

revista Higiene Alimentar

dezembro 2006

volume 20 - nº 147



ISSN 0101-9171

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

Afilada à:
Associação Brasileira de
Editores Científicos e

ANATEC
Associação Nacional de Editores Científicos e Técnicos

VEGETAIS PROCESSADOS: ESTABILIDADE DA QUALIDADE.

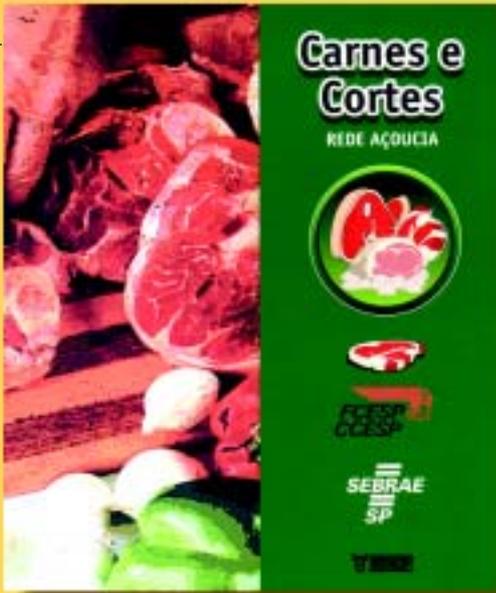
Frutas e hortaliças total ou minimamente processadas constituem mercado em franca expansão: trata-se de cadeia produtiva vantajosa para o consumidor e para a empresa, necessitando, todavia, de rigoroso monitoramento, para garantir a estabilidade das características dos produtos finais.

LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

ALIMENTAÇÃO INFANTIL À BASE DE MULTIFARINHA. ❖ STARTER ISOLADO DE SALAMES ARTESANAIS.
ADITIVOS ALIMENTARES E FUNÇÕES INORGÂNICAS. ❖ COZINHAS DE INSTITUIÇÕES: QUALIDADE DA ÁGUA.
ESTABILIDADE DE GOIABA DESIDRATADA. ❖ CALDOS DE CANA: MICROBIOLOGIA.

M. Faria

R\$ 30,00



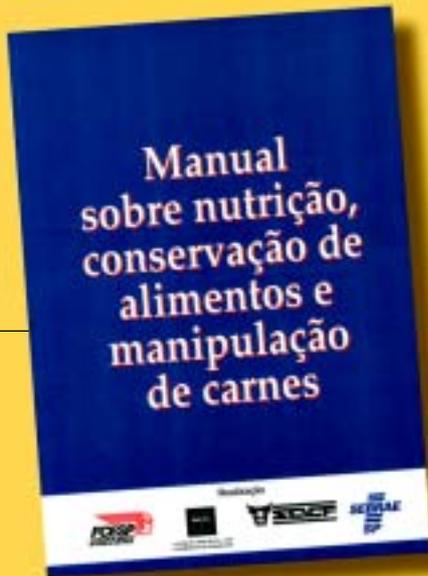
R\$ 30,00



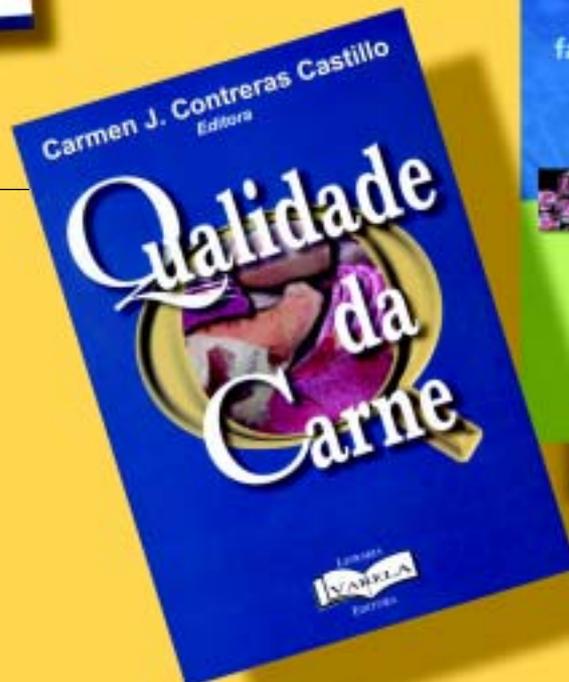
R\$ 30,00



R\$ 30,00



R\$ 59,00



R\$ 35,00

Informações:
 Redação da Revista
 Higiene Alimentar
 Fone: (11) 5589-5732
 Fax: (11) 5583-1016

O FUTURO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS: INVESTIMENTOS EM PESQUISAS SOBRE NUTRIÇÃO E SAÚDE.

A moderna empresa de alimentos está no limiar de nova fase: tendo vencido os desafios da qualidade e da segurança sanitária, perscruta, agora, novo paradigma, qual seja o de investir em pesquisas sobre a nutrição e suas relações com a saúde do indivíduo. Não basta mais trabalhar para a obtenção de um alimento nobre, cuja matéria-prima, seu processamento e comercialização obtiveram alto grau de desenvolvimento e categorização, mas é preciso ir além, é necessário relacionar o alimento à saúde do consumidor ou, melhor, deve estar implícito que o alimento é o caminho para a saúde, é o promotor da saúde, é um veículo de saúde. Em síntese, é a busca do alimento inteligente. "O setor mundial de alimentos e bebidas precisa, agora, se adaptar às necessidades volúveis dos consumidores", afirmaram recentemente Jenny Wiggins e Andrew Ward, do *Financial Times*.

Segundo eles, enquanto no século 20 os processadores de alimentos se concentravam em elaborar produtos de preço acessível, saborosos, fáceis de armazenar e cozinhar e seguros sanitariamente, neste próximo século 21 as empresas terão que encontrar um novo papel para atuar. E qual será esse novo papel? A resposta é obtida facilmente, ao se observar o que está ocorrendo atualmente na estrutura organizacional de grandes empresas. Exemplo: Werner Bauer, diretor de pesquisa e desenvolvimento da Nestlé, assumirá em fevereiro o recém-criado cargo de diretor de tecnologia, com a missão de supervisionar a transformação do grupo suíço em uma empresa de nutrição, saúde e bem-estar físico e mental.

De qualquer ângulo que se observe, é inquestionável a tendência da indústria de alimentos em transformá-los em algo que não somente nutre e alimenta o indivíduo, mas sobretudo lhe proporcione melhora da qualida-

de de vida. É fazer o alimento chegar antes do medicamento, é quase transformá-lo em alimento-medicamento. Wilson Jacob Filho, professor de geriatria da Faculdade de Medicina da USP, ao discorrer sobre nutrição e envelhecimento, deixa claro que entre "os fatores que permitiram o aumento da expectativa de vida e de sobrevivência, a nutrição se destaca como fundamental, havendo necessidade de reconhecer as particularidades específicas de cada período do desenvolvimento, evitando as deficiências e os excessos e sabendo prever as consequências de cada desvio alimentar, sem comprometer as preferências individuais e os valores culturais apurados por muitos anos".

Os alimentos funcionais são, seguramente, ótimos exemplos para configurar o que o futuro exigirá da indústria de alimentos. Desde que os dados da Organização Mundial de Saúde mostraram a relação entre as doenças cardiovasculares e a alimentação, a população mundial passou a exigir muito mais da indústria, no sentido de contar com dietas livres de componentes que pudessem lhe trazer risco e, acima de tudo, prevenir-se de tais riscos através de uma alimentação mais específica, mais inteligente, mais funcional. Veja-se que, já em 1999, através da Portaria nº 398, a Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, definia alimento funcional como aquele que, "além das funções nutricionais básicas, produzem efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde".

O novo passo da indústria alimentar está, portanto, definido para o século 21: consiste em produzir alimento com alto benefício à saúde do consumidor, além das propriedades usuais. Esse novo passo está movendo a empresa a investir em pesquisas de novos produtos, que signifiquem para os consumidores não simplesmente um alimento a mais, porém substâncias que sejam capazes de proporcionar-lhes benefícios evidentes de saúde e,

por que não?, capazes de curar-lhes algumas doenças. Em novembro último, segundo Wiggins & Ward (*Financial Times*), a Nestlé assinou acordo de cinco anos com o instituto tecnológico École Polytechnique Fédérale, de Lausanne (França), para pesquisar a relação entre nutrição e cérebro. A empresa investirá cinco milhões de francos suíços (R\$ 8,8 milhões) ao ano, na esperança de encontrar formas de criar alimentos que retardem ou evitem doenças degenerativas, como o mal de Alzheimer. Richard Rawlison, vice-presidente da Booz Allen Hamilton, atribui o sucesso da empresa francesa Danone à sua capacidade de combinar ciência, pesquisa e mercado. Segundo ele, "a Danone é a que todos olham como exemplo", destacando que as fortes ligações científicas da empresa conferiram credibilidade a seus produtos.

Final de contas, nutrição, saúde, bem-estar, auto-estima, felicidade, tornaram-se motivo de bons negócios. A ciência ensina, o consumidor exige, a indústria cumpre. Mesmo empresas alimentares sem muita tradição em pesquisa, vêm a necessidade de investirem em novos e específicos alimentos. Executivos, especialistas e cientistas são procurados e disputados por vultosos contratos. Não há mais tempo a perder. A tendência, agora, é compatibilizar pesquisa e marketing, sem esquecer, todavia, que "ética, transparência, proteção ao meio ambiente e responsabilidade social, deixaram de ser simples manifestações de boa vontade e se tornaram elementos indispensáveis para garantir a sustentabilidade das empresas diante da concorrência" (Luiz Moura, *Negócios da Comunicação*, 23, pg. 12, 2006).



JC Panetta,
janeiro, 2007.



3^a TECNO Alimentos 2007

Feira Internacional da Alimentação

FEIRA INTERNACIONAL DE PRODUTOS, TECNOLOGIA, SERVIÇOS E ALIMENTAÇÃO.

2, 3 e 4

de maio de 2007

Fortaleza - Ceará - Brasil

Centro de Negócios SEBRAE - CE

ALIMENTANDO O NORTE E NORDESTE

 **F. EVERTON**
FEIRAS DE NEGÓCIOS

Av. Dep. Paulino Rocha, 50 casa 70
Cajazeiras - Fortaleza - Ceará - Brasil
CEP.: 60864-311

55.85.3469.9276 / 8802-8687

Tecnoalimentos@fortalnet.com.br

www.feverton.com.br

* Posso todas as coisas naquele que me fortalece" (Jo. 4:13)

INFORMAÇÕES E VENDAS DE STANDS

55.85.3469.9276 / 8802.8687 (CEARÁ)
Tecnoalimentos@fortalnet.com.br

55.11.3541.2057 / 3285.3392 (SÃO PAULO)
Targets vendas@globo.com
www.feverton.com.br



Parceiros:



Apoio:



Realização:
 **F. EVERTON**
FEIRAS DE NEGÓCIOS



INCADEP
*Semeando
Conhecimento*

INSTITUTO DE CAPACITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

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



Assessoria
Consultoria

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

C o o r d e n a ç ã o

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

CONHECER MAIS PARA FAZER MELHOR!

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



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.

A Sociedade Paulista de Medicina Veterinária e a Revista Higiene Alimentar oferecem aos profissionais da área de alimentos uma oportunidade para a reciclagem, atualização e avanços de seus conhecimentos: um curso de aperfeiçoamento ministrado por especialistas de reconhecida experiência no setor, que permanecerão à disposição dos participantes não somente durante as aulas, mas on-line, ininterruptamente.

ALIMENTO SEGURO: REQUISITOS PARA SUA OBTENÇÃO.

