do seu metabolismo, poluindo o meio ambiente e colocando em risco a população. A degradação da qualidade ambiental pode prejudicar a saúde da população e desequilibrar o ecossistema, dentre outras consequências (Cavalcante et al., 1998).

A poluição nas lagoas e açudes metropolitanos das grandes áreas urbanas é indicada pela presença visível de lixo e odor desagradável, acarretando o aparecimento de bactérias patogênicas. Nas grandes cidades, a maioria dos reservatórios naturais encontra-se poluídos devido a ocupação das áreas ribeirinhas, ao crescimento desordenado da população que não proporciona um sistema de esgotamento sanitário adequado e a falta de uma consciência ecológica por parte da

comunidade (Vieira & Oliveira, 2001).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), vinte mil crianças menores de cinco anos morrem anualmente no Brasil, de diarreias, vômitos e desnutrição, tendo por causa o consumo de água contaminada (Silva & Salgueiro, 2001). As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado pela água poluída com fezes (Grabow, 1996).

O uso de *Escherichia coli* como indicador de contaminação de origem fecal presente em água foi proposto em 1892, uma vez que esse microrganismo é encontrado no conteúdo intestinal do homem e animais de sangue quente (Franco & Landgraf, 1996).

Fortaleza possui algumas lagoas usadas como elemento paisagístico, e como fontes de recreação e alimento. A Lagoa de Parangaba e o Açúde Sto. Anastácio são duas delas, e foram escolhidas como objetivo deste estudo porque, além de embelezar seus bairros, também servem de fonte de alimento para a população ribeirinha. Este trabalho teve como objetivo a avaliação bacteriológica desses dois reservatórios metropolitanos de Fortaleza/CE.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de junho a setembro de 2002 foram realizadas, semanalmente, 16 amostras de água, perfazendo um total de 32 coletas. No Açúde Sto. Anastácio, localizada no "Campus do Pici", na Universidade Federal do Ceará, foi realizada coleta no sangradouro do mesmo, onde é visível a presença de garrafas e outros resíduos poluidores. Na Lagoa de Parangaba, esta

foi realizada no cruzamento da Av. José Bastos com Av. Carneiro de Mendonça, onde há uma grande frequência de moradores nas imediações.

Para tal foram utilizadas garrafas de vidro de boca esmerilhada, previamente esterilizadas, as quais foram preenchidas com 80% de seu volume, sendo após identificação, acondicionadas em caixa isotérmica e transportadas ao laboratório para análise imediata. Foi utilizada como metodologia a Contagem Padrão em Placas (CPP) de Aeróbios Heterotróficos pelo método de plaqueamento em profundidade (Silva et al., 1997) e colimetria das águas segundo técnica dos tubos múltiplos, utilizando-se séries de cinco tubos, de acordo com Feng et al. (2002).

O cálculo do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais (CT) e Coliformes Fecais (CF) ou termotolerantes das amostras, tomou por base a orientação de Garthright (2001). As cepas foram identificadas bioquimicamente de acordo com Feng et al. (2002) e aquelas classificadas como *E. coli* foram isoladas em Ágar Tripton Soja-Difco (TSA) inclinado, e enviadas ao Departamento de Bacteriologia do Instituto Oswaldo Cruz-FIOCRUZ, Rio de Janeiro, para caracterização antigênica de EPEC, EIEC e O157, sendo adotados como procedimentos a técnica de soroglutinação lenta e rápida.

Além dos parâmetros microbiológicos foram consideradas as seguintes características físico-químicas: temperatura (termômetro INCOTERM) e pH através do potenciômetro (ORION 250A).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento populacional e suas consequências têm acelerado o crescimento da demanda de água, conduzindo a um risco crescente das disponibilidades naturais. Além disso, grande parte da água usada pelo homem, torna-a imprópria para utilizações posteriores (Mota & Aquino, 2003).

TABELA 1 - Contagem Padrão em Placas (CPP) em Log/UFC/mL e Coliformes Totais/100mL, das amostras de água coletadas no Açúde Sto. Anastácio e Lagoa de Parangaba em Fortaleza, Ceará, no período de junho a setembro de 2002.

Coleta	Açúde Sto. Anastácio		Lagoa de Parangaba	
	Log <sub>10</sub> UFC/mL	CT/ 100 mL	Log <sub>10</sub> UFC/mL	CT/ 100 mL
1 <sup>o</sup>	4,64	9,3 x 10 <sup>6</sup>	4,78	1,1 x 10 <sup>7</sup>
2 <sup>o</sup>	4,12	1,1 x 10 <sup>5</sup>	4,34	4,6 x 10 <sup>7</sup>
3 <sup>o</sup>	> 5,39	5,4 x 10 <sup>4</sup>	> 3,39	3,9 x 10 <sup>7</sup>
4 <sup>o</sup>	4,42	1,6 x 10 <sup>4</sup>	4,90	9,2 x 10 <sup>7</sup>
5 <sup>o</sup>	4,63	> 1,6 x 10 <sup>4</sup>	4,29	9,2 x 10 <sup>7</sup>
6 <sup>o</sup>	4,77	1,4 x 10 <sup>4</sup>	2,88	23
7 <sup>o</sup>	4,91	5,4 x 10 <sup>3</sup>	4,23	5,4 x 10 <sup>5</sup>
8 <sup>o</sup>	5,31	7,9 x 10 <sup>3</sup>	4,41	1,3 x 10 <sup>5</sup>
9 <sup>o</sup>	5,26	> 1,6 x 10 <sup>5</sup>	2,86	1,1 x 10 <sup>4</sup>
10 <sup>o</sup>	5,02	9,2 x 10 <sup>4</sup>	4,22	3,5 x 10 <sup>4</sup>
11 <sup>o</sup>	> 5,39	> 1,6 x 10 <sup>5</sup>	4,19	2,8 x 10 <sup>4</sup>
12 <sup>o</sup>	4,25	> 1,6 x 10 <sup>5</sup>	4,26	9,2 x 10 <sup>4</sup>
13 <sup>o</sup>	4,32	1,6 x 10 <sup>5</sup>	4,28	3,5 x 10 <sup>5</sup>
14 <sup>o</sup>	4,92	3,5 x 10 <sup>4</sup>	4,73	1,3 x 10 <sup>7</sup>
15 <sup>o</sup>	> 5,39	> 1,6 x 10 <sup>5</sup>	4,29	2,2 x 10 <sup>4</sup>
16 <sup>o</sup>	5,32	1,6 x 10 <sup>5</sup>	> 5,39	5,4 x 10 <sup>4</sup>

Para o teste de CPP a água do Açúde Sto. Anastácio apresentou índices mais elevados de bactérias heterotróficas, do que a Lagoa de Parangaba (Tabela 1). A contagem variou em logaritmos, de 4,12 a > 5,39 UFC/mL e de 2,88 a > 5,39 UFC/mL, respectivamente. Estes valores podem ser justificados pelo grande aporte de matéria orgânica e a presença de densa vegetação em suas margens.

Embora muitas das bactérias heterotróficas aeróbias não sejam consideradas patogênicas, as mesmas podem atuar como invasores secundárias. Deste modo, deve-se considerar que águas onde um número reduzido de espécies patogênicas é detectado, podem ser mais perigosas que àquelas com elevado índice de bactérias saprófitas (Giombelli et al., 1998).

Os valores obtidos para o NMP de CT e CF/100 mL nas amostras de água do Açúde Sto. Anastácio e da Lagoa de Parangaba estão dispostos nas Tabelas 1 e 2. A água do Açúde Sto. Anastácio apresentou maior contaminação por CF do que a água da Lagoa de Parangaba.

O NMP de CT e CF para a água do Açúde Sto. Anastácio variou de 7,9 x 10<sup>3</sup> a 9,3 x 10<sup>6</sup> e 3,3 x 10<sup>3</sup> a > 1,6 x 10<sup>5</sup>, respectivamente. Na Lagoa de Parangaba os valores do NMP de CT/100mL oscilaram de 3,9 x 10<sup>3</sup> a 1,1 x 10<sup>6</sup> e de 1,1 x 10<sup>3</sup> a < 1,1 - 10<sup>6</sup> para CF, tendo sido observado nesta última somente uma amostra onde o NMP apresentou valor inferior a 1.000 coliformes por 100 mililitros. Os resultados da presente pesquisa encontram-se bem acima daqueles encontrados por Vieira & Oliveira (2001) quando estudaram este mesmo reservatório no período de maio de 1998 a junho de 1999 e obtiveram em quatro amostras dentre 52, um NMP de CF de suas águas inferior a 1.000/100mL. Ainda segundo os autores, a utilização do manancial como receptor de esgotos, sem tratamento prévio por parte da população ribeirinha, a pastagem de animais e suas lavagens nas águas da lagoa, são dados determinantes para explicar os altos valores obtidos para coliformes totais e fecais.

Cavalcante et al. (1998) em estudo realizado nas águas do Riacho

Cavouco no "campus" da Universidade Federal de Pernambuco, encontraram um NMP de coliformes totais e fecais, variando na faixa de 105 a 1010 e de 104 a 109/100mL, respectivamente.

De acordo com a Resolução no 274 do CONAMA, (2000), as águas doces são consideradas satisfatórias para balneabilidade, quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) por 100 mililitros, considerando a necessidade de serem criados instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação aos níveis estabelecidos para balneabilidade, de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário.

Segundo Mota & Aquino (2003) para os lagos, lagoas e reservatórios naturais e artificiais, a Resolução No 04/85, do CONAMA, estabelece como reservas ecológicas as florestas e demais formas de vegetação situadas ao redor desses mananciais, uma faixa marginal com largura de 30 metros, para os situados em áreas urbanas. Para Campos & Studart (2003) muitas das grandes cidades modernas, que cresceram desordenadamente, continuam com o processo de pós-revolução industrial. No Brasil, de fato, nenhuma grande cidade é atendida por um moderno sistema de água, no rigor de sua definição.

Com relação aos parâmetros físicos-químicos, a temperatura em ambos os reservatórios oscilou de 25° a 30°C, condição que favorece a multiplicação das bactérias. Com relação a faixa de pH, o mesmo oscilou entre 6,06 e 8,40 (Tabela 3). Este parâmetro encontra-se dentro da faixa estipulada para águas doces, pela Resolução no 274 (2000), ou seja, pH < 6,0 ou pH > 9,0.

Das 63 cepas isoladas das amostras de água do Açúde Sto. Anastácio, 81% foram confirmadas como pertencentes ao gênero *E. coli*. Fo-

TABELA 2 - Número Mais Provável (NMP) de coliformes fecais/100mL das amostras de água coletadas no Açúde Sto. Anastácio e Lagoa de Parangaba em Fortaleza, Ceará, no período de junho a setembro de 2002.

Amostras (semanas)	CF/100 mL Açúde Sto. Anastácio	Causa	CF/100 mL Lagoa de Parangaba	Causa
1 <sup>a</sup> - 2 <sup>a</sup>	43 x 10 <sup>3</sup>	I	11 x 10 <sup>2</sup>	
	46 x 10 <sup>3</sup>		46 x 10 <sup>2</sup>	
	48 x 10 <sup>3</sup>		49 x 10 <sup>2</sup>	
	15 x 10 <sup>3</sup>		35 x 10 <sup>2</sup>	
	> 16 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
2 <sup>a</sup> - 6 <sup>a</sup>	46 x 10 <sup>3</sup>	I	46 x 10 <sup>2</sup>	
	48 x 10 <sup>3</sup>		49 x 10 <sup>2</sup>	
	15 x 10 <sup>3</sup>		35 x 10 <sup>2</sup>	
	> 16 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
	30 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
	43 x 10 <sup>3</sup>		49 x 10 <sup>2</sup>	
3 <sup>a</sup> - 7 <sup>a</sup>	15 x 10 <sup>3</sup>	I	35 x 10 <sup>2</sup>	
	> 16 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
	34 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
	35 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	15 x 10 <sup>3</sup>		35 x 10 <sup>2</sup>	
4 <sup>a</sup> - 8 <sup>a</sup>	> 16 x 10 <sup>3</sup>	I	11 x 10 <sup>2</sup>	
	34 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
	35 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	35 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
5 <sup>a</sup> - 9 <sup>a</sup>	> 16 x 10 <sup>3</sup>	I	11 x 10 <sup>2</sup>	
	30 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	33 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	16 x 10 <sup>3</sup>		70 x 10 <sup>2</sup>	
	34 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
	35 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
5 <sup>a</sup> - 10 <sup>a</sup>	33 x 10 <sup>3</sup>	I	10 x 10 <sup>2</sup>	
	16 x 10 <sup>3</sup>		70 x 10 <sup>2</sup>	
	34 x 10 <sup>3</sup>		14 x 10 <sup>2</sup>	
	35 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	33 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	33 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
7 <sup>a</sup> - 11 <sup>a</sup>	16 x 10 <sup>3</sup>	I	70 x 10 <sup>2</sup>	
	32 x 10 <sup>3</sup>		14 x 10 <sup>2</sup>	
	> 16 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
	33 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	16 x 10 <sup>3</sup>		70 x 10 <sup>2</sup>	
5 <sup>a</sup> - 12 <sup>a</sup>	32 x 10 <sup>3</sup>	I	14 x 10 <sup>2</sup>	
	> 16 x 10 <sup>3</sup>		11 x 10 <sup>2</sup>	
	54 x 10 <sup>3</sup>		24 x 10 <sup>2</sup>	
	16 x 10 <sup>3</sup>		70 x 10 <sup>2</sup>	
	32 x 10 <sup>3</sup>		14 x 10 <sup>2</sup>	
9 <sup>a</sup> - 13 <sup>a</sup>	> 16 x 10 <sup>3</sup>	I	11 x 10 <sup>2</sup>	
	54 x 10 <sup>3</sup>		24 x 10 <sup>2</sup>	
	32 x 10 <sup>3</sup>		35 x 10 <sup>2</sup>	
	32 x 10 <sup>3</sup>		14 x 10 <sup>2</sup>	
10 <sup>a</sup> - 14 <sup>a</sup>	> 16 x 10 <sup>3</sup>	I	11 x 10 <sup>2</sup>	
	54 x 10 <sup>3</sup>		24 x 10 <sup>2</sup>	
	32 x 10 <sup>3</sup>		35 x 10 <sup>2</sup>	
	13 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
11 <sup>a</sup> - 15 <sup>a</sup>	> 16 x 10 <sup>3</sup>	I	11 x 10 <sup>2</sup>	
	54 x 10 <sup>3</sup>		24 x 10 <sup>2</sup>	
	32 x 10 <sup>3</sup>		35 x 10 <sup>2</sup>	
	13 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
12 <sup>a</sup> - 15 <sup>a</sup>	54 x 10 <sup>3</sup>	I	24 x 10 <sup>2</sup>	
	32 x 10 <sup>3</sup>		35 x 10 <sup>2</sup>	
	13 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	32 x 10 <sup>3</sup>		10 x 10 <sup>2</sup>	
	11 x 10 <sup>3</sup>		35 x 10 <sup>2</sup>	

ram encontradas ainda 11 (17%) *Enterobacter* spp. e 03 (5%) *Klebsiella pneumoniae*. Enquanto nas amostras de água da Lagoa de Parangaba, de 66 cepas isoladas, 73% foram caracterizadas como *Escherichia coli*. Aponta-se ainda 03 (5%) cepas de *Citrobacter* spp e 05 (8%) *Enterobacter* spp.