Curso de Aperfeiçoamento para os Profissionais da Área Alimentar

01. CARGA HORÁRIA: 204 horas (incluindo: 24h Internet + 28h Monografia).

02. DATA: 11 de agosto a 15 de dezembro de 2007

03. DIAS DA SEMANA: Sábados, das 8 às 12 e das 13 às 17 horas.

04. LOCAL: Sede da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária: Av. da Liberdade, 834 – São Paulo - SP (próx. à Estação São Joaquim, do Metrô).

05. MÓDULOS TEMÁTICOS:

- 1º. Produção, industrialização e distribuição de alimentos no Brasil e no mundo: questões técnicas, econômicas e sociais. Cadeias produtivas dos alimentos de origem animal e vegetal.
- 2º. Estabelecimentos produtores e manipuladores de alimentos: padrões e normas para o funcionamento.
- 3º. Legislação de alimentos no Brasil: comparativos mundiais. Evolução, procedência e aplicabilidade das normas e padrões. Rotulagem dos alimentos.
- 4º. Vulnerabilidade física, química e microbiana dos alimentos: programas de proteção das matérias-primas e alimentos processados.

- 5°. Segurança dos alimentos: o estado da arte das ferramentas da qualidade e a sinergia com 5S, GMP, HACCP e família ISO-22.000.
- 6°. Métodos de conservação dos alimentos: visão crítica.
- 7°. Aditivos nos alimentos: avaliação crítica de sua necessidade e aplicação. Proteção da sociedade de consumo.
- 8°. Embalagens e suas implicações com a conservação dos alimentos e a sensibilização do consumidor.
- 9°. O consumidor, como alavanca para o desenvolvimento da produção, industrialização e distribuição de alimentos.

06. COORDENAÇÃO/ORIENTAÇÃO:

José Cezar Panetta (USP, UNISA, USJT, Rev.Higiene Alimentar)
Ricardo Moreira Calil (MAPA, UniFMU, UNIMES)
José Carlos Giordano (UmbrellaGMP, JCG Assessoria, USJT)
Vera Regina Monteiro de Barros (MAPA, UNISA, UNIBAN)
Marco Antonio Leon Roman (Soc.Paulista de Medicina Veterinária)
Eneo Alves da Silva Jr. (CDL, PAS/SEBRAE, ABERC)

07. DINÂMICA:

72% de aulas presenciais (teóricas, teórico-práticas, estudo de casos, pesquisa, apresentação multi-mídia; tolerância de 15% em faltas);
13% via Internet;
15% monografia

08. SELEÇÃO:

A) exame de currículo; B) entrevista.

09. AVALIAÇÃO:

A) monografia, com tema escolhido em consonância com o orientador.

10. CERTIFICAÇÃO: cumpridas as normas e requisitos do curso, será expedido ao participante o competente Certificado de Curso de Aperfeiçoamento.

11. INFORMAÇÕES E RESERVAS:



Revista Higiene Alimentar:
Rua das Gardênias, 36 (bairro de Mirandópolis) – 04047-010 – São Paulo - SP
Fone: 11-5589.5732; Fax: 11-5583.1016 – E-mail: jcpanetta@higienealimentar.com.br
(A/C: Luiza)



Sociedade Paulista de Medicina Veterinária:
Av. da Liberdade, 834 (bairro da Liberdade) – 01502-001 – São Paulo - SP
Fone: 11-3209.9747; Fax: 11-3207.4505 – E-mail: spm@spm.org.br
(A/C: Jane)



Editoria:
José Cezar Panetta

Editoria Científica:
Sílvia P. Nascimento

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

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

Circulação/Cadastro:
Celso Marquetti

Consultoria Operacional:
Marcelo A. Nascimento
Fausto Panetta

Sistematização e Mercado:
Gisele P. Marquetti
Roseli Garcia Panetta

Projeto Gráfico e Editoração
DPI Studio e Editora Ltda.
fone (11) 3207.1617
dpi@dpistudio.com.br

Impressão:
Prol Editora Gráfica

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

| | |
|--|-----|
| EDITORIAL | 3 |
| CARTAS | 12 |
| AGENDA | 14 |
| COMENTÁRIOS | 18 |
| ARTIGOS | |
| Mistura de farinhas à base de cereais, para alimentação infantil: multifarinha. | 19 |
| A influência do contexto aditivos alimentares na aprendizagem de funções inorgânicas. | 25 |
| Estabilidade de vegetais minimamente processados. | 30 |
| Obtenção de bactéria ácido láctica, como cultivo iniciador, a partir da caracterização de bactérias ácido lácticas isoladas de salames artesanais. | 34 |
| Enumeração de coliformes totais e termotolerantes, em água de abastecimento de cozinhas de instituições de ensino público. | 38 |
| Análise microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas de Curitiba, PR. | 40 |
| Pesquisa de Staphylococcus coagulase positivo em queijo Minas frescal comercializado na cidade de Alfenas, MG. | 45 |
| Estabilidade de goiaba, desidratada por associação dos processos de osmose a vácuo e fritura. | 51 |
| Surtos de toxinfecções alimentares de origem domiciliar no Brasil de 2000-2002. | 56 |
| PESQUISAS | |
| Avaliação da qualidade de sushis e sashimis comercializados em shopping centers. | 63 |
| Avaliação microbiológica de sanduíches intactos excedentes de vôos do aeroporto internacional Hercílio Luz, de Florianópolis, SC. | 66 |
| Avaliação microbiológica de amostras de alface (Lactuca sativa) comercializadas em Florianópolis-Santa Catarina, em relação à presença de coliformes totais e fecais. | 73 |
| Estudo da influência da área específica nas alterações do óleo de soja utilizado em frituras descontinuas com batata inglesa. | 76 |
| Avaliação dos indicadores de qualidade do leite pasteurizado tipo c comercializado em Ponta Grossa, Paraná. | 83 |
| Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba, SP. | 90 |
| LEGISLAÇÃO | 96 |
| SINTESE | 108 |
| NOTÍCIAS | 110 |

NOSSA CAPA.

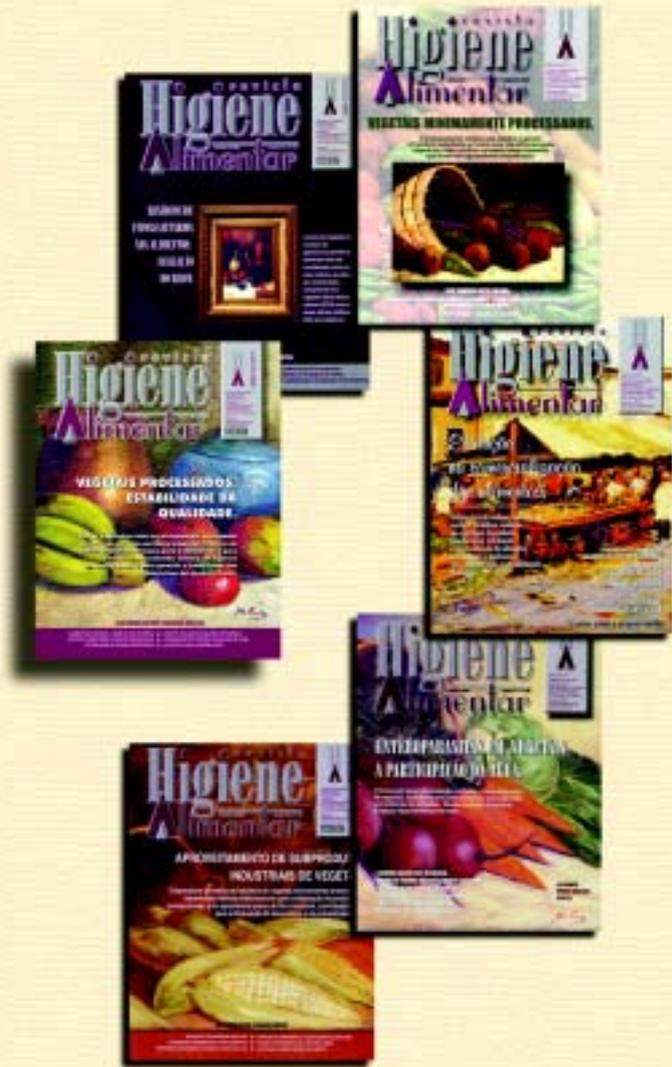
A revista *Higiene Alimentar* goza de um grande privilégio: tem como amigo e colaborador de todas as horas um artista nato, sempre pronto a estimular, apoiar e contribuir com sua arte a publicação, que neste ano de 2007 está completando 22 anos. Desde as primeiras edições, MÁRIO FARIA integrou-se de corpo e alma às propostas do periódico, cujo objetivo sempre foi o de levar a informação científica aos profissionais de campo, facilitando o seu trabalho diário e reciclando os seus conhecimentos.

Médico-veterinário de formação, MÁRIO FARIA trabalhou como clínico e, durante anos, também na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, junto ao Departamento de Inspeção de Produtos Alimentícios de Origem Animal, condição responsável por sua estreita ligação com os alimentos, mais especificamente, a preocupação com a qualidade sanitária dos mesmos. Essas atividades marcaram, sem dúvida, o perfil artístico do nosso estimado Colaborador, a ponto de se repetirem em suas telas os motivos com alimentos, como pode ser observado pelas pinturas utilizadas para a motivação das capas da revista, que aparecem nesta página.

O quadro que ocupa a capa desta 147a. edição, de 38,5 cm de largura por 29,00 cm de altura, é um óleo sobre juta, onde se destaca a composição das cores, a preocupação das formas e a harmonia do conjunto; foi elaborado especialmente para a revista e ofertado pelo autor à Redação, gesto que sensibilizou marcadamente toda a equipe de *Higiene Alimentar*. Adepto da pintura desde cedo, MÁRIO FARIA manifestou logo um pendor natural, aflorado por verdadeira força interior, apoiado e estimulado pelos familiares, amigos e cultores de arte; aperfeiçoou-se com os mestres Domingos Antequera e, Salvador Rodrigues Jr., ambos de saudosa memória, e Francisco Cassiani, que foram certamente responsáveis pela definição de sua personalidade e identidade artísticas no mundo da pintura.

Atualmente, uma das nossas maiores alegrias é, de quando em vez, encontrar o amigo Faria em Peruíbe, SP, onde reside, e visitar o seu atelier, sempre iluminado por sua arte, por sua amizade e pela presença querida de sua esposa, Conceição. No limiar deste 2007, com a obra deste Prezado Colega, desejamos homenagear todos os nossos assinantes, leitores e amigos, augurando-lhes um novo ano pleno de sonhos realizados.

JCPaneta, editor.



CIP – Controle Integrado de Pragas

Versão em DVD com capítulos separados facilitando o treinamento em blocos de assunto.

Ideal para treinamento de equipes de colaboradores.

Solicite o seu DVD pelo email:

pedidos@eccocontrol.com.br ou telefone
11 4330-66644

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



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

INSTITUTO DE ZOOTECNIA

FEINCO

Instituto de Zootecnia

SIMPÓSIO IZ – FEINCO 2007 DE OVINO CULTURA

Produção Intensiva de Ovinos

14 e 16 de março de 2007

LOCAL

FEINCO - CENTRO DE EXPOSIÇÕES IMIGRANTES
São Paulo – SP

De 13 a 17 de MARÇO de 2007

INFORMAÇÕES: INSTITUTO DE ZOOTECNIA
FONE: 19-3455-9610
e-mail: ovinos@iz.sp.gov.br

SÃO PAULO

Secretaria de Agricultura e Abastecimento

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

Av. Angélica, 2466 - cj 162 - São Paulo, SP - 01228-200 - Tel: (11) 3120-6965 / Tel/Fax: (11) 3218-1617 / 3218-1919

ETC/04/04

ATENÇÃO

A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR TEM VÁRIOS
CANAIS DE COMUNICAÇÃO COM VOCÊ.

Anote os endereços eletrônicos e fale conosco.

REDAÇÃO: redacao@higienealimentar.com.br

CONSULTAS TÉCNICAS: consulte@higienealimentar.com.br

ASSINATURAS E CIRCULAÇÃO: circulacao@higienealimentar.com.br

ANÚNCIOS: publis@higienealimentar.com.br

PRODUÇÃO GRÁFICA: producao@higienealimentar.com.br

ACESSE www.higienealimentar.com.br

Revista Higiene Alimentar

Redação:

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

1ª Livraria Virtual de Nutrição

- ▶ Especializada em livros de Nutrição, culinária, revistas, software, adipômetro, trena, balança.

- ▶ Material Educativo
NutroClinica
NutriAmigos
Nutrir Kids

ATENDEMOS TODO BRASIL

Fundada em 1975

www.editorametha.com.br



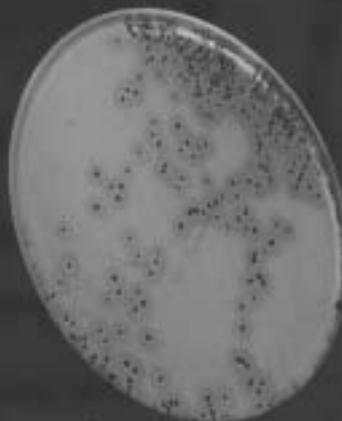
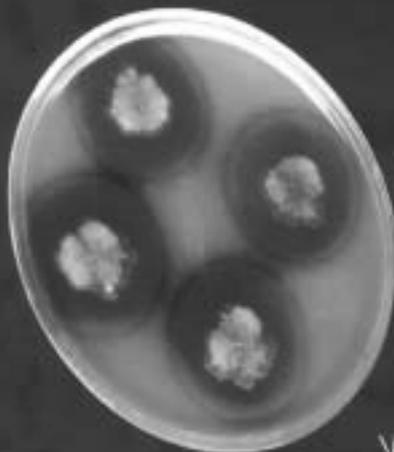
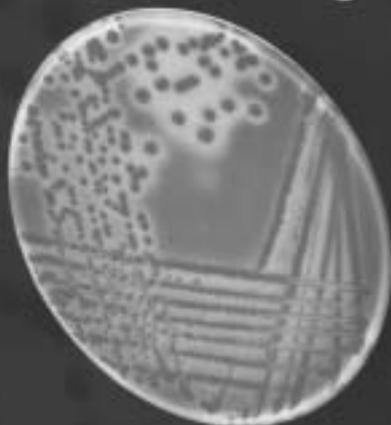
EDITORA
METHA
LTDA.

Rua Heitor Peixoto, 1016
01543-001 São Paulo - SP
Fone/Fax (11) 6161-5406
(11) 6915-8233

livraria@editorametha.com.br

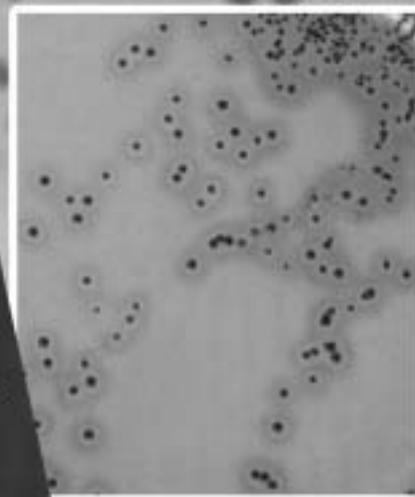
ATLAS

de microbiologia de alimentos



Volume 1

Judith Regina Hajdenwurcel



revista
Higiene
Alimentar

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



INSTITUTO QUALITTAS INICIA CURSOS EM MARÇO.

Os cursos sobre *Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal (500horas)* e sobre *Defesa e Vigilância Sanitária Animal (500 horas)*, patrocinados e desenvolvidos pelo Instituto Qualittas, em nível de especialização, terão início no dia 30 de março de 2007 e serão sediados nas cidades de Brasília, Campo Grande, Palmas, Belém, Curitiba, Londrina, Florianópolis, Rio de Janeiro, Niterói, Vitória, São Paulo (capital e interior), Salvador, Recife e Natal. Informações e reservas serão fornecidas pelos telefones 0800-771.0078 e 0800-725.6300 e pelo site www.qualittas.com.br.

Francis Flosi

Instituto Qualittas, professor e diretor-administrativo,
Campinas, SP.



NESTLÉ.BIO

Está sendo lançada a segunda edição da revista *Nestlé.Bio*, dedicada exclusivamente aos avanços científicos e novas práticas no campo da nutrição. Neste número, difundimos especialmente o valor da educação alimentar na infância e por toda a vida através dos resultados alcançados por programas sociais empreendidos pelo setor privado e por práticas médicas de excelência no assunto. O leitor recebe um presente: o encarte do Programa *Nutrir*, uma iniciativa da Nestlé Brasil para prevenir a má nutrição, que beneficia hoje mais de 600 mil crianças. No encarte, oferecemos uma seleção de receitas criadas pela equipe do *Nutrir*, uma pequena amostra de um extenso receituário com alto valor nutritivo, ao alcance das comunidades de baixa renda.

Esperamos que Você aprecie esta edição e o convidamos a efetuar o seu cadastro para seguir recebendo *Nestlé.Bio*. Basta escrever para nestlebio@nestle.com.br ou para a Caixa Postal

11.177, cep 05422-970, São Paulo, SP, enviando seu nome completo, endereço, telefone, registro profissional, local de trabalho e cidade de origem.

Ivan F. Zurita,

Nestlé Brasil, presidente, São Paulo.



FOOD DESIGN NEWS.

É com grande satisfação que disponibilizamos uma nova edição do *Food Design News*, agora com conteúdo mais aprofundado e mais informativo. Para ver esta nova edição basta acessar www.fooddesign.com.br. Leia também as notícias sobre a nomeação de dois colaboradores da *Food Design* para a Comissão Multiinstitucional que assessorará a política de segurança de alimentos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, segundo publicação do D.O.U. de 13 de dezembro de 2006. Veja, ainda, as conquistas de alguns clientes, palestra em Angola, e auditoria fpa safe no Canadá.

Ellen Lopes

Food Design, diretora-executiva,
São Paulo, SP.



SENAI DIVULGA CALENDÁRIO DE CURSOS PARA 2007.

A Escola Senai "Horácio Augusto da Silveira" está divulgando o seu calendário de cursos que acontecerão durante todo o ano de 2007. Variados temas integrarão os cursos que serão oferecidos, como chocolataria, fabricação de sorvetes, boas práticas para serviços de alimentação, interpretação da norma 22.000-2005, implantação dos sistemas HACCP e muitos outros.

O local de realização dos cursos será a Rua Tagipuru, 242, na Barra Funda, em São Paulo, SP, as infor-

mações completas de todos os cursos, bem como inscrições e reservas serão fornecidas pelo telefone 11-3826.6766, pelo e-mail senaibarrafundada@sp.senai.br ou pelo site www.sp.senai.br.

Cláudia Chiba

Escola Senai "Horácio Augusto da Silveira",
São Paulo, SP.



PRÊMIO ABIMILHO DE JORNALISMO.

A Associação Brasileira das Indústrias do Milho, Abimilho, premiou os vencedores do II Prêmio Abimilho de Jornalismo, nas categorias imprensa, televisão e rádio. As matérias vencedoras foram as seguintes: Saúde, do milharal à mesa (Antonio Carlos Moreira, editor da revista Panorama Rural, São Paulo); Tradição nutritiva (Odilon Guimarães, jornalista da revista Sulco, Rio Grande do Sul); Grãos de saúde (Flávio Albim, Revista Rural / Canal do Boi, São Paulo); e Merenda escolar balanceada (Alexandra Fiori e Giuliano Cartaxo, Agência Radioweb, Brasília). As íntegras das matérias podem ser conferidas no site www.abimilho.com.br. (Mais informações: Fleury Tavares, 11-5092.3746, 11-9919.1497, fleurytavares@gmail.com.)

Fleury Tavares
São Paulo, SP.

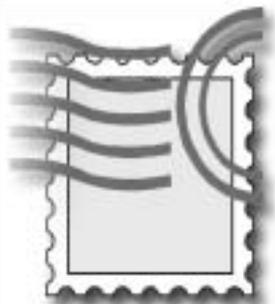


ABERC LANÇA O CONCURSO ALIMENTOS 2007.

O Concurso Alimentos, patrocinado pela Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas, foi criado para premiar trabalhos de pesquisas em alimentação, com o objetivo de gerar e divulgar novos conceitos, processos e/ou projetos de nutrição e qualidade de vida, desenvolvidos em serviços de alimentação e outros afins. Constituem diretrizes técnicas para classificação e julgamento dos trabalhos: 1. atualidade e importância do tema; 2. desenvolvimento: metodologia, resultados, discussão e conclusão; 3. referências bibliográficas.

Os trabalhos selecionados serão apresentados pelos autores em plenário, na Fispal Alimentos, de 23 a 26 de julho de 2007, no Anhembi, em São Paulo, sendo assistidos por um júri, que fará a classificação final, isoladamente, dando seu parecer com as respectivas notas. O prêmio para o trabalho primeiro colocado será uma viagem a Paris, para que seu autor participe do SIAL, Salão Internacional de Alimentação, ou da Equip Hotel, também em Paris. Os trabalhos deverão ser entregues até o dia 02 de maio de 2007, pelo correio, via sedex, à Secretaria da Aberc. Visite o site www.aberc.com.br e conheça o regulamento completo. Outras informações pelo telefone 11-5573.9835.

Antonio Guimarães
ABERC, diretor-superintendente,
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

JANEIRO

28/01 a 01/02/2007

Itajaí - SC

XVII EBI

ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, PESQUISA E CONSERVAÇÃO

Informações: UNIVALI - www.ebi2007.com

FEVEREIRO

26/02 a 02/03/2007

San Antonio - TEXAS, USA

Informações: www.was.org

MARÇO

14 a 16/03/2007

São Paulo - SP

SIMPÓSIO FEINCO 2007

SIMPÓSIO DE OVINOCULTURA

Informações: astraldi@usp.br

21 a 23/03/2007

Jaboticabal - SP

CURSO SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS URBANAS:

CONSCIÊNCIA E NECESSIDADE.

Informações: www.funep.fcav.unesp.br/eventos/

28/03 a 01/04/2007

São José do Rio Preto - SP

INTERPESCA

Informações: www.interpesca.com.br

30/03/2007

São Paulo e outras cidades

CURSO DE HIGIENE E INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL - 500h

CURSO DE DEFESA E VIGILÂNCIA SANITÁRIA

ANIMAL - 500h

Informações: fones 0800-771.0078 ou 0800-725.6300.

ABRIL

02 a 04/04/07

São Paulo - SP

CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PRODUÇÃO ANIMAL E

SEGURANÇA ALIMENTAR.