Baudiová (1997) citou que entre a totalidade de coliformes totais e fecais, a sobrevivência de *E. coli* em águas de rios é extremamente reduzida, reforçando a relevância dos resultados obtidos, tendo em vista que sua continuidade num curso d'água é um indicador de poluição fecal mais estável.

Com relação aos testes antigênicos das 61 cepas analisadas, nenhuma delas foram classificadas como EIEC, EPEC e O157. Nove delas se apresentaram na forma rugosa. Nem todas as cepas de *Escherichia coli* apresentam os três antígenos ao mesmo tempo, uma porcentagem variável das amostras é rugosa e, portanto, não apresentam integridade antigênica somática. Tal fato pode se resultante de dois tipos de mutação, onde uma delas afeta a enzima responsável pela síntese do antígeno e a outra, a enzima que fixa o antígeno ao cerne do lipopolissacarídeo (Trabulsi & Campos, 1999). Não devemos esquecer as observações de Jakabi & Franco (1991) que citam que *E. coli* está entre os principais agentes enteropatogênicos, principalmente nos países da América Latina e África. Isto deve-se ao fato de que os aspectos sócio econômicos destes países permanecem com o mesmo perfil daqueles do início do século XX.

A presença de patógenos ainda tem sério interesse no gerenciamento de recursos hídricos, porque valores em excesso de bactérias de origem fecal em águas de esgotos e de superfície são conhecidos por indicar um aumento no risco de doenças induzidas por estes patógenos (Noble et al., 2004).

TABELA 3 - Temperatura e pH das amostras de água coletadas no Açúde Sto. Anastácio e Lagoa de Parangaba em Fortaleza, Ceará, no período de junho a setembro de 2002.

Coleta	Açúde Sto. Anastácio		Lagoa de Parangaba	
	T(°C)	pH	T(°C)	pH
1°	30,0	7,42	30,0	7,23
2°	30,0	6,62	25,0	6,76
3°	30,0	7,07	30,0	7,43
4°	30,0	8,40	30,0	7,50
5°	29,5	7,83	29,0	7,50
6°	28,0	8,15	29,0	6,48
7°	30,0	8,73	29,5	8,24
8°	28,0	6,77	29,0	7,38
9°	28,0	7,70	29,0	6,06
10°	27,6	7,47	28,6	7,56
11°	27,0	7,10	28,2	7,59
12°	26,0	7,57	27,4	7,44
13°	30,0	7,55	30,5	7,45
14°	28,2	7,58	28,7	7,49
15°	30,0	7,33	29,5	6,87
16°	28,0	6,60	28,0	6,72

De acordo com a Resolução nº 274 do CONAMA (2000), tanto o Açúde Sto. Anastácio quanto a Lagoa de Parangaba encontram-se impróprias para recreação de contato primário. Além disso, no que se refere à qualidade da água, é importante estabelecer e tornar prático um sistema de vigilância da água utilizada pela população e que sejam criadas ações que visem ao esclarecimento de preservação por parte da população carente, a fim de evitar que os resíduos gerados pelas cidades, como lixo, entulhos e produtos tóxicos, alguns de longa permanência no ambiente, sejam carregados para os rios com a ajuda da chuva.

### REFERÊNCIAS

- BAUDIOVÁ, D. Evaluation of *Escherichia coli* as the main indicator of faecal pollution. *Water Science and Technology*, v.35, n.11-12, p.333-336, 1997.
- CAMPOS, N., STUDART, T. M. C. A cobrança pelo uso da água. In: *Gestão das águas: princípios e práticas*. 2ed., Porto Alegre: ABRH, 2003. Cap.7, p.113-126.
- CAVALCANTE, C. E. M. H., SILVA, V. L., SALGUEIRO, A. A. Avaliação microbiológica da água do riacho Cavouco, Recife-PE. *Rev. Higiene Alimentar*, v. 12, n.57, p.45-49, 1998.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução no 274, de 29 de nov. de 2000. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 jan. 2001*. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.htm> > Acesso: 17 maio 2002.
- FENG, P., WEAGANT, S. D., GRANT, M. A. Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria. Sept. 2002. In: *FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. Bacteriological Analytical Manual on line. FDA/CFSAM*. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~edam/bam-a2.html>>. Acesso: 01 jun.2002.
- FRANCO, B. D. G. M. LANDGRAFT, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.
- GARTHRIGHT, W. E. Appendix 2: most probable number from serial dilutions. In: *FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. Bacteriological Analytical Manual on line. FDA/CFSAM*. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~edam/bam-a2.html>>. Acesso: 01 jun.2002.
- GIOMBELLI, A., RECH, H., TORRES, V. S. Qualidade microbiológica da água proveniente de poços e fontes de dois municípios da região do Alto Uruguai catarinense. *Rev. Higiene Alimentar*, v. 12, n.56, p.49-51, 1998.
- GRABOW, W. *Waterborne diseases: update on water quality assesment and control*. Water S.A., v.22, p.193-202, 1996.
- JAKABI, M., FRANCO, B. D. G. M. Frequência de isolamento de cepas de *Escherichia coli* patogênicas em alimentos de origem animal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.11, n.1, p.170-181, 1991.
- MOTA, S. *Introdução à Engenharia Ambiental*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 1997. 292p.
- MOTA, S., AQUINO, M. D. Gestão ambiental. In: *Gestão das águas: princípios e práticas*. 2 ed., Porto Alegre: ABRH, 2003. Cap. 7, p.113-126.
- NOBLE, R. T., LEE, I. M. SCHIFF, K. C. Inactivation of indicator microorganisms from various sources of faecal contamination in seawater and freshwater. *Journal of Applied Microbiology*, v.96, p.464-472, 2004.
- SILVA, E. F., SALGUEIRO, A. A. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na região metropolitana de Recife - PE. *Rev. Higiene Alimentar*, v.15, n.90-91, p.73-78, 2001.
- SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. F. A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. Neusely da Silva, Valéria Christina Amstalden. São Paulo: Varela, 1997. 295p.
- TRABULSI, L. R., CAMPOS, L. C. Generalidades sobre enterobactérias. In: *Microbiologia*. Luiz Rachid Trabulsi... [et al.]. 3a ed., São Paulo: Atheneu, 1999. Cap. 27, p.207-214.
- VIEIRA, R. H. S. F., OLIVEIRA, R. A. Avaliação do grau de contaminação fecal da água e camarão sossego (*Macrobrachium jelskii*), na Lagoa de Parangaba. *Rev. Higiene Alimentar*, v.15, n.80-81, p.69-74, 2001. ❖

# ETIOLOGIA DA MASTITE SUBCLÍNICA EM VACAS DO REBANHO DE UMA QUEIJARIA EM NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO, MT.

**Rodrigo Prado Martins** ✉

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - UFMT.

**Márcia Regina Haddad Marques**

Instituto de Biociências - UFMT.

**Adelino Cunha Neto**

Faculdade de Ciências Médicas - UFMT.

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

## RESUMO

Com o objetivo de verificar a ocorrência da mastite subclínica e identificar seus agentes etiológicos foram coletadas 122 amostras dos quartos mamários de 31 vacas do rebanho de uma queijaria em Nossa Senhora do Livramento, MT. Submeteram-se as amostras ao teste de Whiteside e destas as positivas foram analisadas por exames microbiológicos. 74,2% (23/31) das vacas demonstraram-se portadoras de mastite subclínica a um nível de infecção de 44,3% (54/122) dos quartos. Os *Staphylococcus* foram os patógenos mais incidentes (45,4%), sendo identificados como *S. intermedius* (41,4%), *S. aureus* (17,2%), *S. warneri* (6,9%), *S. carnosus* (3,4%). As cepas que não tiveram sua identificação confirmada permaneceram como *Staphylococcus coagulase negativa* (27,6%) e *Staphylococcus coa-*

*gulase positiva* (3,4%). Isolou-se ainda coliformes (15,6%), *Candida kefyr* (7,8%), *Torulopsis glabrata* (7,8%), *Micrococcus* sp. (4,7%), *Sarcina* sp. (3,1%) e outros microrganismos (15,6%). A espécie *S. intermedius* foi a mais predominante dentre todos os agentes etiológicos encontrados, correspondendo a 18,4% dos isolamentos. Presumiu-se que a mastite ocorreu em um elevado percentual pela não adoção de medidas de controle e prevenção.

Palavras-chave - Mastite, subclínica, etiologia, bovinos.

## SUMMARY

Intending to check the occurrence of the subclinical mastitis and to identify its causative agents, were collected 122 quarter samples of 31 cows from the herd of a small cheese industry placed in the city of Nossa Senhora do Livramento,

MT. The samples were submitted to the Whiteside test and among these, the positive ones were analyzed in microbiological exams. 23 (74,2%) cows were carrying subclinical mastitis and the infected quarters percentage was 44,3% (54/122). The *Staphylococcus* were the most predominant pathogens (45,4%), and were identified as *S. intermedius* (41,4%), *S. aureus* (17,2%), *S. warneri* (6,9%), *S. carnosus* (3,4%). The strains that didn't have their identification confirmed remained as *Coagulase Negative Staphylococcus* (27,6%) and *Coagulase Positive Staphylococcus* (3,4%). Also were isolated coliforms (15,6%), *Candida kefyr* (7,8%), *Torulopsis glabrata* (7,8%), *Micrococcus* sp. (4,7%), *Sarcina* sp. (3,1%), and other microorganisms (15,6%). The *S. intermedius* was the most predominant among all the etiological agents found, corresponding to 18,4% of the isolations. It was supposed that mastitis occurred in a high percentile because of the absence of prevention and control strategies.



Key words - Mastitis, subclinical, etiology, bovine

## INTRODUÇÃO

A mastite, definida como inflamação da glândula mamária, representa o maior desafio à exploração leiteira por se tratar de uma enfermidade de caráter multifatorial e de grande impacto econômico. Estima-se que no Brasil em função de sua alta prevalência, possam ocorrer perdas de produção entre 12 e 15% e ainda perdas econômicas significativas para as indústrias de laticínios devido a baixa qualidade do leite (Santos, 2001).

São resultados dos processos mastíticos o aumento da contagem de células somáticas (CCS) e alterações dos componentes individuais do leite. Como consequência destas alterações diversos efeitos podem ser observados na produção de derivados lácteos, destacando-se a diminuição do valor nutritivo, menor rendimento industrial, redução do tempo de prateleira e depreciação da qualidade organoléptica (Fernandes, 2003; Kirk, 2003). Além disso, no queijo produzido com leite apresentando elevada CCS, nota-se também aumento do conteúdo de água e baixa taxa de enrijecimento do coágulo, defeitos de textura, elevada perda de sólidos no soro e aumento do tempo para formação do coágulo (Santos, 2001).

De acordo com Corrêa & Corrêa (1992), as mastites podem se manifestar na forma clínica, latente e subclínica. A última é de maior importância por ocorrer 15 a 40 vezes mais que a forma clínica, além de ter longa duração e ser de difícil detecção. Tais fatores contribuem para que seus portadores se tornem reservatórios de microrganismos para o rebanho (Sá et al., 2000). Baseando-se nos achados de pesqui-

sadores em diversos países como Bulgária (Tsonev et al., 1975), Estados Unidos (Philpot & Nickerson, 1991) Guyana, Colômbia, Jamaica (Brown et al., 1998), Etiópia (Workneh et al., 2002) e Tanzânia (Mdegela et al., 2004), pode-se inferir que a mastite subclínica possui grande relevância em rebanhos de todo mundo. Em uma revisão de relatos nos estados brasileiros de maior produção leiteira, Mendonça et al. (1999) verificaram que o percentual de ocorrência desse tipo de infecção variou entre 44,8 e 97%.

Devido à ausência de alterações macroscópicas no úbere ou no leite, a forma subclínica da mastite é detectável principalmente por testes aplicados ao leite para a demonstração dos produtos da inflamação, provas microbiológicas e mudanças na sua composição química. São exemplos destes testes o California Mastitis Test (CMT), Wisconsin Mastitis Test e o teste de Whiteside (Schalm et al., 1971).

Os processos mastíticos geralmente iniciam como resultado da penetração de microrganismos, 137 diferentes segundo Watts (1988), pelo ducto do teto até o interior da glândula mamária.

Dentre estes microrganismos, os *Staphylococcus* são citados como os principais patógenos associados à mastite subclínica no Brasil, seguidos dos *Streptococcus* e do *Corynebacterium bovis* (Barbalho & Mota, 2001; Mendonça et al., 1999; Pardo et al., 1999). Demonstrou-se ainda o envolvimento dos coliformes embora esses sejam responsáveis por menos de 1% dos casos (Costa, 1998).

O *Staphylococcus aureus* tem sido a espécie mais freqüentemente isolada, reportando-se também o envolvimento de outros *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP) nessas infecções (Sá et al., 2000; Roberson et al., 1996; Langoni et al., 1991). Existem, ainda, relatos que sugerem um aumento na significância dos

*Staphylococcus coagulase negativa* (SCN) como causadores de mastite (Haas & Smola, 2002; Nicolau et al., 1992). Os maiores aumentos na CCS foram atribuídos às afecções causadas por SCN, sendo estes capazes de provocar reduções da quantidade de leite secretado pelos quartos afetados mesmo que em menor escala quando comparados aos SCP (Zafalon et al., 1999).

Pela sua ampla distribuição nos rebanhos leiteiros, os *Staphylococcus* representam um risco eminente aos consumidores de produtos lácteos graças ao seu elevado potencial de produção de enterotoxinas resistentes aos tratamentos térmicos comumente aplicados ao leite. Estudos evidenciaram que a produção de enterotoxinas não está restrita ao *S. aureus*. Outros SCP e os SCN demonstraram-se capazes de produzir toxinas em condições laboratoriais (Fagundes & Oliveira, 2004; Becker et al., 2001).

Embora a maioria dos casos de mastite seja de origem bacteriana, esporadicamente podem ser isolados destes, outros agentes como os fungos, identificados em 1 a 12% dessas afecções. O predomínio maior é das formas leveduriformes e, em especial, do gênero *Candida*. Esses microrganismos são encontrados em inúmeras fontes como equipamentos de ordenha, fezes, infusões intramamárias, alimentos e até mesmo na pele do úbere e tetos (Krukowski & Saba, 2003).

Portanto, a mastite desempenha um importante papel em saúde pública, dado o potencial de transmissão dos organismos de sua etiologia e toxinas ao homem. Mesmo com o advento da pasteurização, a transmissão de patógenos via leite e seus derivados representa um risco durante as falhas neste processo e principalmente, no nicho de mercado de produtos lácteos não pasteurizados (Bradley, 2002). No Brasil, 44% do leite consumido é proveniente do mercado informal, ou seja, é comer-

cializado sem qualquer tratamento térmico ou controle laboratorial (Fagundes & Oliveira, 2004).

Além disso, as principais causas do uso de antimicrobianos em pecuária leiteira são o controle e o tratamento das mastites. O uso indiscriminado desses medicamentos tem contribuído para o aumento da resistência dos patógenos e isso não representa um risco somente à saúde de animal. Há a possibilidade de que os antimicrobianos utilizados em animais de produção possam selecionar cepas resistentes de microrganismos que podem ser transmitidas ao ser humano pela ingestão de produtos de origem animal (White & McDermott, 2001). Outra conseqüência é a presença de resíduos de antibióticos no leite, o que pode ocasionar uma série de problemas ao consumidor como a ocorrência de reações de hipersensibilidade e possível choque anafilático em indivíduos mais sensíveis, caracterizando outro relevante risco à saúde pública (Nascimento et al., 2001)

Vista a importância do controle e prevenção das infecções intramamárias na melhoria da qualidade dos produtos oferecidos à população, objetivou-se neste estudo verificar a ocorrência da mastite subclínica no rebanho de uma queijaria em Nossa Senhora do Livramento, MT e identificar seus agentes etiológicos, dada a importância do conhecimento destes na formulação de estratégias de profilaxia e tratamento adequadas.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foi estudado o rebanho leiteiro de uma propriedade produtora de queijo minas frescal situada no município de Nossa Senhora do Livramento, a 51 Km de Cuiabá, MT. Utilizou-se 31 vacas primíparas e plúripas, de diferentes raças e idades em estágios de lactação diferenciados. A ordenha era praticada duas

vezes ao dia, manualmente, com bezerro ao pé.

Coletaram-se 122 amostras dos quartos mamários após o processo de lavagem, secagem com papel toalha e anti-sepsia do úbere e tetos com álcool a 70% realizado antes da ordenha. As amostras foram acondicionadas em frascos do tipo penicilina previamente esterilizados e posteriormente transportadas em uma caixa de material isotérmico (isopor) com gelo ao Laboratório de Microbiologia do Departamento de Ciências Básicas em Saúde da Faculdade de Ciências Médicas - UFMT, em Cuiabá.

Todas as amostras foram submetidas ao teste de Whiteside de acordo com a metodologia preconizada por Schalm et al. (1971), sendo as positivas semeadas em alíquotas de 0,1 ml em agar Manitol Salgado, agar Eosina Azul de Metileno e incubadas em aerobiose a 37°C por 24/48 horas. A mesma quantidade foi semeada em agar Batata Dextrose à temperatura ambiente por 96 horas. As cepas provenientes das amostras que apresentaram crescimento nos referidos meios de cultura foram coradas pelo método de Gram e submetidas ao exame morfológico.

Para a identificação dos *Staphylococcus* utilizou-se o modelo proposto por Behme et al. (1996) a partir dos resultados das cepas crescidas em agar Manitol às seguintes provas: catalase; oxidação e fermentação da glicose; coagulase; DNAse; Termonuclease; produção de acetoina; acidificação de lactose, mani-

tol, e sacarose; resistência a novobiocina e nitrofurantoína.

Identificou-se presuntivamente os coliformes a partir da prova da oxidase realizada com as cepas crescidas em agar Eosina Azul de Metileno e do aspecto cultural em agar McConkey. Para a identificação das leveduras as cepas crescidas em agar Batata Dextrose foram semeadas em agar farinha de milho Tween 80 a fim de verificar o aparecimento de blastoconídeos e testadas quanto à assimilação dos carboidratos lactose, sacarose, glicose e maltose. Utilizou-se a tabela de identificação de Fisher & Cook (2001)

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi diagnosticada a mastite subclínica em 23 (74,2%) das 31 vacas, perfazendo um total de 54 (44,3%) quartos mamários positivos ao teste de Whiteside dos 122 que foram analisados (Tabela 1).

Esses achados estão de acordo com o verificado por Costa (1998) nos estados de Minas Gerais e São Paulo (72%), e são superiores ao relatado por Harrop et al (1975) no estado de Pernambuco (39%), Nicolau et al., (1992) na região de Monte Alto, SP (38,3%) e Vianni et al. (1992) no Rio de Janeiro (40,4%). O nível de infecção dos quartos mamários foi superior aos 12% citados por Philpot & Nickerson (1991), semelhante ao verificado por Pardo et al. (1999) (43,0%) e inferior ao citado por Deigo & Tareke (2003) (60,8%).

Em oposição ao argumento de que o esgotamento do úbere pelo

Tabela 1 - Prevalência de mastite subclínica no rebanho de uma queijaria em Nossa Senhora do Livramento, MT.

Resultado	Vacas		Quartos Mamários	
	n	%	n	%
Positivo	23	74,2	54	44,3
Negativo	08	25,8	68	55,7
Total	31	100	122	100

bezerro poderia baixar o nível de infecções intramamárias, Costa et al. (1998) constataram uma maior taxa de animais com mastite e um maior nível de infecção dos quartos em rebanhos ordenhados com bezerro ao pé quando comparados a rebanhos sem a participação dos bezeros. Logo, é possível que o elevado percentual de mastite no rebanho em questão possa ser justificado não somente pela falta de medidas de controle e prevenção dessa enfermidade como também pela adoção dessa prática de manejo.

Após as provas microbiológicas, foram isoladas das 54 amostras de quartos mamários com mastite sub-

clínica 64 cepas. Os microrganismos isolados e identificados estão descritos na Tabela 2.

Os *Staphylococcus*, responsáveis por 45,4% dos casos, foram os principais causadores de mastite subclínica, corroborando com os achados de Pardo et al. (1999) e Grasso et al. (1998) em rebanhos brasileiros, e Dego & Tareke (2003) e Workineh et al. (2002) em rebanhos africanos cujas condições se assemelham às do rebanho abordado. Desse total, 28,2% revelaram-se coagulase positiva e 17,2% coagulase negativa, evidenciando uma maior participação dos SCP na etiologia dessa enfermidade. O mesmo foi concluído por

Barbalho & Mota (2001) e Nicolau et al. (1992), a um percentual de 20,16 e 25,79 para os SCP e 18,60 e 14,68 para os SCN respectivamente. Tais dados contrariam o constatado por Haas & Smola (2002), cujo estudo demonstrou uma maior prevalência dos SCN.

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são causadoras de mastite contagiosa. Esta se caracteriza pela transferência dos agentes etiológicos de uma glândula mamária infectada para outra sadia por meio de equipamentos de ordenha contaminados, pelo bezerro ao mamar ou pelas mãos dos ordenhadores (Mendonça et al., 1999). Como a propriedade abordada não realizava nenhuma medida de desinfecção dos tetos antes ou após a ordenha e pouca atenção era despendida à higiene das mãos do ordenhador, pode-se atribuir a esses fatos a elevada ocorrência de *Staphylococcus* no rebanho. Das 29 cepas isoladas, 20 foram identificadas em nível de espécie, permanecendo 09 (08 SCN e 01 SCP) em nível de genérico (Tabela 3).

A espécie mais isolada foi o *S. intermedius* tanto em relação aos outros *Staphylococcus* (41,4%), quanto aos demais agentes causadores de mastite (18,8%). Esses dados contrariam o verificado por Langoni et al (1991) e Dego & Tareke (2003), que constataram uma maior ocorrência do *S. aureus*, e Roberson et al. (1996) e Mdegele et al (2004) que consideraram o *S. intermedius* um causador de mastite de pouca relevância.

Embora Sá et al. (2000) tenham atribuído ao *S. aureus* a maioria dos casos de mastite subclínica, o *S. intermedius* foi a segunda espécie mais isolada, sendo responsável por 16,43% das infecções. Estudando a mastite em fêmeas bubalinas do estado de São Paulo, Guido et al. (2001) identificaram o *S. intermedius* como o único SCP causador desta enfermidade. Esses achados reforçam a importância deste

Tabela 2 - Microrganismos causadores de mastite subclínica no rebanho de uma

Microrganismo	n.	%
<b>Staphylococcus</b>	<b>29</b>	<b>45,4</b>
coagulase positiva	18	28,2
coagulase negativa	11	17,2
<b>Coliformes</b>	<b>10</b>	<b>15,6</b>
<b>Leveduras</b>	<b>10</b>	<b>15,6</b>
<i>Candida kefyr</i>	05	7,8
<i>Torulopsis glabrata</i>	05	7,8
<b>Micrococcus sp.</b>	<b>03</b>	<b>4,7</b>
<b>Sarcina sp.</b>	<b>02</b>	<b>3,1</b>
<b>Outros</b>	<b>10</b>	<b>15,6</b>
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>100</b>

Tabela 3 - *Staphylococcus* identificados como causadores de mastite subclínica no

Espécies	n.	%1	%2
<i>S. intermedius</i>	12	41,4	18,9
<i>S. aureus</i>	05	17,2	7,8
<i>S. varneri</i>	02	6,9	3,1
<i>S. carnosus</i>	01	3,4	1,6
SCN	08	27,6	12,5
SCP	01	3,4	1,6
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>45,4</b>

%1 - em relação às cepas de *Staphylococcus*

%2 - em relação a todos os microrganismos isolados

agente como patógeno da glândula mamária.

Dentre as bactérias isoladas de cães saudáveis e doentes, o *S. intermedium* é a espécie predominante ocorrendo ainda em outras espécies carnívoras, cavalos e pássaros. Levando em conta as evidências da transmissão zoonótica deste agente do animal para o homem e o seu potencial enterotoxigênico (Becker et al., 2001), deve ser presumida a participação desta espécie em casos de intoxicação estafilocócica via ingestão de alimentos contaminados.

O *S. aureus* destaca-se como o microrganismo causador de mastite de maior ocorrência mundial (Bradley, 2002; Brown et al., 1998; Watts, 1988). Esse patógeno possui uma elevada resistência a antimicrobianos e a capacidade de produzir uma ou mais enterotoxinas é encontrada em 30 a 50% de suas cepas (Fagundes & Oliveira, 2004). Embora não tenha sido o principal agente causal de infecções intramamárias neste estudo, identificou-se como esse patógeno 17,2% das cepas de *Staphylococcus* e 7,8% de todos os isolamentos, confirmando a tendência de se encontrar essa espécie em casos de mastite.

As espécies *S. carnosus* e *S. warneri* foram isoladas por Jarp (1991) em 3,4 e 0,7% respectivamente dos casos de mastite. O *S. warneri* foi a espécie mais frequentemente isolada por Haas & Smola (2002) dentre os SCN causadores de infecções intramamárias subclínicas, ocorrendo ainda em relatos de mastite caprina (Siqueira et al., 2000) e bubalina (Guido et al., 2001).

Os coliformes foram encontrados em 15,6% das amostras. Um valor semelhante (14,1%) foi relatado por Dego & Tareke (2003) e percentuais menores foram observados por Costa (1998) em Minas Gerais (0,7%) e São Paulo (0,4%). Em propriedades norte-americanas o National Mastitis Council

constatou a participação dos coliformes em 1,3% dos quartos com mastite (Jones & Swisher, 1998). Essas bactérias são patógenos ambientais cuja principal fonte são as fezes. Segundo Cerqueira & Sena (1998), a infecção da glândula mamária por coliformes pode ocorrer facilmente se os tetos estiverem contaminados após a ordenha.

Na referida propriedade, além da não realização do pré e pós-dipping, as ordenhas ocorriam em um ambiente inadequado (curral de chão batido) no qual a coleta das fezes não era feita diariamente e não se adotava nenhuma estratégia de manejo que mantivesse as vacas em pé após a ordenha. Portanto, esses fatos podem justificar a ocorrência de mastites por coliformes no rebanho analisado.

Encontraram-se ainda leveduras em 15,6% dos quartos afetados, estando esse percentual acima do descrito por Krukowski & Saba (2003) e Pardo et al (1999). Desse total as espécies *Candida kefyr* e *Torulopsis glabrata* foram identificadas a um mesmo percentual de 7,8%. Lagneau et al. (1996) isolaram a *C. kefyr* em amostras de quartos com mastite e a *T. glabrata* em amostras de quartos não inflamados. Ambas foram encontradas por K'ossowska & Malinowski (2001) em amostras de leite do tanque de 66 propriedades na Polônia e de quartos inflamados.

Dentre os fungos leveduriformes causadores de mastite, Krukowski et al. (2000) identificaram como *C. kefyr* a espécie mais incidente nessas infecções. A *C. glabrata* foi a levedura encontrada com maior frequência por Elad et al (1998) em amostras de fezes de bezerro e de acordo com Luo & Samaranyake (2002), destaca-se como um patógeno emergente responsável por 15% das candidíases superficiais e sistêmicas em humanos.

Estudando um foco de mastite clínica e subclínica em bovinos cau-

sada por *Candida* sp., Mota et al. (1999) constataram a participação do homem como fonte de infecção dentro da cadeia epidemiológica de transmissão deste agente durante a ordenha manual. Visto que a propriedade por nós abordada também praticava a ordenha manual e não adotava as medidas higiênicas adequadas durante esta, não pode ser descartada a possibilidade de contaminação das fêmeas portadoras de mastite por leveduras pelo contato com o ser humano.

Os principais fatores que determinam a rentabilidade de uma propriedade leiteira são a menor ocorrência de mastite e a qualidade do leite (Cerqueira & Sena, 1998). A aceitabilidade do consumidor está diretamente ligada à qualidade e, portanto, a oferta de um produto dentro dos padrões de sanidade terá um papel importante na expansão do mercado de produtos lácteos.

Um plano baseado na adoção de cinco medidas de controle denominado "Five Point Plain" é citado por Bradley (2002) como o principal responsável pelo controle bem sucedido da mastite contagiosa, redução maciça da contagem de células somáticas e da incidência de mastite clínica e subclínica em propriedades do Reino Unido. Tal plano envolve o uso da desinfecção do teto após a ordenha (pós-dipping), adoção da terapia da vaca seca em todo o rebanho, rápida identificação e tratamento das mastites clínicas, descarte das vacas cronicamente afetadas e manutenção regular do equipamento de ordenha.

Baseando-se no sucesso do Five Point Plain em países desenvolvidos, Brown et al. (1998) estudaram o impacto desse plano em propriedades leiteiras da Bolívia por um período de seis anos. O resultado verificado foi uma queda de 62% na média anual da conta-

gem de células somáticas das amostras do tanque das propriedades, o que indicou um decréscimo considerável na prevalência da mastite. Tal fato pôde ser notado tanto em rebanhos ordenhados mecanicamente quanto manualmente.

Esse resultado indica a eficácia do Five Point Plain no controle da mastite em países tropicais em desenvolvimento, podendo essas medidas ser aplicadas de maneira bem sucedida também no Brasil.