Informações: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal,

www.cbna.com.br

11/04/2007

Irlanda

Simpósio Internacional sobre atualizações na produção de leite

Informações: info@idf-milking.org

15 a 19/04/2007

Florianópolis - SC

XII COLACMAR - CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR

Informações: www.colacmar.com

16 a 18/04/2007

São Paulo - SP

GLOBAL FEED & FOOD CONGRESS

Informações: www.perspectivabrasil.com.br;

fone 11-3073-0102

18 a 20 de abril de 2007

Alghero/Sardenha - Itália

50 Simpósio Internacional sobre atualizações em derivados de leite caprino e ovino

Informações: <http://sheepgoatsmilk.fil-idf-pr.com/>

24 a 26/04/2007

São Paulo - SP

TECNO-LÁCTEA-2007

Informações: Grupo Dipemar, fone 11-3885.4265;

tecnolactea@dipemar.com.br

Agenda

25 a 27/04/2007

São Paulo - SP

CONGRESSO INTERNACIONAL DA CARNE
IMS - OPIC REGIONAL CONFERENCE

Informações: fone 11-3213.1314;

www.cnpc.org.br/ims

MAIO

01 a 04/05/2007

Porto Seguro - BA

III CONGRESSO LATINOAMERICANO DE
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS
IX CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE
ALIMENTOS

II ENCONTRO NACIONAL DE CENTROS DE
CONTROLE DE ZOOSE

Informações: www.cbmvhq.com.br

02 a 04/05/2007

Fortaleza - CE

III FEIRA INTERNACIONAL DE ALIMENTAÇÃO -
TECNOALIMENTOS 2007

Informações: fones: 85-3469.9276 / 8802.8687;

tecnoalimentos@fortalnet.com.br;

www.feverton.com.br

16 a 18/05/2007

Ilha de Margarida - VENEZUELA

CONGRESSO LATINOAMERICANO DE
MICROBIOLOGIA E HIGIENE DOS ALIMENTOS

Informações: <http://www.colmic2007.org.ve>

27 a 30/05/2007

Lisboa - PORTUGAL

ALIMENTARIA LISBOA 2007

Informações: Conceito Congressos e Eventos,

11-8314.9750, 11-3831.4700

31/05 a 02/06/2007

Miami Beach - FLORIDA, USA

FISPAL LATINO 2007

3ª FEIRA DE ALIMENTOS E BEBIDAS PARA O
MERCADO HISPÂNICO.

Informações: www.fispal.com

JUNHO

12 a 15/06/2007

Natal - RN

FENACAM 2007

Informações: www.fenacam.com.br

12 a 15/06/2007

São Paulo - SP

FISPAL TECNOLOGIA 2007

23ª FEIRA INTERNACIONAL PARA O
DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS DE
ALIMENTOS E BEBIDAS.

Informações: www.fispal.com

25 a 28/06/2007

São Paulo - SP

Fispal food service 2007

23ª FEIRA INTERNACIONAL DE PRODUTOS E
SERVIÇOS PARA ALIMENTAÇÃO FORA DO LAR.

Informações: www.fispal.com

JULHO

08 a 13/07/2007

Belém - PA

59ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA
PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA.

Informações: www.sbpnet.org.br/eventos/59ra.

09 a 12/07/2007

Curitiba - PR

GOURMET & CIA - 2007

Informações: targetsvendas@globo.com;

targetsfairas@globo.com ❖

ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

- As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando softwares padrão IBM/PC (textos em Word for DOS ou Winword, até versão 2003; gráficos em Winword até versão 2003, Power Point ou Excel 2003) ou Page Maker 7, ilustrações em Corel Draw até versão 12 (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop até versão CS.
- Com a finalidade de tornar mais ágil o processo de diagramação da Revista, solicitamos aos colaboradores que digitem seus trabalhos em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas. O tipo da fonte pode ser Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
- 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.
- Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).
- O primeiro autor deverá fornecer o seu endereço completo (rua, n°, 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.
- Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas.
- Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br.
- Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, por favor, comunique-se com a redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br.
- Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR).
- Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.
- As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
- As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
- Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.
- Não serão recebidos trabalhos via fax.
- Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br.

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2006-2009)

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

CONSELHEIROS TITULARES:

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

CONSELHEIROS ADJUNTOS:

Adenilde Ribeiro Nascimento (Univ.Fed.Maranhão, São Luís, MA)
Antonella Godano Schlotmann (Dep.Insp.Mun.Alimentos, São Paulo, SP)
Antonio Renato S. de Casimiro (Univ.Fed.Ceará, Fortaleza, CE)
Carlos Alberto Lima dos Santos (FAO/Frig.Redenção, Rio de Janeiro, RJ)
Carlos Alberto Zikan (MAPA/SIF, Santos, SP)
Carlos de Souza Lucci (USP/UNISA, Dep. Nutrição, São Paulo, SP)
Carlos Eugênio Daudt (Univ.Fed.Santa Maria, RS)
Clicia Capibaribe Leite (Univ.Fed.Bahia, Salvador, BA)
Consuelo Lúcia Souza de Lima (Univ.Federal do Pará, Inst. Química, Belém, PA)

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

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

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

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



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

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

• revista
Higiene
Alimentar

INVESTIMENTOS AGRÍCOLAS.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), de modo muito pertinente, está defendendo um novo modelo de cooperação público-privada para a produção rural, bem como a adoção de políticas governamentais em apoio ao setor. Em 2006, "Investir na Agricultura para Garantir a Segurança Alimentar" é o tema do Dia Mundial da Alimentação, celebrado pela entidade em 16 de outubro, data de sua fundação, em 1945. Reflexão sobre o assunto e estímulo às medidas sugeridas por esse importante organismo multilateral seriam passos importantes na luta contra a fome.

A FAO alerta que continua sendo reduzida a ajuda internacional à agricultura. Isto é muito preocupante! O valor recuou de US\$ 9 bilhões, no início dos anos 80, para menos de US\$ 5 bilhões, na virada do século. Contraponto: 854 milhões de pessoas em todo o mundo continuam subnutridas. Assim, o investimento na produção rural é imprescindível para reverter o quadro! O conteúdo desta afirmação, embora seja o mais claro exemplo do óbvio ululante, infelizmente não se tem traduzido em ações concretas e políticas públicas capazes de fazer frente à dimensão do desafio.

Nesse sentido, a primeira e urgente lição de casa é identificar os gargalos a serem superados nos países subdesenvolvidos e nos emergentes, dentre eles o Brasil. No que diz respeito diretamente à produção, os principais problemas, que fogem ao controle dos produtores

João Guilherme Sabino Ometto

Engenheiro, vice-presidente da Fiesp, coordenador do Comitê da Cadeia Produtiva do Agronegócio e membro do Conselho Universitário da Universidade de São Paulo.

e exigem políticas públicas adequadas, são os seguintes: falta de crédito, posse insegura de terra, baixos preços e relações de negócios pouco desenvolvidas. Estas dificuldades, em maior ou menor escala, atingem pequenos, médios e grandes produtores. No entanto, há um obstáculo igualmente grave para todos. Trata-se da debilidade da infra-estrutura, como a falta de boas estradas, ferrovias, armazenamento e logística. A esses diagnósticos da FAO, creio ser importante acrescentar a carência de pesquisa e inovação e/ou a dificuldade de acesso dos produtores aos avanços do conhecimento.

Dentre as soluções apontadas pela FAO, está o advento de um moderno modelo de cooperação entre os setores público e privado para o desenvolvimento rural. Tal processo inclui novas formas de ampliar a sinergia entre produtores e toda a cadeia do agronegócio, estabelecimento e execução de padrões e classificações, melhoria do clima do investimento (olha os juros altos aí, gente...) em prol da agricultura e avanços da infra-estrutura no campo, incluindo água, estradas, comunicações e energia.

Apesar da premência de se produzir mais alimentos, o setor público, em expressiva parcela do mundo em desenvolvimento, tem sido pouco ágil em responder às mudanças e demandas do setor rural suscitadas pela globalização. Prova incontestada destas distorções encontra-se em informação do Bando Mundial (Bird), de que apenas 4% de toda a riqueza produzida no Planeta são gerados pelas atividades agropecuárias, embora estas empreguem 43% da população economicamente ativa. O Bird também informa que os governos dos países desenvolvidos destinam US\$ 330 bilhões por ano em subsídios à agropecuária, atropelando, dessa forma, a competitividade do setor nas nações emergentes e subdesenvolvidas. Esta questão, que tem pontuado a Rodada Doha, é outro item a ser superado na agenda do mundo contra a fome.

Dados de outro estudo da FAO, relativo ao período compreendido entre 1990 e 2002, evidenciam que, em numerosos países, a dificuldade de acesso aos alimentos agravou-se, em especial na América Central e, de maneira grave, na África subsahariana, onde há quase 50 milhões de desnutridos, ou cerca de 55% da população. A boa notícia é que, nos mesmos 10 anos, o quadro melhorou em nosso país, com a queda de ocorrência da desnutrição de 12% para 9% dos habitantes. Em termos nominais, contudo, estamos falando de um contingente de 17 milhões de brasileiros, o equivalente a toda a população do Chile. Ou seja, não há tempo a perder! ❖

MISTURA DE FARINHAS À BASE DE CEREAIS, PARA ALIMENTAÇÃO INFANTIL: MULTIFARINHA.

Sila Mary Rodrigues Ferreira ✉

Diomar Augusto de Quadros

Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Paraná; Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos - UFPR.

Danielle S. Carneiro

Kelly Akemi Suzuki

Alessandra M. C. de Mello

Cibele Araujo

Kátia Goudel

Paula Martins

Curso de Nutrição da Universidade Federal do Paraná

✉ sila@ufpr.br

RESUMO

O trabalho teve como objetivo elaborar uma mistura de farinhas (multifarinha), com elevado valor energético-protéico, a ser usada como suplementação de crianças entre 02 a 05 anos atendidas pelo Programa do Leite. Foram desenvolvidas duas formulações de mistura de farinhas, uma a base de farinha de rosca (F1) e outra com farinha de trigo (F2). As amostras cruas foram avaliadas pela análise físico-química. Para as cozidas, foram preparados mamadeiras na concentração de 3% m/V e creme na de 7% m/V e submetidos à análise

física e sensorial. Na análise físico-química das amostras cruas foram observados que ambas se encontram dentro dos limites da legislação em vigor. Na análise física as formulações tiveram resultados similares. Na análise sensorial pela ADQ na amostra F1 foi identificada como de melhor aparência, textura, sabor e aroma e no teste de ordenação apresentou diferença significativa ao nível de 5% quanto ao sabor e textura em relação à F2, porém não diferiu da controle. Com base nos dados sugeriu-se a formulação F1 para ser utilizada na produção da multifarinha.

Palavras-chave: alimento infantil, cereal, farinha mista.

SUMMARY

The objective of this work was the elaboration of the flour mixture (multifarinha) with raised protein-energy value, to be used as children supplementation between 02 the 05 years taken care of for the Program of Milk. Two flour mixture formularizations was developed, one the thread flour base (F1) and another one with wheat flour (F2). The raw samples were evaluated of the physical-chemical analysis. The boil ones, baby's bottles in the concentration of 3% m/V was the preparation and cream in the one of 7% m/V and submitted to the physical and sensorial analysis. In the physical-chemical analysis of the raw samples they was observed that both meet inside of the limits of the foods legislation. In the analysis physical presented similar results in the formularizations. In the analysis sensorial for the ADQ in the F1 sample was identified better appearance, texture, flavor and aroma and in the ordinance test the flavor and texture in relation to the F2 presented a significant difference when compared to the 5% of the probability, however it did not differ from the control. On the basis of the data it was suggested F1 formularization to be used in the production of the multifarinha.

Key words: baby food, cereal, mixing flour.

1. INTRODUÇÃO

A desnutrição apresenta múltiplas e variadas causas, mas entre elas a carência alimentar é incomparavelmente mais importante que todas as outras reunidas, pois a falta de alimentos representa o mais grave problema de ordem médico-social do universo. Nos países pobres constitui por si só a maior causa de óbito

nos primeiros anos de vida (PERNETTA, 1988).

O Brasil apresenta alto índice de desnutrição energético protéico, principalmente entre crianças em idade pré-escolar (2 a 6 anos), que representa o principal grupo de risco para carências nutricionais, prejudicando de modo considerável o crescimento e o desenvolvimento da criança (BRASIL, 1996).