### CONCLUSÕES

A mastite subclínica foi constatada em 74,2% das vacas analisadas a um nível de infecção de 44,3% dos quartos mamários. Atribui-se esses elevados percentuais a não adoção de medidas de controle e prevenção dessa enfermidade.

Os *Staphylococcus* foram os principais causadores de mastite subclínica, sendo responsáveis por 45,4% dos casos, com o predomínio dos SCP.

O *S. intermedius* foi a espécie isolada com maior frequência dentre os *Staphylococcus* e outros agentes causais encontrados.

Os coliformes e as leveduras *Candida kefyr* e *Torulopsis glabrata* também foram isolados em casos de mastite subclínica no rebanho estudado.

### REFERÊNCIAS

01- BARBALHO, T.C.F., MOTA, R.A. Isolamento de agentes bacterianos envolvidos em mastite subclínica bovina no Estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador*, v.2, p. 31-36, 2001.

02- BEHME, R.J., SHUTTLEWORTH, R., MCNABB, A., COLBY, W.D. Identification of *Staphylococci* with a self-educating system using fatty analysis and biochemical test. *Journal of Clinical Microbiology*,

USA, v.34, n.12, p. 3075-3084, 1996.

03- BECKER, K. et al. Enterotoxigenic potential of *Staphylococcus intermedius*. *Applied and Environmental Microbiology, USA*, v.67, n.12, p. 5551-5557, dec. 2001.

04- BRADLEY, A.J. Bovine Mastitis: an evolving disease. *The Veterinary Journal, UK*, v.164, n.2, p. 116-128, 2002.

05- BROWN, D. et al. Mastitis control programme in the developing dairy industry of tropical low land Bolivia. *Tropical Animal Health and Production, Netherlands*, v. 30, p. 3-11, 1998.

06- CERQUEIRA, M.O.P., SENA, M.J. Produção higiênica e fatores determinantes da qualidade do leite. *Ciência Veterinária nos Trópicos, Recife*, v.1, n.2, p. 115-134, set/dez. 1998.

07- CORRÊA, W.M., CORRÊA, E.J., Mastites. In \_\_\_\_\_ *Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos*, 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.

08- COSTA, E.O. Importância da mastite na produção leiteira do país. *Revista Educação Continuada, São Paulo*, v. 1, n.1, p.3-9, 1998.

09- COSTA, E.O. et al. Estudo em seis propriedades leiteiras da ocorrência de mastite em animais ordenhados com bezerro e sem bezerro. *Napgama, São Paulo*, n.1, out. 1998.

10- DEGO, O. K., TAREKE, F. Bovine mastitis in selected areas of southern Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production, Netherlands*, v.35, p. 197-204, 2003.

11- ELAD, D. et al. Yeasts in the gastrointestinal tract of preweaned calves and possible involvement of *Candida glabrata* in the neonatal calf diarrhea. *Mycopathologia, Netherlands*, v. 141, p. 7-14, 1998.

12- FAGUNDES, H., OLIVEIRA, C.A.F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas

implicações em saúde pública. *Ciência Rural, Santa Maria*, v.34, n.4, p. 1315-1320, jul/ago. 2004.

13- FERNANDES, A.M. Avaliação do iogurte produzido com leite contendo diferentes níveis de células somáticas. São Paulo, 2004, Tese (Mestrado em Zootecnia, área de qualidade e produtividade animal) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

14- FISHER, F.; COOK, N.B. *Micologia: fundamentos e diagnóstico*. Rio de Janeiro: Revinter, p. 202-203, 2001.

15- GRASSO, L.M.P.S. et al. Estudo da mastite subclínica em rebanho Gir e mestiço (holandês x Gir). II. Prevalência, Etiologia e Sensibilidade. *Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo*, v.65, n.2, p. 87-93, jul/dez. 1998.

16- GUIDO, M.C., CARVALHO, N.A.T., BARUSELLI, P.S., COSTA, E.O. Female bubaline mastitis etiology in Brazilian State of São Paulo. In: CONGRESSO NAZIONALE SULL' ALLEVAMENTO DEL BUFALO, I, Eboli - Salerno, ITALY. *Relazioni e Comunicazioni Scientifiche*, p.417-419. 2001.

17- HAAS, D., SMOLA, J. Identification and antimicrobial resistance of *Staphylococci* isolated from cows with subclinical mastitis. In: *Abstracts XXII World Buiatrics Congress 2002 18-23 august, Hannover, Germany*.

18- HARROP, M.H.V. et al. Incidência de mastite bovina na bacia leiteira da zona Agreste Meridional de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira Série Vet, Rio de Janeiro*, v.10, p. 65-67, 1975.

19- JARP, J. Classification of coagulase-negative staphylococci isolated from bovine clinical and subclinical mastitis. *Veterinary Microbiology, Amsterdam*, v.27, p. 151-158, 1991.

20- JONES, G.M., SWISHER, J. M. *Environmental Streptococcal and Coliform Mastitis*. Virginia Coop-

- erative Extension, Dairy Science. Virginia Polytechnic Institute and State University. Disponível em: <http://www.ext.vt.edu/pubs/dairy/404-234/404-234.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2005.
- 21- KIRK, J. H. *The Effect of Poor Quality Raw Milk on Finished Products*. School of Veterinary Medicine, University of California. Davis/Tulare, CA. Disponível em: <http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/Finished-Milk-Products.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2005.
- 22- KRUKOWSKI, H., et al. *Survey of yeasts mastitis in dairy herds of small-type farms in the Lublin region, Poland*. *Mycopathologia, Netherlands*, v.150, p. 5-7, 2000.
- 23- KRUKOWSKI, H., SABA, L. *Bovine mycotic mastitis: a review*. *Folia Veterinária*, v.47, n.1, p. 3-7, 2003.
- 24- K'OSSOWSKA, A., MALINOWSKI, E. *Micro-organism pathogenes in raw milk which affect humans*. *The Polish Society of Veterinary Sciences publication*, v.57, n.1, p. 28-31, 2001.
- 25- LAGNEAU, P.E., LEBTAHI, K., SWINNE, D. *Isolation of yeasts from bovine milk in Belgium*. *Mycopathologia, Netherlands*, v.135, n.2, p. 99-102, 1996.
- 26- LANGONI, H. et al. *Etiologia e sensibilidade bacteriana da mastite bovina subclínica*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.43, n.6, p. 507-515, dez. 1991.
- 27- LUO G., SAMARANAYAKE L.P. *Candida glabrata an emerging fungal pathogen, exhibits superior relative cell surface hydrophobicity and adhesion to denture acrylic surfaces compared with Candida albicans*, *APMIS*, v.110, p.601-610, 2002.
- 28- MDEGELA, R.H. et al. *Prevalence and determinants of mastitis and milk-borne zoonoses in smallholder dairy farming sector in Kibaha and Morogoro districts in eastern Tanzania*. *Journal of Veterinary Medicine Series B, Germany*, v.51, n.3, p. 123-128, apr. 2004.
- 29 - MENDONÇA, C.L. et al. *Etiologia da mastite bovina: revisão*. *Veterinária Notícias, Uberlândia*, v.5, n.1, p. 107-118, 1999.
- 30 - MOTA, R.A. et al. *Mastite causada por Candida sp.: aspectos epidemiológicos e clínicos*. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária, Salvador*, v.6, n.2, p. 101-103, maio/ago. 1999.
- 31- NASCIMENTO, G.G.F., MAESTRO, V., CAMPOS, M.S.P. *Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP*. *Revista de Nutrição, Campinas*, v.14, n.2, p. 119-124, maio/ago.2001.
- 32- NICOLAU, E.S. et al. *Influência da mastite subclínica estafilocócica sobre a produção láctea dos quartos afetados*. *Ars Veterinária, Jaboticabal*, v.8, n.2, p. 118-124, 1992.
- 33- PARDO, R.B. et al. *Levantamento dos agentes etiológicos da mastite bovina na região de Arapongas, PR*. *Unopar Científica, Londrina*, v.1, n.1, out. 1999.
- 34- PHILPOT, W.N., NICKERSON, S.C. *Mastitis: counter attack*. *Louisiana Agricultural. Experiment station: Babson Bros. Co.*, p. 3-7, 1991
- 35- ROBERSON, J.R. et al. *Prevalence of coagulase-positive staphylococci, other than Staphylococcus aureus, in bovine mastitis*. *American Journal of Veterinary Research, USA*, v.57, n.1, p. 54-58, jan. 1996.
- 36- SÁ, M.E.P. et al. *Etiologia da mastite subclínica em bovinos leiteiros do agreste meridional do Estado de Pernambuco*. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária, Niteroi*, v.7, n.2, p. 100-103, maio/ago. 2000.
- 37- SANTOS, M.V. *Impacto econômico da mastite*. Disponível em: [http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&are a=16&area\\_desc=Qualidade+do+leite&id\\_artigo=15669&perM=2&perA=2005](http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&are a=16&area_desc=Qualidade+do+leite&id_artigo=15669&perM=2&perA=2005). Acesso em: 12 set. 2004
- 38- SIQUEIRA, A.P.; SILVA,, N.; MARTINS, J.C.D.M.; SILVA, E.R. *Identificação e sensibilidade antimicrobiana de amostras de Staphylococcus isoladas de leite de cabras com mastite*. In: XI Semana de Iniciação Científica da UFMG, nov. 2000
- 39- SCHALM, O.W., CARROLL, E.J., JAIN, N.C. *Physical and chemical tests for the detection of mastitis*. In: \_\_\_\_\_ *Bovine Mastitis*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971.
- 40- TSONEV, P., KAMBUROV, G., G'L'BINOV, G. *Interbreed and interspecies variation in the occurrence of subclinical mastitis in cows and buffaloes*. *Veterinarno-Meditinski Nauki*, v.12, n. 9, p. 37-40, 1975.
- 41- VIANNI, M, da C. E. et al. *Frequência de isolamento de Staphylococcus coagulase positiva e coagulase negativa na mastite subclínica em bovinos e sua influência na produção láctea*. *Arquivo da Universidade Federal Rural do RJ, Rio de Janeiro*, v.15, n.2, p.187-192, 1992.
- 42- WATTS, J.L. *Etiological agents of bovine mastitis*. *Veterinary Microbiology, Amsterdam*, v.16, p. 41-66, 1988.
- 43- WHITE, D.G.; MCDERMOTT, P.F. *Emergence and Transfer of Antibacterial Resistance*. *Journal of Dairy Science, USA*, v. 84(E. Suppl.), p. E151-E155, 2001.
- 44- WORKINEH S.; BAYLEYEGN M.; MEKONNEN H.; POTGIETER, L.N.D. *Prevalence and Aetiology of Mastitis in Cows from Two Major Ethiopian Dairies*. *Tropical Animal Health and Production, Netherlands*, v.34, n.1, p. 19-25, 2002.
- 45- ZAFALON, L.F. et al. *Influência de bactérias do gênero Corynebacterium e estafilococos coagulase positivos e negativos sobre a contagem de células somáticas e a produção láctea de quartos mamários com mastite subclínica*. *Napqama, São Paulo*, n.6, p. 4-6, 1999. ❖

# ENUMERAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E SOROTIPAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (*E.coli*) EM MEXILHÕES [*PERNA PERNA* (LINNAEUS, 1758)], SUBMETIDOS A DOSES DE RADIAÇÃO DE 3, 5 E 7kGy.

**Angélica Moreira Valente**

**Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte**

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária – Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal  
Faculdade de Veterinária UFF – Niterói – RJ.

**Robson Maia Franco** ✉

**Eliana de Fátima Marques de Mesquita**

**Luiz Antônio Trindade de Oliveira**

**José Carlos Albuquerque do Prado Carvalho**

**Mônica Queiroz de Freitas**

Depto. de Tecnologia dos Alimentos da Faculdade de Veterinária  
UFF – Niterói – RJ.

**Edgar Francisco Oliveira de Jesus**

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – RJ.

✉ Travessa Figueiredo, 510 - São Gonçalo, RJ. 24411-080

## RESUMO

Os mexilhões por apresentarem pequeno prazo de vida comercial e possuírem intensa microbiota no seu trato intestinal, devem ser processados tecnologicamente para que tenham sua comercialização ampliada, não determinar Enfermidades Transmitidas por Alimentos (ETA) aos ingestores e impedir perdas econômicas. Um dos processos de conservação usado para atender a es-

tes propósitos é a irradiação de alimentos, que vem sendo bastante estudada nos últimos 50 anos como uma opção para reduzir as perdas entre o produtor e o consumidor e também para redução das ETA. Foram analisadas amostras de mexilhão pré-cozido, congelado e embalado, divididos em quatro grupos: um grupo de amostra controle (testemunha), e três grupos de amostras irradiadas com doses de 3, 5 e 7kGy respectivamente. O presente

trabalho teve como objetivo estudar a ocorrência de coliformes termotolerantes (*E.coli*), que são indicadores de contaminação fecal. Das 137 colônias suspeitas e confirmadas em testes bioquímicos, 23 (31,5%), foram consideradas positivas para os sorogrupos EPEC e EIEC. Os resultados indicaram para *E coli*, que a amostra testemunha diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) das amostras irradiadas com doses de 3, 5 e 7 kGy, as quais não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ).

## SUMMARY

Mussels carries intensive microbiota in their gut and has a short shelflife period. So they must be technologically well processed in order to prevent economic loss and foodborne diseases. Food irradiation is one of the updated processing that has been studied for more than 50 years, as an option to reduce loss between producer and consumer and foodborne disease. Samples of precooked, frozen and packed mussels were classified into four groups: a control group (testimony) and three ones of irradiated samples with doses of 3, 5 and 7 kGy, respectively. The objective of the present research is to study the thermotolerant coliforms occurrence (*E. coli*) which are faecal contamination sentinels. Sample testimony of *E. coli* showed up a significative difference ( $p < 0,05$ ) compared with samples irradiated with doses of 3, 5 and 7 kGy. These ones did not differ among them ( $p > 0,05$ ). One hundred and thirty seven suspected colonies were confirmed with biochemical tests and 23 (31,5%) were considered positive to the EPEC and EIEC serum groups.

## INTRODUÇÃO

A criação racional de mexilhões, ou mitilicultura, teve início na França há cerca de 700 anos. Sua descoberta é atribuída a Patrick Walton, irlandês que naufragou na costa da Bretanha (França), no século XII. Na tentativa de capturar aves marinhas, ele estendeu restos de redes de pesca entre estacas de madeira, fincados na praia de Anuis. Até o século XIX, esse sistema permaneceu praticamente inalterado, sendo realizado quase que exclusivamente na França, até que outros países como Inglaterra e, principalmente, a Espanha, passaram a praticar e aperfeiçoar o método. A mitilicultura é uma das modalidades de aquícultu-

ra mais produtiva que se conhece, fato atribuído principalmente aos seguintes fatores: caráter filtrativo dos mexilhões, que dispensa o fornecimento de ração suplementar; alto índice de conversão alimentar, que resulta em um rápido crescimento e alta produtividade; baixo custo das instalações de cultivo; facilidade de manejo e obtenção de mexilhões jovens para utilização nas criações (MARQUES e PEREIRA, 1988)

Os mexilhões são considerados bioindicadores, capazes de indicar a qualidade ambiental do ecossistema em que vivem. Essa propriedade se deve a capacidade desses organismos em acumular contaminação em seus tecidos em quantidades proporcionais às concentrações do poluente ambiental (LIMA, 1997).

A *Escherichia coli* foi isolada pela primeira vez em 1985, de fezes de crianças, por Theodor Von Escherich, e em 1986 foi bem descrita, sendo considerada por Escherich e Binstok como participante da microbiota entérica normal do homem e dos animais (CORRÊA e CORRÊA, 1992). As infecções ou toxinfecções por *E. coli* passaram a ser denominadas de colibaciloses, sendo os animais e o homem igualmente susceptíveis (SHARF, 1972).

*E. coli* são bastonetes Gram negativos, catalase positivos, oxidase negativos e anaeróbios facultativos, fazem parte da família *Enterobacteriaceae*, a maioria dos isolados fermenta a lactose e faz parte da flora intestinal normal (cerca de  $10^6$  microrganismo /g) (FORSYTHE, 2002).

A *Escherichia coli* é a espécie comensal predominantemente na microbiota anaeróbica facultativa do trato intestinal dos humanos e dos animais de sangue quente (DRASAR e HILL, 1974). É também de um modo geral um comensal inofensivo, mesófilo típico que cresce na faixa de temperatura de 7°C à 37°C, sendo que algumas cepas enteropatógenicas crescem a 4°C. As cepas patogênicas são classificadas de acordo com a sua ação no hospedeiro,

podendo ser enteropatógenicas (EPEC), enterotoxigênicas (ETEC), enteroinvasivas (EIEC), enterohemorrágicas (EHEC), enteroagregativas (EaggEc), uropatógenicas (UPEC), neonatalmeningite (NMEC), e facultativamente enteropatógenicas (FEEC) (JAY, 1994; FRANCO e LANDGRAF, 1996).

As cepas de *E. coli* são importantes como possíveis patógenos transmitidos por alimentos, se encontram nas fezes e em geral têm ampla distribuição, embora em pequenas quantidades, nos ambientes onde se encontram os alimentos. Como microrganismo indicador, a presença de *E. coli* nos alimentos em quantidades elevadas é utilizada para indicar a possibilidade de contaminação fecal e da presença de outros microrganismos enteropatógenicos. Como microrganismo potencialmente patogênico transmitido por alimentos, as reduzidas quantidades, geralmente aceitáveis, adquirem novo significado, em especial quando as condições do meio em que se encontra permitem sua multiplicação (FRANCO, 2002).

A presença de bactérias do grupo coliforme em moluscos filtradores é uma ocorrência mundial, pois as zonas costeiras (baías e enseadas) são os melhores locais para a reprodução e crescimento dos bivalves, e geralmente nessas áreas ocorre escoamento de esgotos e desembocadura de rios que trazem consigo contaminantes biológicos e químicos, cuja concentração interfere na qualidade do molusco (EPAGRI, 1994).

Casas e Hipólito (1993), verificaram elevados níveis de coliformes fecais em amostras de moluscos bivalves, tais como o berbigão, com variação de contaminação, dependendo do local de captura, quanto mais próximo a centro urbano, maior contaminação devido ao ecossistema que recebe maior carga de detritos domésticos e industriais.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (1996) estima que nos EUA ocorram, anualmente, entre 6,5



e 33 milhões de casos de diarreia ocasionados por alimentos. Cerca de 9000 dessas ocorrências resultam em óbitos. O grande número de casos recentes de diarreia e morte causados pela bactéria *Escherichia coli* O157:H7, tem chamado atenção para esse patógeno, que afeta 7000 a 20000 americanos causando um custo anual, relativo a tratamentos, estimado entre 174,3 e 460 milhões de dólares .

A irradiação de alimentos é um processo físico de tratamento comparável à pasteurização térmica, ao congelamento, que tem a finalidade de esterilizar ou preservar os alimentos através da destruição de microrganismos, parasitas, insetos e outras pragas (CDTN, 1999). O referido centro relata que durante a Segunda Guerra Mundial, quando era necessário alimentar milhões de soldados, o exército norte - americano financiou uma série de pesquisas em irradiação de alimentos envolvendo diversos países e as organizações internacionais tais como, a FAO e a OMS, e concluíram que a irradiação de alimentos é segura e benéfica. A irradiação tem sido objeto de intensas pesquisas por mais de 50 anos. Similarmente, o valor nutricional de alimentos irradiados foi comparado com alimentos tratados por outros métodos, apresentando resultados favoráveis.

O uso da irradiação em pescado e mariscos vem sendo muito estudado, pois é intenso o número de pessoas que tem o hábito de ingerir estes alimentos crus ou incorretamente cozidos, sendo responsáveis por altas taxas de morbidade e de mortalidade. O tempo de conservação do pescado é limitado, dificultando sua estocagem. Nos peixes e demais produtos marinhos comestíveis, têm-se identificado inúmeros patógenos, os quais se encontram principalmente em águas contaminadas e no pescado incorretamente manipulado e armazenado. Para impedir o crescimento bacteriano, as alterações sensoriais, e reduzir ou destruir a microbiota, peixes e fru-

tos do mar, devem ser processados tecnologicamente logo após a captura. Os peixes e frutos do mar, são irradiados com doses que variam de 1,0 a 7,0 kGy (para mariscos frescos ou congelados) que duplica ou triplica o tempo de conservação (GERMANO e GERMANO, 2001).

Valente (2002) observou que a irradiação de mexilhões congelados com dose de 2kGy, foi eficaz na redução da microbiota de bactérias mesófilas e psicrotróficas, entretanto, mais sobre as bactérias psicrotróficas.

Harewood et al. (1994), estudando os efeitos da radiação gama na vida útil e na carga microbiana e viral dos mexilhões, com doses menores a 5kGy, a taxa de mortalidade e inativação de células bacterianas vegetativas foi rápida, mas a população viral minimamente reduzida. Uma taxa de sobrevivência muito baixa foi evidenciada após exposições com doses maiores ou iguais a 0,5kGy.

Dias (2002) relata que em amostras de ostras irradiadas e congeladas foi observada uma extraordinária eficácia abaixo de  $0,25 \times 10^2$  UFC por grama.

A existência dos Serviços de Inspeção traduz-se na necessidade da observância de normas, padrões e legislações compatíveis com a realidade de cada país, com os objetivos de zelar pela saúde do consumidor, garantir o comércio legal, reduzir as perdas e oferecer condições para a aceitabilidade do pescado e seus derivados. O exercício da inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal objetiva o combate às enfermidades que podem atingir o consumidor, e também a defesa da qualidade desse produto. Esta é exercida através da supervisão do controle dos pontos críticos nas linhas de industrialização, e da luta contra o desperdício de matéria-prima e dos produtos finais especialmente nos países em desenvolvimento (FAULHABER, 1988).

Com referência a legislação deve-se ressaltar a existência de pa-

drões nacionais e internacionais que definem as características microbiológicas do pescado em estudo e do método de conservação utilizado pela pesquisa.

A Legislação Nacional, RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001b), estabelece que o limite de tolerância para coliformes a 45 °C ou termotolerantes é de  $5 \times 10^4$  para moluscos cozidos, refrigerados ou congelados.

As Portarias do DINAL nº 09 de 08 de março de 1985 e nº 30 de 25 de setembro de 1989 seguiram no sentido de apresentar os alimentos aprovados para a irradiação e as doses a serem utilizadas para arroz, feijão, batata, trigo, especiarias, frutas, peixes, aves, etc. (BRASIL, 1985; BRASIL, 1989). Entretanto, em 26 de janeiro de 2001, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução RDC/ANVISA/MS nº 21, criou novos regulamentos para alimentos irradiados revogando as Portarias anteriores. A principal mudança relaciona-se com as doses absorvidas pelos alimentos:

A dose mínima absorvida deve ser suficiente para alcançar a finalidade pretendida e a dose máxima absorvida deve ser inferior àquela que comprometeria as propriedades funcionais e/ou os atributos sensoriais do alimento" (BRASIL, 2001a).

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa foram utilizadas amostras de mexilhões pré-cozidos, congelados, e embalados em sacos de polietileno, (provenientes da Associação Livre de Maricultores de Jurujuba (ALMARJ), Niterói-RJ. Foram adquiridas 40 amostras no total, pesando cada uma delas 500g. As amostras foram divididas em quatro grupos: um grupo constituído de 10 amostras controle, 10 irradiadas com dose de 3kGy, 10 irradiadas com dose de 5kGy e 10 com dose de 7kGy. O número representativo das

amostras satisfaz as exigências de amostragem para diagnóstico analítico, em conformidade com o método de amostragem previamente descrito (DI GIACOMO e KOEPSELL, 1986; MARTIN et al. 1987). Tendo em vista que a prevalência de *Escherichia coli* em pescado e derivados vem apresentando variação de 8,3% (VIEIRA et al. 2000; BATISTA e MEINRET, 1995).

**ANÁLISES BACTERIOLÓGICAS**

NMP de *Escherichia coli* (KORNACKI e JOHNSON, 2001) – **Método I**

Isolamento e identificação de cepas de *E.coli* patogênicas (EIEC, EPEC, EHEC) (MENG et al. 2001)

**Método II**

Isolamento e identificação de *E.coli* O157:H7 e diferenciação de cepas enterohemorrágicas (EHEC) (MERCK, 1996) – **Método III**

SOROLOGIA PARA *E. COLI* - Foram utilizados antisoros polivalentes da Probac do Brasil LTDA. Todas as colônias positivas na soroglutinação com os anti-soros polivalentes foram testados com os antisoros monovalentes correspondentes. Para a soroglutinação em placa com anti-soros poli e monovalentes seguiu-se a metodologia descrita por Ewing (1986).

**RESULTADOS**

\* NMP DE *ESCHERICHIA COLI* (KORNACKI e JOHNSON, 2001) **MÉTODO I**

A tabela 1 fornece o NMP de *Escherichia coli*, com base na tabela de Mac Crady. Para análise estatística, foi utilizado o teste de média

de Tukey, tanto a ANOVA como o teste de Tukey foram realizados ao nível de 5% de significância. Os resultados indicaram para *E.coli* que a amostra 1 diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) das amostras 2, 3 e 4, as quais não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ).

\* ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE CEPAS DE *E. COLI* PATOGÊNICAS (EIEC, EPEC, EHEC) (MENG et al. 2001) **MÉTODO II**

Considerando-se os dados da tabela acima, observa-se que das 137 colônias suspeitas e confirmadas em testes bioquímicos, 23 (31,5%), foram positivas para os sorogrupos EPEC e EIEC. Para o grupo das amostras controle, 19 amostras estavam contaminadas por EPEC (quatro (9,2%) cepas A O111, quatro (9,2%) cepas A O119, duas (4,5%) A O26, cinco (11,5%) cepas B O125, quatro (9,2%) cepas B O142) e para EIEC uma (2,3%) cepa A O136. Para amostras irradiadas com doses de 3 e 5 kGy, foram encontradas amostras contaminadas respectivamente por EPEC, uma (2,3%) cepa A O111 e duas (4,5%) cepas A O111.

\* ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE *E. COLI* O157:H7 E DIFERENCIAÇÃO DE CEPAS ENTEROHEMORRÁGICAS (EHEC) (MERCK, 1996) – **MÉTODO III**

Não foi encontrada nenhuma cepa positiva para o sorogrupo EHEC (*Escherichia coli* enterohemorrágica).

**DISCUSSÃO**

Considerando-se que os mexilhões são moluscos filtradores e que podem manter a microbiota de contaminação fecal (coliformes fe-

cais) no interior do seu trato intestinal, corrobora os dados encontrados nesta pesquisa, nas amostras controle quando comparado com os dados encontrados por Casas e Hipólito (1993) que também encontraram presença de coliformes fecais pesquisados em berbigão, porém os seus resultados foram mais significativos por terem analisado amostras “in natura” da espécie em estudo.

Apesar da irradiação ser bastante estudada neste tipo de alimento, ainda não existe uma dose ideal para destruição total de microrganismos patogênicos, fato constatado neste estudo, onde foram utilizadas doses de 3, 5 e 7kGy, entretanto nas amostras irradiadas com doses de 3 e 5kGy, respectivamente, foi observada presença de coliformes fecais e ausência total nas amostras irradiadas com dose de 7kGy.

DICKSON (1995) considera que a grande maioria das bactérias de interesse para Saúde Pública são relativamente sensíveis a irradiação e que, doses de 1,5 a 3,0 kGy são suficientes para reduzir os níveis destas bactérias, fato constatado neste estudo onde foram utilizadas doses de 3, 5 e 7kGy, WHO, 1994, cita que a redução bacteriana em pesquisas com camarões irradiados com doses entre 1 e 3 kGy também determinaram redução da carga microbiana, corroborando os dados desta pesquisa.

HAREWOOD et al. (1994), ao desenvolverem pesquisa objetivando estudar os efeitos da redução sobre o prazo de vida comercial e redução da carga microbiana em mexilhões aplicando dose de 5kGy, confirma a conclusão ora descrita ao

**Tabela 1 - Valores médios dos NMP de *Escherichia coli* em mexilhões não irradiados (testemunha) e irradiados com doses de 3, 5 e 7 kGy.**

microrganismo	N	testemunha	3kGy	5kGy	7kGy
<i>E. coli</i>	10	x <sup>a</sup> 0,35	x <sup>b</sup> 0,06	x <sup>c</sup> 0,04	x <sup>b</sup> 0

\* Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferenciam entre si ao nível de 5% de significância.

**Tabela 2 - Isolamento e identificação de cepas de *E. coli* patogênicas (EIEC, EPEC, EHEC).**

Amostras	EPEC	EIEC	EHEC	Total
Não irradiadas	40/11/11	10/25/31	40/16/11	10
	40/19/41	10/42/41		8
	40/26/21			2
Irradiadas 1 kGy	40/11/11			1
Irradiadas 5 kGy	40/11/11			1
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>23</b>

afirmar que essa faixa de dose é eficaz na redução da microbiota presente.

GERMANO E GERMANO (2001), recomendam a utilização de doses de radiações ionizantes (raios gama), na faixa de 1 a 7 kGy para amostras de mariscos com o objetivo de reduzir a carga bacteriana, esta recomendação pode ser confirmada na metodologia analítica aplicada neste experimento.

De acordo com a Legislação Nacional, RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001b), o limite de tolerância de coliformes a 45° C ou temotolerantes é de 5x10 para moluscos cozidos, refrigerados ou congelados, tendo em vista, o resultado encontrado nesta pesquisa que foi de 0,35/g de amostra, observam-se valores dentro do limite aceitável por esta Resolução.