Ao mesmo tempo em que essas crianças encontram-se na fase de transição de sua alimentação, integrando-se gradativamente à alimentação dos adultos em geral, é nesta fase que também ocorre a formação e fixação de hábitos alimentares definitivos. Portanto, nutrição adequada e educação alimentar são importantes para elevar o estado de saúde do pré-escolar (ORNELLAS; ORNELLAS, 1983). De modo que é necessário cuidado nutricional do pré-escolar, pois trata de uma nova etapa da infância em que de um lado tem menos exigência calórica relativa ao peso, por outro, tem a exigência nutricional qualitativa (FALCÃO; ORNELLAS; PERIM, 1996).

Diante das altas taxas de desnutrição evidenciadas na população de crianças menores de cinco anos no Brasil, vários programas de suplementação alimentar foram desenvolvidos. Embora invariavelmente considerada como atividade emergencial e transitória, a suplementação alimentar constitui parte central do conjunto de ações propostas para o controle da desnutrição (MONTEIRO, 1988).

No ano de 1998, com o objetivo de combater a desnutrição, foi instituído o Programa de Incentivo ao Combate às Carências Nutricionais (ICCN) do Ministério da Saúde que, em parceria com as Secretarias Municipais de Saúde, fornecia leite e óleo de soja aos grupos de maior vulnerabilidade à desnutrição energético protéica, ou seja, crianças na faixa etária entre 6 e 23 meses, gestantes, idosos e crianças en-

tre 24 e 59 meses, sempre considerando o risco nutricional (BRASIL, 2002?).

O programa de suplementação alimentar distribuía às crianças de 6 meses a 2 anos, 3600g de leite por mês, enquanto gestantes e crianças entre 2 e 5 anos recebiam 1800g ao mês. Entretanto, em muitos casos, as crianças atendidas por este programa, principalmente aquelas com idade entre 2 e 5 anos, não apresentavam ganho de peso satisfatório. Considerando que a principal causa do desenvolvimento insuficiente destas crianças eram a desinformação e as dificuldades financeiras das famílias, o que levava as mães apresentarem dificuldade em desmamar seus filhos e inserir novos alimentos, levando ao leite fornecido, constituir, inadequadamente, a base da alimentação da criança (MACIEL, 2002).

Diante da necessidade de aumentar o aporte energético protéico dessas crianças, visando um ganho de peso satisfatório o presente trabalho teve como objetivo elaborar uma mistura de farinhas à base de cereais para alimentação infantil - multifarinha, como forma de suplemento alimentar.

2. MATERIAIS MÉTODOS

2.1. Desenvolvimento da Multifarinha

Para o preparo da multifarinha foram adquiridas no comércio varejista: açúcar refinado, farinha de aveia, farinha de trigo, leite em pó integral, pão francês, amido de milho para amostra controle no teste de espalhamento linear e farinha láctea para o preparo da amostra controle da análise sensorial.

Foram preparadas duas formulações: a formulação 1 (F1) com 40% de farinha de aveia, 50% de farinha de rosca e 10% de açúcar refinado; e a formulação 2 (F2) com 40% de farinha de aveia, 50% de

farinha de trigo e 10% de açúcar refinado. A farinha de rosca foi obtida a partir de pães franceses fatiados adquiridos no comércio, que foram desidratados em forno elétrico a uma temperatura média baixa durante 35 minutos.

Após a elaboração da mistura de farinhas foram preparadas, em duplicata, mamadeiras (3% p/V) e creme (7% p/V), dissolvidos em leite em pó integral e levadas ao cozimento até o ponto desejado. As mamadeiras e cremes foram submetidos a testes físico-químicos, físicos e sensoriais.

2.2. Análise Físico-Química

A multifarinha foi submetida à análise de umidade, proteínas, extrato etéreo, carboidratos, cinzas e valor calórico. A umidade foi determinada por gravimetria a 105°C em estufa com circulação de ar até peso constante (IAL, 1985). A proteína foi determinada pelo nitrogênio total, utilizando-se a técnica de Kjeldahl, de acordo com o método 920.87 da AOAC (2000), em aparelho com digestor e destilador marca Velp. O extrato etéreo foi determinado por extração utilizando-se éter de petróleo como solvente, durante seis horas em extrator Soxhlet, conforme método 945.39D da AOAC (2000). Os carboidratos foram calculados pela diferença entre os demais constituintes (USP, 1998). As cinzas foram determinadas pela calcinação em mufla a 550°C, de acordo com o método 942.05 da AOAC (2000). O valor calórico foi determinado de acordo com USP (1998).

2.3. Análise Física

As preparações de mamadeiras (3% p/V) e cremes (7% p/V), foram submetidas às análises: teste de cozimento, rendimento e espalhamento linear. Para o teste de cozimento (TC) foi utilizada a téc-

nica adaptada de FERREIRA (2002), onde o leite em pó foi dissolvido em água, conforme especificação do fabricante e submetido à ebulição até a consistência desejada. O rendimento foi calculado através da relação:

$$\text{Rendimento \%} = \frac{\text{massa antes da cocção}}{\text{massa depois da cocção}} \times 100$$

O teste de espalhamento linear foi determinado segundo método descrito por FERREIRA (2001), onde a amostra após cocção foi resfriada a temperatura ambiente e colocada em um funil inserido em um diagrama com círculos concêntricos de 0,5cm entre cada círculo e 5 cm de menor diâmetro com numeração a partir do segundo círculo. Após o espalhamento da amostra por 2 minutos foi tomada a leitura de 4 pontos bem isolados dos limites da amostra espalhada. Para comparar os resultados foi utilizada uma amostra controle elaborada com amido de milho. O cálculo foi expresso pela fórmula:

$$\text{Média das leituras (L)} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{4}$$

$$\text{Espalhamento linear (cm/min.)} = \frac{L \times 0,5\text{cm} + 2,5\text{cm}}{2}$$

2.4. Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Nutrição da UFPR por uma equipe de 15 julgadores semi-treinados. As amostras foram servidas aos provadores a uma temperatura média de 40°C. A avaliação foi realizada em cabines individuais com luz branca e as amostras servidas em copos descartáveis de 50 ml, acompanhadas de água mineral, guardanapo de papel e a ficha de avaliação dos testes. As amostras preparadas na consistência de cremes (7% p/V) e a amostra controle, a base de farinha láctea, preparada conforme especificações do fabricante foram submetidas à análise

descritiva quantitativa - ADQ e teste de ordenação. Na análise descritiva quantitativa - ADQ (ABNT, 1998), foi utilizada a escala estruturada de 5 pontos para avaliar os atributos: aparência, cor, aroma, sabor e textura, conforme quadro 1. A avaliação sensorial da textura e do sabor, através do teste de ordenação foi quantificado conforme a técnica descrita por DUTCOSKY (1996): 1 = Mais saboroso / Melhor textura; 2 = Sabor Intermediário / Textura intermediária; 3 = Menos saboroso / Pior textura.

Os resultados foram avaliados pela análise de variância (Anova), fator único no programa Excel. Para comparação das médias foi utilizado o Teste de Tukey (GOMES, 1973) a fim de confirmar a diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras avaliadas. Para a análise dos resultados dos testes de ordenação, foi utilizada a Tabela de Newell e Mac Farlane, ao nível de 5% de significância (DUTCOSKY, 1996).

Quadro 1 - Atributos definidos para as formulações na consistência de creme.

| Nota | Aparência | Cor | Aroma | Sabor | Textura |
|------|---|--|--|--|--|
| 5 | Ótima; aspecto característico de creme – mingau; homogênea. | Ótima; cor amarelada e uniforme. | Ótimo; aroma característico de creme - mingau. | Ótimo; ausência de gosto de farinha e doçura adequada. | Ótima; ausência de grumos e textura nem muito fluida nem muito espessa. |
| 4 | Boa; aspecto pouco homogêneo | Boa; cor amarelada, com pontos escuros. | Bom; com leve aroma de farinha. | Bom; traços de gosto de farinha ou pouco doce. | Boa; ausência de grumos, mas textura fluida ou espessa. |
| 3 | Regular; presença de grumos. | Regular; cor amarelada, com muitos pontos escuros. | Regular; aroma de farinha pouco intenso. | Regular; gosto de farinha ou muito pouco doce. | Regular; presença de grumos ou textura fluida ou espessa. |
| 2 | Ruim; presença acentuada de grumos. | Ruim; cor estranha, escura. | Ruim; aroma intenso de farinha. | Ruim; gosto acentuado de farinha ou levemente amargo. | Ruim; presença acentuada de grumos ou textura acentuadamente fluida ou espessa. |
| 1 | Péssima; presença muito acentuada de grumos. | Péssima; cor estranha, muito escura. | Péssimo; aroma muito intenso de farinha. | Péssimo; gosto muito acentuado de farinha ou gosto amargo. | Péssima; excessiva presença de grumos ou textura excessivamente fluida ou espessa. |

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O alimento desenvolvido foi comparado às especificações técnicas de padrão de identidade e qualidade de alimento infantil à base de cereais (BRASIL, 1998) e às designações e requisitos específicos estabelecidas para as farinhas, amido de cereais e farelos, segundo a RDC N° 263 (BRASIL, 2005). Para ser considerado um alimento à base de cereal para alimentação infantil, o produto deve ser elaborado a partir do trigo, aveia e outros ingredientes opcionais, entre os quais estão os açúcares (BRASIL, 1998). Para se enquadrar no grupo de cereal processado, o produto deve ser obtido a partir de cereais laminados, cilindrados, rolos, inflados, flocados, extrudados, pré-cozidos e/ou por outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos, podendo conter outros

ingredientes desde que não caracterizem os produtos. Como também apresentar cobertura, formato e textura diversos (BRASIL, 2005).

Devido à sua composição, o produto formulado pode ser denominado de cereal composto, por constituir-se de mais de um cereal, além de outros ingredientes. Quanto à forma de preparo, trata-se de um cereal convencional, por haver necessidade de cocção para o seu preparo (BRASIL, 1998).

Na tabela 1 pode ser observada a composição centesimal da multifarina.

Nos valores da umidade, as amostras cruas apresentaram diferenças, no entanto, foram menores que o limite máximo de 15,0 g%, estabelecido para as farinhas, amido de cereais e farelos, segundo a RDC N° 263 (BRASIL, 2005).

A quantidade de proteína de 10,62 g% e 9,32 g%, para F1 e F2,

respectivamente, foram inferiores aos 15% em peso seco recomendados para um alimento à base de cereal para alimentação infantil (BRASIL, 1998). No entanto, quando calculada a relação proteína/100kcal, as formulações apresentaram 2,75 e 2,47g de proteína por 100kcal, para a F1 e F2, respectivamente, considerada adequada para cereais desidratados que não contêm leite em sua formulação, pois segundo BRASIL (1998), deve conter de 1 a 3g de proteína por 100 kcal.

Os resultados encontrados no teste de cozimento, rendimento e espalhamento linear podem ser observados na tabela 2.