Os padrões de identidade e qualidade nacionais vigentes com referência a irradiação de alimentos, BRASIL (2001a), recomenda que a dose mínima de radiação no alimento deve alcançar a finalidade pretendida e não comprometer as propriedades funcionais e/ou atributos sensoriais do alimento, que pode ser comprovado neste trabalho, onde se avaliou o efeito da irradiação, com doses de 3, 5 e 7kGy. Constatou-se que com a dose mínima utilizada, obteve-se o mesmo resultado na re-

dução da carga bacteriana das outras doses utilizadas.

### CONCLUSÕES

▲ A irradiação foi eficaz sobre a microbiota estudada, determinando sua redução

▲ A dose mínima (3 kGy) utilizada nesta pesquisa foi suficiente na redução da carga bacteriana de *E.coli*

▲ Todas as amostras de mexilhões encontravam-se dentro dos limites aceitáveis pela resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 para *E. coli*.

### REFERÊNCIAS

BATISTA, C.R. V.; MEINRET, E. M. Incidência de Salmonella sp. Em sardinhas (*Sardinella brasiliensis*, Steindachner, 1798) refrigerada. In: Encontro nacional de Analistas de Alimentos. I Simpósio Brasileiro de Química de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina. 2-6 out., João Pessoa- PB. 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 09 – DINAL/MS de 08 de março de 1985. Aprova as normas gerais para a Irradiação de Alimentos e aprova a relação de alimentos cuja irradiação é autorizada. Diário Oficial, 13/03/1985.

. Ministério da Saúde. Portaria nº 30 – DINAL/MS de 25 de setembro de 1989. Estabelece os alimentos especificados a autorização de uso de tratamento por irradiação. Diário Oficial, 28/09/1989.

. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 21 de 26 de janeiro de 2001a.

Regulamento Técnico para a Irradiação de Alimentos. Diário Oficial, 29/01/2001.

. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001b. Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. Diário Oficial, de 12/01/01.

CASAS, M.G.; HIPÓLITO, M. Análise bacteriológica quantitativa em moluscos bivalves. Higiene Alimentar, São Paulo: v. 7, n. 28, p. 40-45, 1993.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR (CDTN). O que é a Irradiação. In: Revista Brasil Nuclear, n. 19, 1999.

CNEN – COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Irradiação de alimentos. CDTN. NEWS. Ano 1, nº0, fev.1996. Disponível na internet via <http://urano.cdtm.br>. Arquivo consultado em 2003.

CORRÊA, W. M., CORRÊA, C. N. M. : Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos, 2ª ed. MEDSI - RJ, 1992, p.175.

DI DIACOMO, R. F. KOEPEL, T. D. Sampling for detection of infection or disease in populations. Journal American Veterinary Medical Association, v.189, p.22-23, 1986.

DIAS, J. F. B. Redução da carga bacteriana da ostra de mangue ( *Crassostrea rhizophorae*) in natura, resfriada e congelada, através da radiação gama. Niterói, 2002, 95f. Monografia (Especialização em Irradiação de Alimentos) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.

DICKSON, J. S. Radurization the pasteurization of foods by ionizing radiation. J. Food Prot., Ames, p.1-7, 1995.

DRASAR, B. S. ; HILL, M. J. The distribution of bacterial flora in the intestine. In: DRASAR, B. S. ; HILL, M.J. (ed). Human intestinal flora. Acadêmic Press, London. 1974. p. 36-43.

EPAGRI. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA S.A Manual do cultivo do mexilhão Perna perna. 1994.140p.

EWING, W. H. Edward; Ewing's Identification of Enterobacteriaceae. 4 ed. Elsevier Science Publishers; New York, p.93-134, 1986.

FAULHABER, C. A. A importância de um sistema de inspeção e controle de

- qualidade dos produtos da pesca. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, 1988, Santos. Anais... Santos: Leopoldianum, 1988. p.25-27.
- FORSYTHE, STEPHEN, J. Microbiologia da segurança alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.
- FRANCO, R. M. Escherichia coli: ocorrência em suínos abatidos na grande Rio e sua viabilidade experimental em lingüiça fresca tipo toscana. Niterói, 2002. 153 p. Dissertação (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Univ. Federal Fluminense, Niterói. 2002.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. 1996. Microbiologia dos alimentos. São Paulo. Atheneu. 1996. 182p.
- GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Irradiação de Alimentos. In: Spolaore A.J.G. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. S. Paulo: Varela, 2001, p.421-442.
- HAREWOOD, P.; RIPPEY, S.; MONTESALVO, M. Effect of gamma irradiation on shelf life and bacterial and viral loads in Hard- Shelled Clamms (Mercenaria mercenaria). Applied and Environmental Microbiology. v.60, n.7, p. 2666-2670, July, 1994.
- JAY, J.M. Microbiologia moderna de los alimentos. 3° ed. Zaragoza: Acribia, 1994, 1219p.
- KORNACKI, J. L. ; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae Coliforms and Escherichia coli as Quality and Safety Indicator In: DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods. 4ed. Washington. APHA, 2001. 676P. Cap.8, p.69-82
- LIMA, F.C. Vibrio marinhos: Vibrio parahaemolyticus. Higiene Alimentar, São Paulo: v.11, n.47, p.14-22, 1997.
- MARQUES, H.L.A.; PEREIRA, R.T.L. Mexilhões Biologia e Criação. Boletim técnico n° 12, Instituto de Pesca-Secretaria de Agricultura e Abastecimento-Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária- Governo do Estado de São Paulo, 1988, 32p.
- MARTIN, S. W.; MEEK, A H.; WILLEBERG, P. Veterinary Epidemiology Principles and Methods. Iowa State University Press, Anes, Iowa, 1987. 343p.
- MENG, J.; FENG, P.; DOYLE, P. Pathogenic Escherichia coli. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods. 4ed. Washington APHA, 2001. 676p. Cap. 35, p. 331-341.
- MERCK, Microbiology Manual Cultura Media. Dormstadt, Germany, 405 p., 1996.
- PROBAC DO BRASIL. Produtos Bacteriológicos Ltda. Meios para identificação de enteropatógenos. Soros para identificação bacteriana. São Paulo. Brasil, 1998.
- SHARE, J. M. Exame Microbiológico de Alimentos, editora Polígono, 1972. 257 p.
- VALENTE, A. M. Verificação da Eficácia da Radiação Gama em mexilhões (Perna perna LINNAEUS, 1758)], através da contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e bactérias aeróbias psicrotróficas. 2002, 40f. Monografia (Especialização em Irradiação de Alimentos) – Faculdade de Veterinária – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.
- VIEIRA, K. V. M.; et al. O Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (Oreochromis niloticus) em filés congelados. Higiene Alimentar, São Paulo: v 14, n. 74, p. 37-40, 2000.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Safety and nutritional adequacy of irradiated food, Geneva: WHO, 1994. ♦

# ACESSE



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



# Rotulagem nutricional obrigatória

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

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

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001

Resolução RDC nº 39, de 21 de março de 2001

Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001

Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003

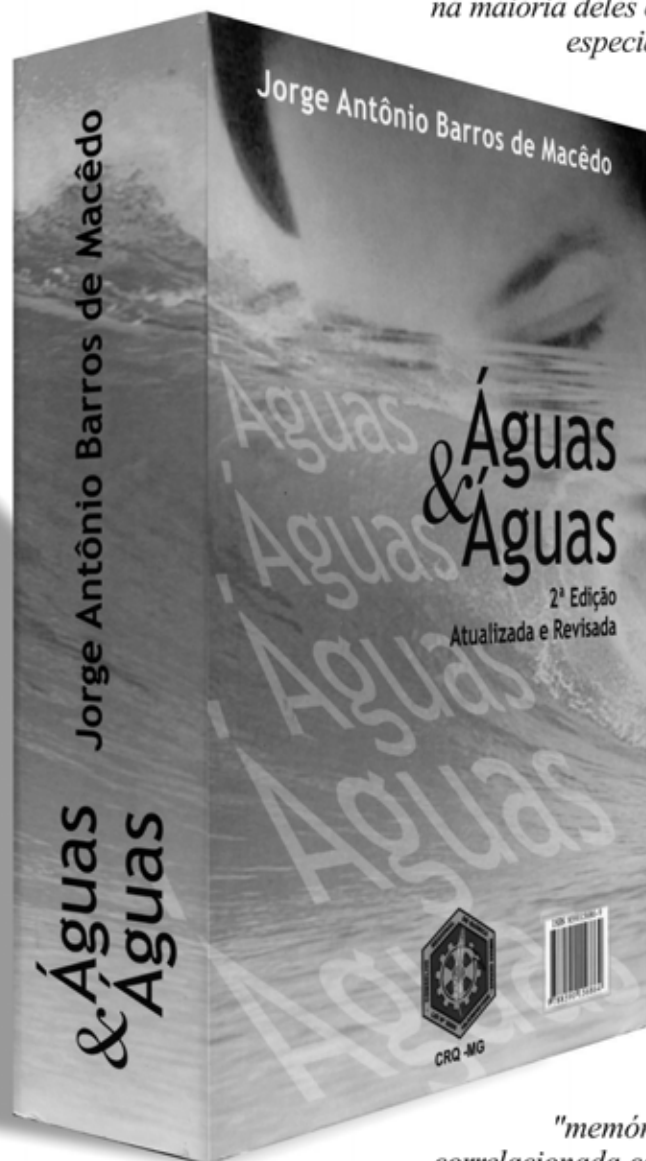
Entre as várias alterações em relação ao que  
vinha sendo praticado anteriormente  
destacam-se:

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

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

# Águas & Águas

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



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

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

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

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

## Livro Águas & Águas

Autor: Prof. Dr. Jorge Antônio Barros de Macêdo

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

**R\$ 155,00.**

Disponível na redação:

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

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

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

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

**ENVIAMOS PARA TODO O BRASIL.**

# ROTULAGEM DE CARNE DE AVES: ASPECTOS SOBRE HIGIENE E SEGURANÇA ALIMENTAR

**Lilian Valviesse de Oliveira**  
**Fabiana Oliveira Torres**  
**Flávia Coelho Olimpio**

Médicas Veterinárias da UNIMEV RIO

**Rinaldini Coralini Phillippo Tancredi**

Médica Veterinária da Coordenação de Vigilância e Fiscalização Sanitária da SMS/RJ. Professora Assistente IV da UNIRIO. Doutoranda em Vigilância Sanitária - INCQS/FIOCRUZ/MS.

**Victor Augustus Marin** ✉

Biólogo, Prof. curso de pós-graduação em Vigilância Sanitária - INCQS/FIOCRUZ/MS. Pós-doutoramento no Depart. Microb. do INCQS/FIOCRUZ (Bolsista Prodoc Capes).

✉ vicmarin@incqs.fiocruz.br

## Resumo

As salmonelas são amplamente distribuídas na natureza, sendo o trato intestinal do homem e de animais o principal reservatório natural. A manifestação clínica aguda da salmonelose consiste em cólicas abdominais, náuseas, vômitos, diarreia, calafrios, febre e cefaléia. O risco maior é para os lactentes, os idosos e os enfermos ou convalescentes, sobretudo os imunocomprometidos. A presença de *Salmonella* em carne de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados existe de forma crítica, e é um problema mundial, não existindo medidas efetivas de controle que possam eliminá-la da carne crua. A presença desse microorganismo significa risco à

saúde do consumidor caso o produto não seja adequadamente conservado e preparado. A resolução RDC nº 13 estabelece que na rotulagem das carnes de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados, apresentem de maneira obrigatória instruções de manuseio adequado e seguro. Neste trabalho, foram coletados em lojas de supermercados do município do Rio de Janeiro, diversos rótulos e embalagens de várias marcas de: carcaças inteiras de frangos, resfriados e congelados; cortes e recortes de frangos; outras espécies de aves congeladas, além de frangos; carne, moída crua resfriada de frango; foram observados, ainda, produtos alimentícios derivados de carne crua congelada de aves (hambúrgueres). Foi verificado que, de 299

amostras, 234 itens (78,3% das amostras) apresentam conformidades com a Resolução. O índice de irregularidades das amostras analisadas é de 21,7%.

**Palavras-Chaves:** *Salmonella*, salmonelose, aves, zoonoses, rotulagem, Saúde Pública, Vigilância Sanitária.

### Abstract

*Salmonellae are widely spread out in nature, the intestinal tract of humans and animals being their natural reservoir. The acute clinical manifestation of Salmonellosis is characterized by abdominal cramps, nausea, vomiting, diarrhea, chills, fever and cephalaea. Breastfed infants and the elderly are at the greatest risk, as well sick or recovering patients, particularly the immunocompromised ones. Salmonella is found at critical levels on raw poultry meat and viscera, either chilled or frozen. The presence of this microorganism poses a health risk to the consumer, if the product is not handled, stored and prepared properly. RDC n° 13 resolution states that all labels for raw poultry meat and viscera, chilled or frozen, must obligatorily include instructions for proper and safe handling. Several labels and packagings of entire carcasses, cuts, viscera and ground products of poultry had been collected from supermarkets in Rio de Janeiro. Of 299 samples, 234 ( 78.3% ) showed conformity, thus ensuring a irregularity level of 21.7%.*

**Key-words:** *Salmonella*, salmonelose, poultry, zoonoses, labelling, Public Health, Sanitary Vigilance.

### Introdução

O gênero *Salmonella* pertence à família Enterobacteriaceae e compreende bacilos Gram-negativos não produtores de esporos. São anaeróbios facultativos, produzem gás a partir de glicose (exceto *S. typhi*) e são capa-

zes de utilizar o citrato como única fonte de carbono. A maioria é móvel, através de flagelos peritríquios, exceção feita à *S. pullorum* e *S. gallinarum*, que são imóveis. O pH ótimo para multiplicação das salmonelas fica próximo de 7,0, sendo que valores superiores a 9,0 e inferiores à 4,0 são bactericidas. As salmonelas não toleram concentrações de sal superiores a 9%. O nitrito é inibitório e seu efeito é acentuado pelo pH ácido. A temperatura ideal para a multiplicação de *Salmonella* é 37°C, sendo a mínima de 5°C e a máxima de 47°C (FRANCO & LANDGRAF, 2002). Segundo SILVA (1995), morre em 1 minuto a 66 °C.

As salmonelas são amplamente distribuídas na natureza, sendo o trato intestinal do homem e de animais o principal reservatório natural. Entre os animais, as aves (galinhas, perus, patos, gansos) são os reservatórios mais importantes. As aves têm um papel especialmente importante, pois podem ser portadores assintomáticos, excretando continuamente salmonela pelas fezes. Animais nessas condições podem causar contaminações cruzadas de grande importância nos abatedouros de aves (FRANCO & LANDGRAF, 2002). Além dos animais, a *Salmonella* sp. pode ser transmitidas por ovos (contaminação transovariana) em hortaliças plantadas em ambiente com fezes de animais (SILVA, 1995).

Após a ingestão da *Salmonella*, o período de incubação médio é de 18 horas; embora usualmente a doença ocorra entre 12 - 36 horas, os sintomas podem manifestar-se desde 6 horas após ingestão do alimento contaminado ou até depois de 72 horas. A manifestação clínica aguda da salmonelose consiste em cólicas abdominais, náuseas, vômitos, diarreia, calafrios, febre e cefaléia. O quadro clínico pode persistir por 1 a 2 dias e a recuperação dá-se, na maior parte dos casos, após 3 dias do início da infecção. Estes prazos dependem da dose infectante ingerida, do



sorovar envolvido e das condições do próprio hospedeiro. O risco maior é para os lactentes, os idosos e os enfermos ou convalescentes, sobretudo os imunocomprometidos (GERMANO & GERMANO, 2001).

A salmonelose é uma das zoonoses mais problemáticas para a saúde pública em todo o mundo, em razão da elevada endemicidade, alta morbidade e acima de tudo, pela dificuldade no controle. Em grande parte este acontecimento decorre, na maioria dos países, pelo extraordinário crescimento da indústria avícola, dentro de uma visão econômica tipicamente de produção (HOFER & REIS 1997).

Trabalhos recentes atestam para a ocorrência de *Salmonella* sp em carcaças de aves congeladas e resfriadas comercializadas em supermercados em diversas cidades brasileiras, em taxas que variam de 20,4% a 40%, avaliando a importância da rotulagem específica para produtos deste tipo, já que qualquer abuso de temperatura pode tornar viável a multiplicação desse microorganismo (CRUZ et al, 2003).

A presença de *Salmonella* em carne de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados existe de forma crítica, e é um problema mundial, não existindo medidas efetivas de controle que possam eliminá-la da carne crua. A presença desse microorganismo significa risco à saúde do consumidor caso o produto não seja adequadamente conservado e preparado.

Este trabalho tem, portanto, a finalidade de verificar a rotulagem de diversos produtos derivados de carne de aves, comercializados em supermercados do município do Rio de Janeiro, verificando o cumprimento da Resolução RDC nº 13, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), além de questionar a abrangência da lei, visto que existem produtos tecnológicos à base de carne de aves, vendidos crus, resfriados ou congelados que

não apresentam níveis de sal e nitrito suficientes para inibir as salmonelas.

A resolução RDC nº 13 estabelece que na rotulagem das carnes de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados, além dos dizeres exigidos para os alimentos em geral e específicos, deve constar, obrigatoriamente, as expressões em destaque:

“Este alimento, se manuseado incorretamente e ou consumido cru pode causar danos à saúde.

Para sua segurança, siga as instruções abaixo:

▲ Mantenha refrigerado ou congelado. Descongele somente no refrigerador ou no microondas.

▲ Mantenha o produto cru separado dos outros alimentos. Lave com água e sabão as superfícies de trabalho (incluindo as tábuas de corte), utensílios e mãos depois de manusear o produto cru.

▲ Consuma somente após cozido, frito ou assado completamente.”

## **1. Materiais e métodos**

Durante o período de agosto de 2004 a janeiro de 2005 foram coletados em 13 lojas de supermercados do município do Rio de Janeiro, diversos rótulos e embalagens de diferentes marcas de: carcaças inteiras de frangos, resfriados e congelados; cortes e recortes de frangos - peito, coxas, “coxinha das asas”, sobrecoxas, “frango à passarinho”, cortes temperados, resfriados e congelados; miúdos congelados - coração congelado, fígado congelado; outras espécies de aves congeladas (peru, codornas, patos, marrecos e aves comerciais natalinas); frango – carcaça inteira - destinado à exportação, porém comercializado em mercado nacional; carne moída crua resfriada de frango; foram observados, ainda, produtos alimentícios derivados de carne crua congelada de aves – hambúrgueres (Quadro 1).

Quadro 1. Produtos alimentícios derivados de carne crua de aves, divididos pelas respectivas marcas, coletadas no Rio de Janeiro de 2004-2005.

Marca	Tipos de produtos
1	Mezinho de peru, coxas (coxinha das asas), coração congelado, hambúguer de aves.
2	Cortes congelados de frango (filé) congelado.
3	Mizinha do peru, coração congelado.
4	Coxinha das asas, peru, ave com crosta natalina, codornas, hambúrgueres de aves.
5	Sobrecostas, frango congelado sem pele para exportação.
6	Cortes congelados de frango.
7	Frango resfriado inteiro, Frango congelado inteiro, carne moída de frango.
8	Peru e marreco.
9	Hambúrguer de aves.

## 2. Resultados e discussão

Foi verificado que, de 299 amostras (100% da amostra analisada), 234 itens (78,3% das amostras) apresentam conformidades com a Resolução. Entretanto, a carne moída crua resfriada de frango e o frango destinado à exportação não apresentam nenhuma referência à mesma, na embalagem ou rótulo. A marca 7 apresenta alteração dos dizeres de suas embalagens, onde “descongele somente no refrigerador ou no microondas” está “de preferência descongelar no refrigerador ou no microondas”. Nenhuma marca de hambúrguer de carne crua congelada de aves apresenta, também, menção à Resolução em questão. De acordo com SOARES, cujo índice de irregularidades das amostras analisadas é de 22,6% em 2003; os resultados atuais, referentes ao período entre 2004 e 2005 demonstram decréscimo desta ocorrência, embora pouco relevante (para 21,7%).

É necessário, portanto, maior fiscalização da Vigilância Sanitária para que tal quadro seja mudado. Imprescindível também, que os consumidores sejam alertados quanto ao risco de infecções alimentares, não só através dos rótulos, mas através de folhetos explicativos nos locais de comércio destes gêneros alimentícios. Além do processamento térmico em temperatura confiável, deve-se evitar a contaminação cruzada.

Nos estabelecimentos onde há manipulação e venda fracionada, é importante que o mesmo apresente um responsável técnico, os funcionários sejam treinados e o estabelecimento adote boas práticas de fabricação, para evitar contaminação cruzada para outros alimentos. Devem ser adotados produtos de limpeza que atendam as características de inibição dessas bactérias. Além disso, a Resolução deveria ser abrangente a todos os produtos tecnológicos derivados de carne crua de aves.

### 3. CONCLUSÃO

Apesar da redução da porcentagem de irregularidades observadas por Soares (de 22,6% em 2003 para 21,7%), ainda observamos nos dias de hoje não conformidades dos rótulos de alguns produtos, o que pode comprometer seriamente a saúde dos consumidores; isto requer medidas mais enérgicas por parte dos órgãos fiscalizadores.

### 5. Referências

BRASIL. *Decretos, Leis... Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 13, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico para Instruções de Uso Preparo e Conservação na Rotulagem de Carne de Aves e seus Miúdos Crús, Resfriados e Congelados.*

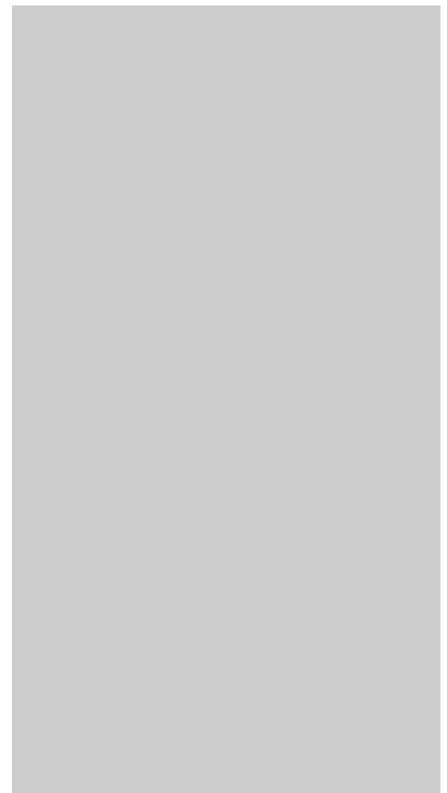
SOARES, M.M.; SILVA, R.; SANTOS, M.H.B.A.; TRANJAN, B.C.; AZEVEDO, R.D.; FERNANDES, V.S.; CRUZ, A.G. *Aspectos de segurança em rotulagem de carne de aves. Revista Nacional da Carne, vol. 322, 2003.*

HOFER, E.; Silva Filho, S.J.; Reis, E.M.F. *Prevalência de sorovares de Salmonella isolados de aves no Brasil. Pesq. Vet. Bras. 17(2):55-62, abr./jun. 1997.*

SILVA JR, E. A. da S. *Manual de Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos. Livraria Varela. São Paulo. 475p. 2001.*

GERMANO, P. M. L. & GERMANO, M. I. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. Livraria Varela. São Paulo. 2001.*

FRANCO, B. D. G. de M. & LANDGRAF M. *Microbiologia de Alimentos. Editora Atheneu. São Paulo. 2002. ♦*



# NOSSAS ESPECIALIDADES:

Qualidade em alimentos e bebidas.  
E a satisfação de nossos clientes.

As principais empresas de alimentos e bebidas do Brasil confiam à Food Design seus projetos de Qualidade Assegurada, 5S, GMP, HACCP, ISO 9000, ISO 22000 e ISO 14000. Aqui, elas encontram a especialização, a competência e a customização que fazem a diferença.

- Treinamentos abertos e *in company*
- Auditorias e Validação
- Consultoria
- Qualificação de Fornecedores



SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

Solicite nosso portfólio de clientes e de serviços.

Consulte nossa programação de treinamentos abertos em nosso site: [www.fooddesign.com.br](http://www.fooddesign.com.br)

Av. Angélica, 2466 - cj 162 - São Paulo, SP - 01228-200 - Tel: (11) 3120-6965 / Tel/Fax: (11) 3218-1617 / 3218-1919

**Perigo na origem**



**Alerta máximo no  
procedimento**



**Livre para  
consumo seguro**



A tecnologia de preparo dos alimentos avançou significativamente nos últimos anos, elevando sua qualidade nutricional e conferindo mais prazer aos consumidores. Paralelamente, porém, multiplicaram-se os riscos de contaminação das matérias-primas e dos produtos elaborados, evidenciando a necessidade do trabalho seguro em toda a cadeia de produção.

Neste trabalho inédito, a autora oferece aos profissionais dos serviços de alimentação uma série de fluxogramas para a preparação de refeições, assinalando em cores diferentes as fases que representam perigos, outras que exigem alerta total e, finalmente, aquelas em que o alimento atingiu o padrão de segurança para o consumo. Apresenta, ainda, em anexos, os cuidados que devem ser dispensados com a higiene das instalações, equipamentos e acessórios, bem como o preparo e utilização de soluções desinfetantes.

44 pgs. Coloridas  
R\$ 18,00

Disponível na Redação de Higiene Alimentar.  
(11) 5589-5732 – [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

## QUEIJOS COM PROBIÓTICOS.

**P**esquisadores da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, estão estudando a produção de derivados lácteos com bactérias probióticas. Um deles é o queijo tipo Minas frescal com culturas de *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei* e *Bifidobacterium animalis*.

Segundo os pesquisadores, essas bactérias adicionadas ao leite durante a produção dos lácteos se mostraram capazes de inibir a ação de linhagens patogênicas de *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella* e *Campylobacter*, microrganismos causadores de distúrbios

gastrointestinais. Além de fazer bem ao organismo humano, o produto final não teve sabor e textura modificados.

Por diminuir a acidez do queijo, o *Lactobacillus acidophilus* reduziu a proliferação de microrganismos contaminantes no próprio alimento, aumentando a vida de prateleira do produto, que pode ser consumido com segurança num período de até 15 dias.

Outras pesquisas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas vêm testando a utilização de bactérias probióticas em queijo cremoso, sobremesas lácteas e queijos petit-suisse. (Fonte: Milkpoint.)



### Workshops - São Paulo / In company

**Adquira**  
novas competências  
participe *de nossos*

**CURSOS**



Consulte nossos  
**PLANOS INTELIGENTES**

até **70%**  
de desconto

		Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
BPF / APPCC	Montagem e implementação do Manual de BPF e POP's em cozinhas industriais e hoteleiras (RDC 216)		10 a 11			
	Formação de auditores internos de APPCC					15 a 17
	Como elaborar sistemáticas eficazes para qualificação e controle de fornecedores na indústria de alimentos			07 a 08		
GESTÃO	Sistema Integrado de Gestão ISO 9001:2000 / ISO 22000:2005				11 a 12	
	Interpretação e aplicação de metodologia para auto-avaliação da ISO 22000:2005 – Gestão da Segurança de Alimentos	24 a 25				
	Implementação de inteligências para redução de custos operacionais em indústrias de alimentos				27	
COMPORTAMENTAIS	WORKSHOP – Sensibilização e conscientização para manipuladores de alimentos					29
	Metodologia e formação de equipes para análise e solução de problemas			21 a 22		
	Como promover, na prática, feedbacks construtivos dentro das organizações	27				10
	Liderança eficaz		23 a 24			
	O jogo das mudanças organizacionais: aspectos técnicos e emocionais				6 a 7	

e-mail: [cursos@linerconsultoria.com.br](mailto:cursos@linerconsultoria.com.br) / [www.linerconsultoria.com.br](http://www.linerconsultoria.com.br)

Sede: Av. Jaguaribe, 380 cj 67 - Osasco - SP - CEP 06050-010 Fone: (11)3691-2121

## 50% DAS CRIANÇAS AMERICANAS ESTARÃO ACIMA DO PESO EM 2010.

**D**e acordo com estudo publicado na revista científica *International Journal of Pediatric Obesity*, quase metade das crianças das Américas do Norte e do Sul e 38% das europeias estarão acima do peso em 2010. A pesquisa também prevê que 10% das crianças da Europa e 15,2% das que vivem nas Américas do Norte e do Sul sejam obesas até o fim desta década. Com a obesidade, crescerá o número de crianças com pressão alta e problemas de colesterol, maior incidência de diabetes tipo 2 e propensão precoce para doenças cardíacas. As estimativas são alarmantes até para os estudiosos que as constataram. Segundo Luiz Cláudio Castro, diretor das Sociedades de Pediatria e de Endocrinologia do Distrito Federal, as duas grandes causas para o crescimento dos índices de obesidade infantil no Brasil e no mundo são alimentação inadequada e sedentarismo. (Fonte: *Brasil Alimentos OnLine* n°241 - 10/3/2006.)

**NOVO PRODUTO!**  
Cartilha: Higiene Pessoal



Disponíveis em:

► **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

► **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer  
nossos produtos e lançamentos:



Consultoria e Serviços Técnicos S/C 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.

A revista  
ABESO é o  
órgão  
informativo da  
Associação  
Brasileira para  
o Estudo da  
Obesidade.

# TÉCNICA PRESERVA AS PROPRIEDADES DO SUCO DE LARANJA.

**D**esenvolvido pelo Laboratório de Engenharia de Alimentos do Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica (USP, São Paulo), o suco de laranja minimamente processado - como é tecnicamente chamado - tem a vantagem de preservar 50% das características originais do suco por cerca de 34 dias sob refrigeração. O processo é um aperfeiçoamento da pasteurização HTST, que usa a inativação da enzima pectinesterase, responsável pelas alterações de sabor, aroma e aparência, como parâmetro para a definição do binômio tempo / temperatura.