Os tempos de cozimento das formulações com 3% (p/V) - mameira foram próximos, levando a crer que existe pouca diferença entre as formulações. Para o creme, porém, a formulação F1 apresentou menor tempo, confirman-

Tabela 1 - Composição centesimal das formulações de multifarina.

| Composição | F1 | F2 |
|---------------------------|-------|-------|
| Umidade (g%) | 8,75 | 10,09 |
| Proteínas (g%) | 10,62 | 9,32 |
| Extrato etéreo (g%) | 5,44 | 4,39 |
| Carboidratos (g%) | 73,55 | 75,28 |
| Cinzas (g%) | 1,64 | 0,92 |
| Valor energético (Kcal/%) | 385,6 | 377,9 |

Tabela 2 - Análise física da multifarina.

| TESTE FÍSICO | F1 | | F2 | | CONTROLE* | |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| | 3% (p/V) | 7% (p/V) | 3% (p/V) | 7% (p/V) | 3% (p/V) | 7% (p/V) |
| Teste de Cozimento (min) | 3'35" | 7' | 3' | 9' | - | - |
| Rendimento (%) | 95,6 | 89 | 94,7 | 92 | - | - |
| Espalhamento linear (cm/min) | 4,7 | 4,4 | 4,7 | 1,9 | 4,7 | 1,7 |

NOTA: * a amostra controle foi preparada com amido de milho

Tabela 3 - Teste de ordenação das formulações concentração 7% (p/v) - creme.

| Atributo | F1 | F2 | CONTROLE |
|----------|-------|-------|----------|
| Sabor | 1,4 a | 2,7 b | 1,8 a |
| Textura | 1,6 A | 2,6 B | 1,7 A |

NOTA: Médias na mesma linha seguidas de letras iguais não diferem significativamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

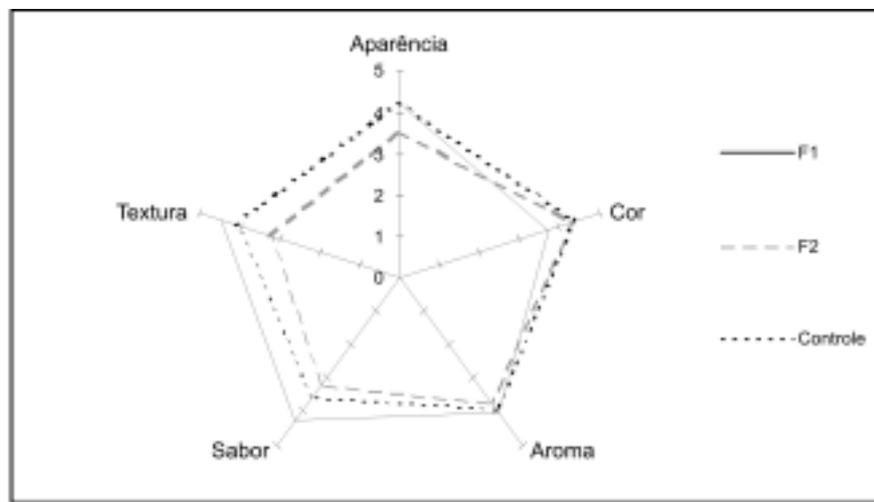


Figura 1 - Perfil sensorial das formulações: concentração 7% (p/v) - creme.

do CIACCO e CHANG (198?), os quais relatam que o teste de cozimento dá informação do comportamento do produto durante a cocção, a fim de estabelecer o tempo ideal de cozimento. A partir dos resultados, observou-se que a formulação de 3% (p/V) - mamadeira, apresentou melhor rendimento que a formulação de 7% (p/V) - creme, visto que o tempo de cozimento foi menor.

O espalhamento linear segundo GRISWOLD (1972), serve para indicar a extensão do caimento de géis que está relacionado com a fluidez da amostra. Nas formulações de 3% (p/V) - mamadeira, pode-se dizer que tanto a F1 quanto a F2 apresentaram espalhamento linear próximo à amostra controle com amido de milho, indican-

do a consistência adequada. O creme preparado com a F2 também apresentou espalhamento linear próximo ao do controle, sendo sua consistência considerada também adequada. Já o creme preparado com a F1 apresentou-se muito fluido.

Na elaboração de alimentos infantis, embora a avaliação da qualidade não ocorra de forma sistemática pelos consumidores, os atributos sensoriais do creme (mingau) são considerados relevantes pelos julgadores que foram investigados através dos testes aplicados. O resultado da análise sensorial pelo teste ADQ, obtido nas formulações F1, F2 e formulação controle com farinha láctea na concentração de 7% (p/V) - creme, está representado na figura 1.

No atributo cor a amostra F2 e controle, concentração 7% (p/v) - creme apresentaram valores superiores, devido à maior homogeneidade das amostras em relação à formulação F1. Os aspectos negativos da cor desta amostra são atribuídos aos pontos escuros presentes. No entanto, estas características não interferiram no julgamento dos provadores no atributo aparência da formulação F1, pois o valor recebido foi igual ao da formulação controle.

Conforme os resultados obtidos na análise, pode-se dizer que em relação ao aroma as três amostras apresentaram características muito semelhantes, e de uma maneira geral, satisfatórias.

Nos atributos aparência e de textura a formulação F2 apresentou valores inferiores aos demais. Quanto ao sabor, a amostra F1 foi considerada melhor, seguida da amostra controle e F2.

Os valores médios atribuídos pelos provadores às amostras de creme no teste de ordenação de sabor e textura são apresentados na tabela 3.

Os resultados do sabor e textura no teste ordenação, mostraram que a formulação do creme - F1 não apresentou diferença significativa ao nível de 5% da amostra controle, enquanto que o creme da F2 apresentou-se significativamente diferente dos demais.

Analisando as respostas da análise sensorial nos teste de ADQ e ordenação, observou-se que a

formulação F1 foi considerada a preferida entre os julgadores e, portanto, pode ser produzida para atender às necessidades nutricionais de crianças de 02 a 05 anos atendidas pelo Programa do Leite, desde que processada de acordo com as normas vigentes de Boas Práticas de Fabricação.

4. CONCLUSÃO

Os resultados das análises realizadas nas formulações de misturas de farinhas (multifarinha) permitem concluir que:

- na análise físico-química de ambas as formulações - F1 e F2, os resultados encontram-se de acordo com a legislação em vigor para alimentos à base de cereais para alimentação infantil;
- na análise física as formulações apresentaram resultados similares;
- na análise sensorial pela ADQ, a amostra F1 apresentou melhor aparência, textura, sabor e aroma e no teste de ordenação diferiu significativamente ao nível de 5% quanto a sabor e textura em relação à F2, porém, não foi diferente da amostra controle;
- no processamento devem ser atendidas as normas vigentes de Boas Práticas de Fabricação.

Tendo como base os resultados obtidos, sugere-se a formulação F1 para ser utilizada na complementação da alimentação das crianças entre 2 a 5 anos atendidas pelo Programa do Leite, pois a multifarinha apresenta característica de produto de alto valor nutritivo, é adequada aos hábitos alimentares infantis e atende às necessidades nutricionais.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 14140: alimentos e bebidas - análise sensorial - teste de análise descritiva quantitativa (ADQ)*. Rio de Janeiro, 1998.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). *Official methods of analysis of the AOAC*. 17th. Gaythersburg, 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Assistência à Saúde Departamento de Atenção Básica. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Histórico do Incentivo ao Combate às Carências Nutricionais. Brasil, 2007. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/iccn.php>> Acesso em: 15 fev. 2005.*
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 36, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos à Base de Cereais para Alimentação Infantil. Diário Oficial da República Federativa, Brasília, Poder Executivo, 16 jan. 1998.*
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa, Brasília, set. 2005.*
- BRASIL. Ministério da Saúde e Sociedade Civil Bem-Estar Familiar (BENFAM). *Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS - 1996). Crianças com Peso por Idade abaixo de 2DP. Brasil, 1996. Disponível <www.bemfam.org.br/home/outras.htm#pesquisa>*
- CIACCO, C. F.; CHANG, Y. K. *Tecnologia de massas alimentícias. São Paulo: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia, 1987. 186p.*
- DUTCOSKY, S. D. *Análise Sensorial de Alimentos. Curitiba: Champagnat, 1996.*
- FALCÃO, A. A.; ORNELLAS, L. H.; PERIM, M. L. F. *Alimentar a criança - o desafio do dia-a-dia. São Paulo: Atheneu, 1996.*
- FERREIRA, S. M. R. *Controle da Qualidade em Sistema de Alimentação Coletiva. Apostila (não publicado), 2001.*
- FERREIRA, S. M. R. *Controle da Qualidade em Sistemas de Alimentação Coletiva I. São Paulo: Varela, 2002. 173p.*
- GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental. 5. ed. Piracicaba: Nobel, 1973. 468 p.*
- GRISWOLD, R. M. *Estudo experimental dos alimentos. Rio de Janeiro: USAID, 1972. 469p.*
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2.ed. São Paulo, 1985.*
- MACIEL, D. C. *Análise da eficácia de um complemento alimentar em um grupo de crianças de 1 a 5 anos que participa do ICCN no Município de São José dos Pinhais. Curitiba, 2002. 42 f. Monografia (Especialização em Nutrição Clínica). Universidade Federal do Paraná.*
- MONTEIRO, C. A. *Saúde e Nutrição das crianças de São Paulo. São Paulo: HUCITEC, 1988.*
- ORNELLAS, A.; ORNELLAS, L. H. *Alimentação da criança - nutrição aplicada. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1983.*
- PERNETTA, C. *Alimentação da criança. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.*
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). *Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental / BRASILFOODS (1998). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP. Versão 4.1. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tabela>. Acesso em: 10 jun. 2005. ❖*

A INFLUÊNCIA DO CONTEXTO ADITIVOS ALIMENTARES NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES INORGÂNICAS.

Deyse Machado Soares ✉

Mestrado em Ensino das Ciências, pela UFRPE, Recife.

Rejane Martins Novais Barbosa
José do Egito de Paiva
UFRPE, Recife.

✉ deysemachado@ig.com.br

RESUMO

Este estudo objetivou investigar a influência de uma abordagem contextualizada, a partir do tema aditivos alimentares, na aprendizagem das funções inorgânicas. Participaram 44 alunos da 1ª série do ensino médio de uma escola da rede particular de ensino em Recife. A metodologia envolveu etapas de sensibilização para o tema; pesquisas; leitura de textos e rótulos; discussões em grupo dentre outras. As concepções dos alunos, antes e após a intervenção foram obtidas através de um questionário. Aspectos como conceito e classificação de aditivos e funções inorgânicas, assim como legislação quanto ao uso de aditivos foram abordados. Os resultados apontaram para uma maior compre-

ensão, por parte dos alunos, em relação aos aditivos alimentares e funções inorgânicas.

Palavras-chave: Aditivos alimentares, contextualização, funções inorgânicas.

SUMMARY

This study aimed to investigate the influence of a contextualized approach about food additives in the learning of inorganic functions. A total of 44 Year 10 students from a private school took part in this research. The methodology involved steps of subject's sensibilization; researches; reading of texts and labels; group discussions; among others. The students' conceptions were obtained through questionnaire, before and after intervention. Aspects such as additives concept and classification, inorganic functions, as well as legislation regard-

ing the use of additives were approached. The results showed a better understanding by students concerning food additives and inorganic functions.

Key-words: food additives; contextualization; inorganic functions

INTRODUÇÃO

Desde a pré-história o homem vem procurando estocar alimentos. Nessa época, a exploração de diversos tipos de alimentos disponíveis na natureza era mais simples, porém a necessidade de deslocamento para outras regiões e o esgotamento das reservas naturais de alimentos, obrigou os indivíduos a se preocuparem em produzir alimentos e conservá-los por períodos maiores [1, 2].

Nesse contexto surgem os aditivos, componentes químicos que são adicionados durante o cultivo, processamento ou estocagem dos alimentos, com o objetivo não só de conservação, como também de melhoria da qualidade do alimento no aspecto sensorial, visando maior aproveitamento das matérias-primas e por consequência, diminuição dos desperdícios [2,3].