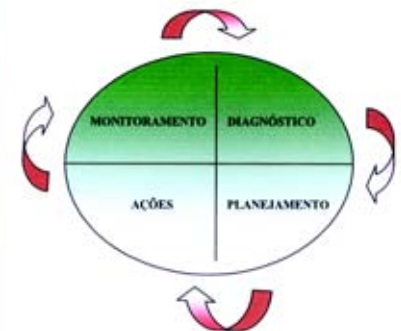
No Brasil, o consumo de suco de laranja per capita é de 20 litros por ano, mas só pouco mais de 1 litro é referente ao suco pasteurizado. A maior parte do consumo ainda é de suco natural fresco. O consumidor brasileiro tende a rejeitar as alterações das características sensoriais causadas pelo processo de pasteurização. (Fonte: Acadêmica Agência de Comunicação, março/2006.)

# CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR COMPLETA 15 ANOS.

**C**omemorou-se, no último dia 15 de março, o Dia Mundial dos Direitos do Consumidor. Nascia, há 15 anos, o Código de Defesa do Consumidor: depois dele, tudo mudou entre consumidores e empresas. O brasileiro descobriu seus direitos na hora de comprar e as empresas seus deveres na hora de vender. O Brasil pode ser considerado, hoje, o país com os consumidores mais conscientes em toda a América Latina. Nossas empresas, reconhecendo a importância de quem consome, melhoraram seus produtos e serviços. O consumidor pode, realmente, comemorar: é mais um direito dele. (Associação Brasileira de Anunciantes - Comitê de Atendimento ao Consumidor, [www.aba.com.br](http://www.aba.com.br))



A Quality Total oferece assessoria sanitária em alimentos, com atendimento diferenciado e de alta qualidade. O objetivo é atender as necessidades do mercado e auxiliar as empresas no cumprimento das normas sanitárias vigentes, bem como implementar programas voltados à qualificação dos clientes. A equipe conta com profissionais altamente qualificados e especializados em gestão da qualidade em alimentos e em vigilância sanitária, com ênfase em higiene e segurança alimentar.



- DIAGNÓSTICO**
- Levantamento de Não-Conformidades;
  - Elaboração de Relatório fotográfico e descritivo.
- PLANEJAMENTO**
- Elaboração do Plano de Melhorias;
  - Elaboração do Manual de Boas Práticas;
  - Elaboração de Treinamentos Específicos.
- AÇÕES**
- Visitas Técnicas Periódicas;
  - Elaboração de Relatórios Técnicos;
  - Capacitação dos Manipuladores.

Rua Campo Largo, 272 cj. 214  
 São Paulo-SP - CEP 03186-010  
 Tel/Fax: (11) 6601-0738 - Cel.: (11) 9608-1280  
[www.qualitytotal.com.br](http://www.qualitytotal.com.br)



# CURSOS E TREINAMENTOS ESTRATÉGICOS

Vivemos numa época de rápidas transformações tecnológicas, na qual os profissionais necessitam de ferramentas eficientes e rápidas para se atualizarem, acompanharem os avanços e se anteciparem às questões técnicas que surgem e os desafiam.

HIGIENE ALIMENT@R PROPÕE-SE A AJUDÁ-LOS NESSA MISSÃO, ATRAVÉS DO OFERECIMENTO DE CURSOS ESTRATÉGICOS, DE CURTA OU DE LONGA DURAÇÃO, SEMPRE DE CUNHO ESSENCIALMENTE OBJETIVO E PRÁTICO, QUE POSSIBILITEM RÁPIDA E EFICIENTE ATUALIZAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO, E PARA CUJA MINISTRAÇÃO SERÃO ADOTADOS OS MAIS MODERNOS INSTRUMENTOS DIDÁTICOS, DE MÍDIA, DA INTERNET E DE CAMPO. COMO ESTES, PROJETADOS PARA O SEGUNDO SEMESTRE.

**APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL:  
ALIMENTO SEGURO:  
FERRAMENTAS PARA SUA OBTENÇÃO.**  
Período: agosto a dezembro/2006  
Coordenação: José Cezar Panetta  
Ricardo Moreira Calil  
Vera Regina Monteiro de Barros

## ATUALIZAÇÃO PROFISSIONAL:

- INVESTIGAÇÃO DE SURTOS DE DTAs.
- VALIDAÇÃO DE METODOLOGIAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS, EMPREGADAS NA ANÁLISE DE ALIMENTOS.
- ATUALIZAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS.
- NUTRIÇÃO DO IDOSO
- ALIMENTOS FUNCIONAIS, ORGÂNICOS, BIOTECNOLÓGICOS.
- INTERAÇÃO ALIMENTO/SAÚDE/AMBIENTE.

Temos grande interesse em conhecer a sua opinião e necessidades. Ajude-nos com sugestões de temáticas de cursos e workshops que, em sua opinião, sejam estratégicos no momento para os profissionais da área de alimentos. Prometemos viabilizá-los prontamente.

**INFORMAÇÕES E RESERVAS:**  
REVISTA HIGIENE ALIMENTAR – Redação  
Rua das Gardênias, 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)  
site: [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)



# NUTRIÇÃO HOSPITALAR

IV Workshop e Salão de Novos Produtos e Serviços

## Melhorias no setor - Atualize-se!

TEMAS PRELIMINARES

### MÓDULO I

#### Gestão em Unidades de Alimentação e Nutrição

- .Tendências e Desafios na Gestão dos Serviços de Alimentação
- .Como Otimizar os Custos
- .Hotelaria no Segmento Hospitalar
- .Gastronomia Hospitalar utilizando a Criatividade dos Chefs

### MÓDULO II

#### Atualização em Nutrição Clínica

- .Lactário e Banco de Leite
- .Dietoterapia-Nutrição Hospitalar
- .Alimentação Enteral no Câncer
- .Obesidade -O pós operatório em Cirurgia Bariátrica

**Data: Dia 28 de Abril de 2006 - Horário: 9h às 18h**

**Local: Rua São Carlos do Pinhal, 200 - Bela Vista - São Paulo - SP**

Inscrições e Informações - tel.(11)-3262-5061

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

Realização



Marketing Nutricional

Patrocínio



Apoio



Düpót®





O CRQ-MG dando continuidade a sua política de divulgação de obras na Área da Química, mais uma vez apóia o Professor Dr. Jorge Antônio Barros de Macedo, no lançamento do livro, Métodos Laboratoriais de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas, em sua 3ª edição, atualizada e revisada, pois considera esta fonte de informações uma ferramenta fundamental para os Profissionais da Química no dia a dia dos laboratórios... Novamente o autor destaca as metodologias de avaliação de água nas suas diversas formas de utilização, desde a água potável até águas industriais (resfriamento de caldeiras), os parâmetros ambientais, os teores de princípios ativos, de detergentes e sanitizantes, os ensaios limites farmacopeicos para águas destilada e deionizada, além de metodologias de avaliação microbiológica. Inclui-se também, na 3ª edição, análises físico-químicas de alimentos, bem como, novas metodologias de parâmetros ambientais.

Dr. Wagner José Perdesoli, Presidente do CRQ-MG

600 páginas  
RS 70,00

Revista  
**Higiene Alimentar**

Disponível na Redação de Higiene Alimentar,  
(11) 5589-5732 – redacao@higienealimentar.com.br

# Pós Graduação

## Especialização lato sensu

# 2006

Aulas às sextas, sábados e domingos a cada 45 dias Os cursos serão certificados pelas Instituições de ensino, credenciadas pelo MEC a conferir o certificado de especialização segundo RESOLUÇÃO CNE/CES N.º 01 DE 03/04/2001 e CES N.º 908/98 - MEC



## MAIS QUE UMA ESPECIALIZAÇÃO. UMA ESTRATÉGIA PROFISSIONAL



### HIGIENE E INSPEÇÃO DE ALIMENTOS - 500h

Início do Curso: Maio/2006

- Introdução e Fundamentos da HIPQA
- Higienização e Controles Sanitários na Indústria de POA
- Vigilância Epidemiológica e Vigilância Sanitária das DVAs
- Planejamento/Administração: Serviços e Saneamento Ambiental
- Doenças Parasitárias e Patologias de Animais de Açougue
- Tecnologias de Obtenção e Inspeção de Bovinos e Suínos
- Tecnologias de Obtenção e Inspeção de Aves e Coelho
- Tecnologias de Obtenção e Inspeção de Pescado e Mel
- Tecnologias de Obtenção e Inspeção em Conservas
- Tecnologias de Obtenção e Inspeção de Leite e Derivados
- Planejamento e Educação em Saúde



### SAÚDE PÚBLICA - 500h

Início do Curso: Maio/2006

- História e Paradigmas da saúde coletiva
- Produção e Saúde
- Fundamentos e Aplicações da Biossegurança
- Planejamento e Gestão em Saúde Estatística Básica para o Planejamento e Gestão de Serviços de Saúde
- Saúde da Família
- Políticas de Saúde
- Análise de Indicadores de Saúde
- Tópicos Especiais em Endemias, Ambiente e Sociedade
- Educação em saúde
- Epidemiologia Aplicada a Serviços de Saúde
- Saneamento Ambiental e Vigilância



### DEFESA SANITÁRIA - 500 h

Início do Curso: Maio/2006

- Política Sanitária Animal: regulamentos, ações profiláticas e vigilância, controle de fronteiras e quarentenas, destruição de fontes contaminantes
- Fiscalização: comércio de insumos veterinários, concentração e comércio de animais, trânsito de animais
- Políticas públicas de DSA
- Programas de DSA: sanidade avícola, sanidade bovina, sanidade equina, sanidade suína e outros programas
- Organismos públicos e privados envolvidos em DSA: convênios e convenções interestaduais e internacionais
- Doenças dos Animais: infecção, contágio e epizootologia
- Microbiologia, Parasitologia e Imunologia
- Principais bacterioses e micoses de interesse em DSA
- Principais viroses e parasitoses em DSA
- Legislação específica de DSA: distribuição de competência
- Exames laboratoriais: rede conveniada e de referência oficial

**Curso de imediata aplicação prática e preparatório para concursos públicos**

**Mensalidade a partir de: R\$ 295,00**

**Inscrições: 0800 771 00 78  
www.qualittas.com.br**

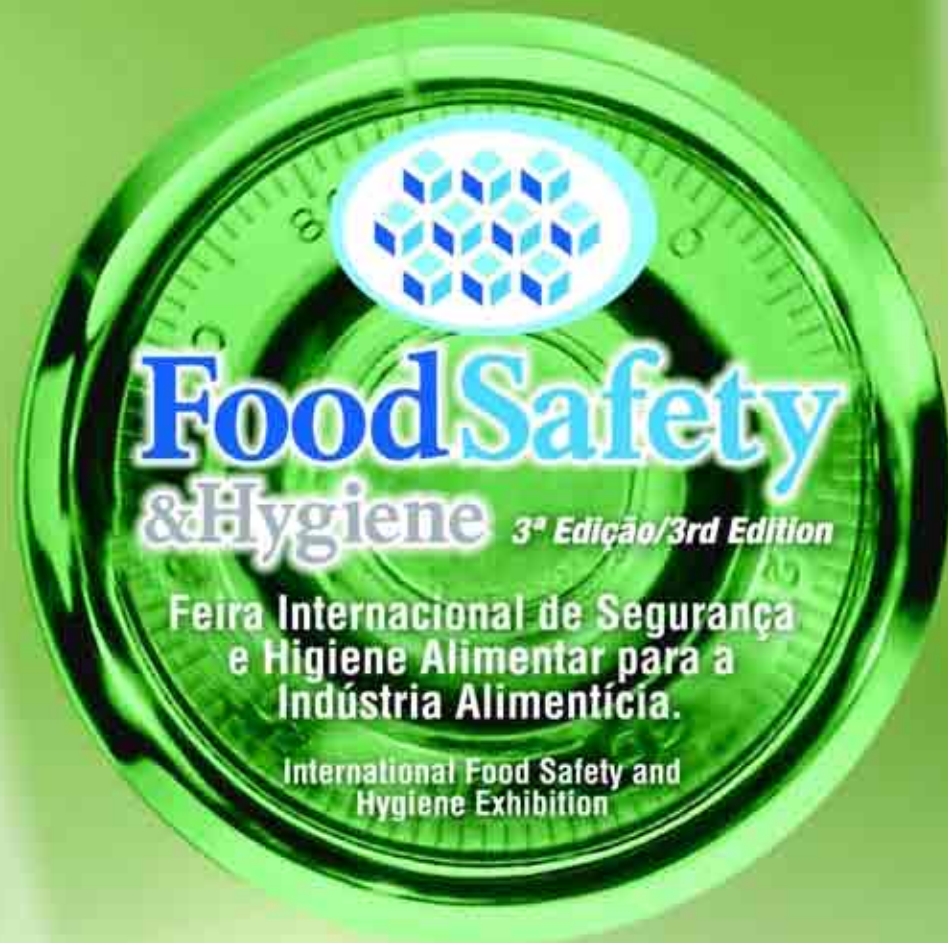
Orgão autorizado a titulação de especialista pelo C.F.M.V.



**12 a 14**  
**de setembro**  
**de 2006.**

**September,**  
**12-14 2006.**

*Transamérica Expo Center*  
*São Paulo - SP - Brasil*



**Aqui você fecha grandes**  
**negócios com segurança.**



*EVENTOS SIMULTÂNEOS/CO-LOCATED TRADE SHOWS:*

*REVISTA OFICIAL/  
OFFICIAL MAGAZINE:*

**FOOD FI**  
**INGREDIENTS**

**4R&D**  
**FORUM**

**Food Tech**

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

*ORGANIZAÇÃO/ORGANIZER:*

**Fi**  
FOOD INGREDIENTS  
SOUTH AMERICA

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

**Tecno**  
**Bebida**  
Latin America

[www.tecnobebida.vnu.com.br](http://www.tecnobebida.vnu.com.br)

**vnu business media**  
brasil

[www.vnu.com.br](http://www.vnu.com.br) - [foodsafety@vnu.com.br](mailto:foodsafety@vnu.com.br)  
Tel.: 55 11 3873-0081 - Fax: 55 11 3873-1912

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

# ESTA SIM!

É GARANTIA DE **GRANDES** NEGÓCIOS!

# Tecnofrigorífico

# 2006

3, 4 e 5 de maio

4ª feira técnica internacional de produtos, tecnologia e serviços para a indústria e comércio de carnes, aves, pescados e alimentação.

Realização:

**F. EVERTON**  
FEIRAS DE NEGÓCIOS



Informações e vendas de Stands:

(55-85) 3469.9276 / 9991.4509  
tecnofrigorifico@fortalnet.com.br  
www.feverton.com.br

Local:

Centro de Negócios do SEBRAE-CE  
Praia de Iracema  
Fortaleza - Ceará - Brasil

Parceiros



Apoio institucional



C.N.P.C

COMISSÃO NACIONAL DE FORTALEZA 2006

UNICARNES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UNICARNES