Atualmente, uma multiplicidade de aditivos, naturais e sintéticos, vêm sendo colocados à disposição da indústria de alimentos. Esses produtos químicos são classificados em diferentes grupos de acordo com a função que desempenham no alimento: corante (confere ou intensifica a cor); flavorizante /aromatizante (conferem ou intensificam o sabor e aroma); conservante (impede ou retarda alterações provocadas por microorganismos ou enzimas); antioxidante (retarda o aparecimento de alterações oxidativas); espessante (aumenta a viscosidade de soluções, emulsões e suspensões); edulcorante (confere e intensifica o sabor doce); estabilizante (favorece

e mantém as características físicas das emulsões e suspensões); umectante (evita perda de umidade); anti-umectante (reduz as características higroscópicas) e acidulante (confere ou intensifica o gosto ácido) [2,3,4].

Em relação à função química, os aditivos podem ser orgânicos como o ácido cítrico (C₆H₈O₇) usado como acidulante em balas, biscoitos e refrigerantes e o ácido benzóico (C₆H₅CO₂H) empregado como conservante em creme vegetal, doces, margarinas, refrigerantes, xaropes, etc. Como também inorgânicos, abrangendo as funções ácidos, bases, sais e óxidos. Em relação a estes, alguns exemplos são apresentados na tabela 1 [3, 4].

Embora o uso dos aditivos seja indispensável, é necessário que cada um de nós tenhamos o mínimo de informação sobre o assunto, para fazermos melhores escolhas do que consumir, evitando possíveis problemas de saúde [2].

Diante do exposto, o tema aditivos alimentares foi escolhido, não apenas pelos aspectos acima relacionados, como também por este envolver vários conceitos científicos, dentre eles funções inorgânicas, que fazem parte do conteúdo curricular da 1ª série do Ensino Médio, onde foi desenvolvido o trabalho. Além de poder colaborar para a forma-

ção de uma consciência crítica e mais participativa do aluno na sociedade. Corroboramos com as idéias de Paulo Freire [6], de que a educação tem que ser útil para a vida do aluno, ajudando-o a desenvolver a percepção crítica sobre a realidade, gerando nele interesse, envolvimento e comprometimento, tornando-o sujeito no ato pedagógico e não mero espectador passivo. Para isso a educação tem que ser dialógica e contextualizada, e não uma educação bancária, que transforma o educador em um doador de fórmulas e comunicados.

Sendo assim, essa pesquisa didático-pedagógica, objetivou investigar a influência de uma abordagem contextualizada na aprendizagem dos alunos sobre aditivos alimentares e funções inorgânicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa apresenta aspectos qualitativos e quantitativos, tratando-se também, dentre as várias formas que assume a pesquisa qualitativa, de uma abordagem etnográfica [7].

Participaram 44 alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino. O procedimento metodológico envolveu etapas de sensibilização para o tema, através da análise e discussão de um

kit contendo produtos comestíveis industrializados (achocolatado, biscoito, suco de frutas, entre outros); pesquisas em *sites* da Internet, jornais, revistas e livros sobre a temática; leitura e análise de textos e rótulos de alimentos; discussões em grupo; abordagem sobre aditivos e funções inorgânicas; visitas a uma indústria alimentícia, com o objetivo dos alunos verificarem os ingredientes e aditivos utilizados no processo de fabricação e ao Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP), visando propiciar aos alunos o conhecimento de como se dá o controle e a análise de aditivos em laboratórios de alimentos.

As concepções dos alunos, antes e após a abordagem didática foram obtidas através de um questionário contendo questões sobre: conceito, classificação, usos e aspectos da legislação de aditivos, como também sobre as características, nomenclatura e fórmulas das funções inorgânicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

▲ O que são aditivos

Do total de alunos pesquisados, 23% apresentaram, inicialmente, um conceito de aditivo fragmentado, muito genérico, sem especificar o papel deste ao ser adicionado ao ali-

Tabela 1: Exemplos de aditivos inorgânicos [3,4]

| Aditivo | Fórmula | Função Inorgânica | Classe Funcional | Aplicação |
|---------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|---|
| Nitrito de sódio | NaNO ₂ | Sal | Conservante | Produtos cárneos, queijos não frescos. |
| Dióxido de titânio | TiO ₂ | Óxido | Corantes | Revestimento de drágeas, confeitos e similares, preparados sólidos para refrescos, refrigerantes. |
| Hidróxido de cálcio | Ca(OH) ₂ | Base | Estabilizante | Frutas cristalizadas, hortaliças em conserva submetidas a tratamento térmico e pickles. |
| Ácido fosfórico | H ₃ PO ₄ | Ácido | Acidulante | Produção de refrigerantes tipo "cola". |

Ácidos - Substância que em água produz íons H⁺ (cátion Hidrônio, H₃O¹⁺); Bases - Compostos que se dissociam na água produzindo íons OH⁻; Sais - Compostos iônicos que contêm um cátion diferente de H⁺ (H₃O⁺) e um ânion diferente de OH⁻ ou O₂⁻ (definições de Brønsted-Lowry para ácidos, bases e sais); Óxidos - Compostos binários (formados por apenas dois elementos), dos quais o oxigênio é o elemento mais eletronegativo, podendo adquirir nox -2, -1, -1/2 [5].

mento, conforme o conceito de aditivos abordado neste trabalho [2,3]. A3: "Aditivo é o que se adiciona aos alimentos" e A31: "São substâncias adicionadas no alimento".

Outros relacionaram aditivos a suplementos alimentares (16%). Esta idéia de aditivos contrapõe a legislação brasileira atual e os comitês internacionais, que não consideram dentre os aditivos intencionais os nutrientes adicionados ao alimento, embora tal idéia seja defendida por Calil e Aguiar [2]. A5: "Aditivos são complementos alimentares" e A31: "É tudo que ganhamos e contém várias proteínas".

Outro grupo de alunos (23%) revelou um conceito equivocado de aditivo. Para eles, estas substâncias já faziam parte do próprio alimento, sem precisar serem adicionadas. A21: "É o que contém no alimento" e A33: "São os componentes do alimento".

Esta concepção de aditivos como constituintes do alimento, não corresponde a nenhum conceito apresentado na literatura, seja para aditivo intencional ou mesmo acidental. Apesar da legislação brasileira atual e do Mercosul [4] salientarem que os aditivos podem vir a serem componentes do próprio alimento, estes têm que ser, necessariamente adicionados, não sendo, portanto, parte do próprio alimento.

Após a intervenção, de um total de 62% dos alunos, que antes concebiam aditivos como: "Matéria do alimento", "Matéria adicionada com valor nutricional" ou simplesmente uma "Matéria adicionada", a maioria (80%) passou a conceituar aditivos de forma mais completa, de acordo com os referenciais teóricos [2,4]. A44: "Aditivos são produtos usados para dar cor, sabor e cheiro aos alimentos".

▲ Tipos de aditivos

Em respeito aos tipos de aditivos (conservantes, corantes, aroma-

tizantes, etc.), 50% dos alunos demonstraram já ter um certo conhecimento prévio. Este fato pode estar relacionado à influência cotidiana da mídia, já que a temática é atual e frequentemente se houve falar nisso, ou mesmo em casa, quando, por exemplo, alguém precisa fazer alguma dieta específica.

Após a intervenção, o percentual de acertos foi ainda maior (89%). Até os alunos que antes da intervenção consideravam como aditivos intencionais os acidentais, progrediram. A42 antes: "Os pesticidas são usados como aditivos nos alimentos" e A42 após: "A coca-cola tem como aditivos acidulante e corante e a bolacha fermento químico".

De acordo com o regulamento técnico de aditivos alimentares, disposto na Portaria nº 540/97 do Brasil e na Mercosur, não se inclui como aditivo intencional os contaminantes [4].

▲ Legislação

Em relação à legislação, 34% tinha a idéia de que não era permitido o uso de aditivos. Alguns relacionavam seu uso a algo nocivo à saúde e, portanto, proibido por lei. Isto fica claro no comentário do aluno A42, antes da intervenção: "Não é permitido por lei usar aditivos nos alimentos porque prejudica o nosso organismo".

Essa idéia dos alunos vai de encontro aos fatos, já que existem normas referentes ao uso de aditivos, estabelecidas por órgãos responsáveis como o Ministério da Saúde e que se encontram nos compêndios da ABIA (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação). Contudo, a incorporação de aditivos aos alimentos ainda é uma questão polêmica, em virtude das substâncias poderem ter comportamentos diferentes, de acordo com a quantidade ingerida.

Outros alunos (41%), apesar de afirmarem ser permitido, por lei,

o uso de aditivos nos alimentos, não especificaram em quais condições. Esse fato é preocupante considerando que a quantidade de aditivo adicionado irá interferir diretamente na nossa saúde, por isso existe uma legislação tentando estabelecer limites, conforme discutido acima.

Após a intervenção, a maioria dos alunos (68%) passou a considerar que o uso dos aditivos era permitido desde que se obedecesse a certos critérios como quantidades limite. A42: "É permitido por lei usar aditivos nos alimentos e existem quantidades limites porque tudo em excesso prejudica nossa saúde".

Este resultado sugere que eles passaram a ter consciência de que a legislação do Brasil também abrange "o controle do uso dos aditivos alimentares".

▲ Relação dos aditivos com a saúde

Na análise dos dados referentes à relação entre aditivos e saúde percebemos uma mudança na concepção dos alunos. Dos 75% que relacionava o uso de aditivos a algo sempre prejudicial à saúde, após a intervenção este percentual decresceu para 11%, e 59% dos alunos passaram a conceber que o uso dos aditivos só é prejudicial quando acima dos limites. A10 antes: "Os aditivos são prejudiciais à saúde, alguns, por exemplo, o corante, pode intoxicar" e após: "Os aditivos químicos, se usados corretamente, não farão mal algum".

Entretanto, é importante ressaltar que mesmo estando atentos à quantidade ingerida, devemos equilibrar ao máximo a nossa alimentação e sempre que possível, optarmos por alimentos não industrializados, pois a ingestão constante desses alimentos ou o consumo de um determinado produto em grande quantidade, pode acarretar problemas sobre a nossa saúde.

▲ Os rótulos dos alimentos

Quanto aos resultados referentes à identificação dos aditivos nos rótulos dos alimentos, o percentual de alunos que demonstraram capacidade de interpretá-los, após a intervenção, foi bastante significativo (75%) quando comparado ao constatado antes das atividades didáticas (9%).

Embora a leitura dos rótulos seja um procedimento importante na escolha de um produto, nem sempre o consumidor compreende ou se interessa pelas informações.

Ressaltamos que no início da intervenção, a maioria dos alunos não conseguia distinguir os aditivos nas informações contidas nos rótulos dos alimentos. Confundiam normalmente os ingredientes com os próprios aditivos ou diziam que os alimentos que não continham aditivos eram naturais, como A6: "Pão, bolacha, leite, iogurte, refrigerante, não contém aditivos".

▲ Função no alimento

Ao final da abordagem didática, ao procurarmos analisar o conhecimento dos alunos sobre os aditivos e suas funções no alimento, os resultados revelaram um excelente desempenho por parte de 59% dos alunos, que fizeram a maioria das relações corretas entre o aditivo e sua função no alimento.

Os alunos conseguiram, não só ter clareza sobre a função dos aditivos nos alimentos como também descrever estas funções. A fala do aluno A10, retrata este fato: "Estabilizante aumenta a viscosidade e estabiliza emulsões, conservante é para preservar o alimento aumentando seu prazo de validade, corante para dar cor aos alimentos e antioxidante previnem a deterioração por mecanismos oxidativos".

▲ Aditivos e suas funções inorgânicas

Quando solicitados a relacionar os nomes dos aditivos e suas fórmulas químicas às suas funções inorgânicas, antes da intervenção, o resultado, apesar de ser bastante significativo, considerando que boa parte dos alunos fez a maioria das relações corretas (39%) ou parcialmente corretas (48%), sugere que os alunos podem ter feito deduções a partir dos nomes dos aditivos que em alguns casos tinham relação direta com o tipo de função inorgânica. Esta hipótese se respalda no fato de que quando esta relação não existia eles não acertavam. A35: "NaNO₂, nitrito de sódio - base". Após a intervenção, o percentual de alunos que fez a maioria das relações corretas aumentou para 50%.

Nesse caso, os resultados podem sugerir que o trato pedagógico facilitou a aprendizagem dos alunos quanto à função inorgânica, considerando que alguns dos que não haviam respondido ou respondido incorretamente antes da intervenção, passaram a fazer relações corretas dos mesmos compostos após intervenção, mesmo para os compostos cujos nomes não tinham relação com suas funções inorgânicas. A14: "NaNO₃, nitrato de sódio - sal".

▲ Aspectos químicos dos aditivos

Após a intervenção, também foram avaliados conhecimentos dos alunos sobre os aditivos relacionados às funções inorgânicas, fórmula molecular, nomenclatura e características físicas. Estes aspectos apresentam um maior nível de dificuldade e conseqüentemente os percentuais de relações corretas ou parcialmente corretas foram mais baixos que os outros aspectos avaliados anteriormente.

Entretanto, se observarmos não apenas o grupo de alunos (9%) que

fez a maioria das relações corretas entre nomes e fórmulas moleculares propostos, "H₃BO₃-ácido bórico; NaOH - hidróxido de sódio", mas também os alunos que fizeram algumas relações corretas (41%), podemos considerar que metade da turma apresentou certo conhecimento sobre esses aspectos conceituais.

O mesmo observou-se com respeito à relação entre fórmulas e funções inorgânicas. Apesar do grupo de alunos que fizeram a maioria das relações corretas "H₃BO₃ - ácido, NaCl - sal" ter sido maior (30%), somando este percentual aos outros que fizeram algumas relações corretas (27%) temos um total de 57%, significativo para o tipo de questão.

Esses resultados podem se prender a questão desses aspectos conceituais exigirem mais memorização (nomes e fórmulas). Apesar do foco da nossa abordagem didática não ser a memorização de conteúdos, o conhecimento de fórmulas, nomes e funções de aditivos é importante para que o aluno faça a leitura de rótulos de alimentos de forma mais crítica, além de poder perceber a relação dos conceitos químicos estudados em sala de aula com a sua realidade.

Os alunos ao chegarem à escola trazem consigo o conhecimento em nível de senso comum, e lá devem descobrir a razão de ser dos fatos, para ir além. Cabe a nós educadores, aproveitar a leitura da realidade que eles já estão fazendo, para tornar possível a eles uma leitura diferente e muito mais profunda da realidade. Sendo assim, é necessário um conhecimento científico dos fatos para uma melhor leitura-compreensão-ação da própria realidade [8].

Já com relação às funções inorgânicas e suas características macroscópicas, os resultados foram bem melhores. Somando o grupo que fez a maioria das relações cor-

retas (27%) "ácidos - Sabor azedo, mudança de cor na presença de indicadores, bases - Sabor adstringente, cáustico, mudança de cor na presença de indicadores", com o que fez algumas relações corretas (57%) temos um percentual bem significativo (84%). Acreditamos que isto se deve ao fato das características macroscópicas ser um aspecto bem mais contextual, próximo da realidade do aluno.

▲ O conservante nitrito de sódio

Outro aspecto relacionado aos aditivos e funções inorgânicas foi analisado após a intervenção, na questão que exigia dos alunos conhecimento sobre um aditivo específico, o nitrito de sódio, no que diz respeito a: nome, fórmula, função no alimento e o uso desse conservante. Nosso objetivo foi valiar vários aspectos estudados sobre os aditivos relacionados a um composto em especial e escolhemos o nitrito de sódio por suas implicações para a saúde e por tratar-se de um dos aditivos que causam polêmica quanto ao seu uso.

Diante do grau de complexidade que envolve esta questão, bem superior às demais, os resultados não foram satisfatórios, apesar de alguns alunos (35%), terem conseguido fazer a maioria das relações corretas (11%) ou pelo menos algumas relações corretas (14%).

Apesar dos alunos não terem se apropriado de forma satisfatória dos aspectos científicos do nitrito, as discussões em sala de aula sobre esse aditivo, tão polêmico devido à sua toxidez, pode despertá-los para a importância de se estudar também esses aspectos.

CONCLUSÕES

A pesquisa permitiu observar que o nível de compreensão dos alunos sobre aditivos alimentares, no que diz respeito ao conceito, foi su-

perior após a intervenção didática. A maioria dos alunos apresentou uma evolução conceitual, passando a conceber aditivos de forma mais completa, não mais como suplemento alimentar, ou como componentes naturais do próprio alimento.

Quanto aos alimentos que contêm ou não aditivos, muitos alunos que não sabiam identificar ou confundiam alimentos naturais com alimentos industrializados, passaram a fazê-lo corretamente. Essa compreensão é importante para que possamos ser criteriosos quanto ao tipo de alimento que estamos consumindo. Contudo, a consciência de que os aditivos são necessários, em muitas ocasiões para conservar, melhorar o sabor, consistência ou outros aspectos dos alimentos, foi percebida pelos alunos.

Com relação à legislação, também constatamos uma mudança por parte da maioria dos alunos, que passaram a considerar o uso dos aditivos permitido desde que dentro das quantidades limites estabelecidas por lei. Essa consciência é fundamental para procurarmos evitar o consumo excessivo de alimentos industrializados.

Da mesma forma, um aumento na capacidade de interpretação dos rótulos de alimentos também foi percebido. A partir deste conhecimento, o aluno poderá ser um vigilante, numa atitude crítica, tanto da qualidade quanto da validade do produto que pretender consumir.

Consideramos ainda que através da forma contextualizada que foram abordadas as funções inorgânicas - ácidos, bases, sais e óxidos - mesmo os alunos não apresentando uma evolução conceitual tão significativa quanto os demais aspectos analisados, eles puderam perceber a relação deste grupo de substâncias, que fazem parte dos conteúdos tradicionalmente abordados em sala de aula, com a sua realidade.

Diante do exposto, o trato pedagógico teve influência na apren-

dizagem, além de favorecer a participação ativa do aluno como sujeito co-participante no descobrimento da realidade, pelo fato dos conteúdos terem sido trabalhados de forma dialógica e pela conexão entre as partes estudadas, possibilitando uma visão ampla do todo maior, não uma visão fragmentada. Ou seja, a percepção de que as substâncias químicas estudadas e suas funções inorgânicas, neste caso os aditivos, estão presentes no cotidiano do aluno, na estocagem e melhoria de alimentos, legislação e saúde, rótulos, tomada de decisões e qualidade de vida. Diferentemente do estudo normalmente utilizado dessas substâncias, onde são explorados apenas aspectos como nomes, fórmulas e características, sem conexão com a realidade do aluno.

REFERÊNCIAS

- [1] TRAMBAIOLLI, E.N. *Alimentos em pratos limpos: técnicas de conservação, aditivos, alimentação alternativa*. 13. ed. São Paulo: Atual, 1994. 40p.
- [2] CALIL, R., AGUIAR, J. *Aditivo nos alimentos. Tudo o que você precisa saber sobre os aditivos químicos adicionados nos alimentos*. São Paulo: R.M. Calil, 1999. 140p.
- [3] SIMÃO, A.M. *Aditivos para alimentos sob o aspecto toxicológico*. São Paulo: Nobel, 1985, 274p.
- [4] BARUFFALDI, R., OLIVEIRA, M.N. *Fundamentos de tecnologia de alimentos*. v.3. São Paulo: Atheneu, 1998, 317p.
- [5] MAHAN, B.M., MYERS, R.J. *Química um curso universitário*. 4.ed., São Paulo: Edgard Blücher, 2000, 582p.
- [6] FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 36. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003, 184p.
- [7] LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- [8] FREIRE, P., HORTON, M. *O Caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social*. 2.ed., Petrópolis, R. de Janeiro: Vozes, 2003, 229p. ❖

ESTABILIDADE DE VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS.

Edleide Freitas Pires ✉
Neide Kazue Sakugawa Shinohara
Fernanda Freitas
Karina Correia Silveira
Ana Perez

Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de
 Nutrição, Laboratório de Experimentação e Análises de
 Alimentos (LEAAL).

✉ (81) 3231-4648

RESUMO

No Brasil, o processamento mínimo de frutos e hortaliças foi introduzido na década de 90, por empresas atraídas pela nova tendência do mercado, encontrando-se atualmente em franca expansão. Essa linha de produtos representa para o consumidor economia de tempo, conveniência e redução de lixo gerado. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a estabilidade de vegetais cortados para uso em preparação de vinagrete e outros molhos, refogados etc. Os vegetais (tomate, cebola, pimentão, coentro e cebolinho) foram submetidos a seleção, lavagem, sanitização e corte e embalados em bandejas de poliestireno e cobertos com filme de PVC. As embalagens foram estocadas sob refrigeração (7°C - 1°C) por 3 dias. O produto foi avaliado no dia zero, quanto aos indicadores higiênicos-sanitários (Contagem padrão de bactérias, Coliformes totais e *Escherichia coli*) e características or-

ganolépticas e com 24, 48 e 72 h quanto às características organolépticas. Na pesquisa microbiológica foram utilizados métodos validados por AOAC e as características organolépticas avaliadas através de observações visuais e olfativas. Os resultados obtidos permitiram concluir que o cloro é eficaz para a sanitização de vegetais, mesmo em baixas concentrações; que é tecnicamente viável a produção de vegetais minimamente processados, destinados à preparação de molhos e que hortaliças minimamente processados podem ser conservadas sob refrigeração por até 3 dias.

Palavras-chaves: minimamente processados; sanitização; estabilidade.

SUMMARY

In Brazil, the minimally processed of fruits and vegetables was introduced in 90's by Companies attracted by the new market tendencies and today these companies are in a big expansion. Those

*products represent save the customer's time, convenience and garbage reduction. This work proposes is to evaluate the stability of the vegetables used in vinaigrette and other preparations. The vegetables (tomato, onion, green pepper, cucumber and leaves) were submitted to a selection, wash, cleaning and cut, packaged in polystyrene trays and covered with PVC films. The packages were stocked under refrigeration (7°C - 1°C) during 3 (three) days. The product was appraised on day zero, due to the indicators hygienic (total count, Coliforms and *Escherichia coli*) and flavor. In 24, 48 and 72 hours, due to the flavor. On microbiological researches were used official methods by AOAC and the flavor characteristics appraised by visual and smell observations. The obtained results follows that the chlorine is efficient to the vegetables cleaning, even in low concentration; that is technically practicable in minimally processed vegetable production, destined to vinaigrette preparations and that minimally processed vegetable can be stocked under refrigeration for 3 days long.*

Keywords: minimally processed; cleaning; stability.

INTRODUÇÃO

Apesar da significativa produção de hortaliças do Brasil (EMBRAPA-2003), estima-se que entre a colheita e a mesa do consumidor ocorrem perdas superiores a 30% do total produzido (BORGES, 1991) devido ao inadequado manejo no campo, a má conservação, embalagem, transporte e à falta de medidas específicas que poderiam evitar essas perdas. A orientação aos produtores e distribuidores quanto às técnicas de conservação pós-colheita contribui para a redução de perdas, minimizando assim os prejuízos.

O termo minimamente processado é aplicado a produtos similares aos *in natura*, obtidos através de processamentos simples, como

seleção, limpeza, lavagem, descascamento e corte, sanitização, centrifugação e embalagem, não afetando as suas qualidades organolépticas e garantindo uma vida útil satisfatória para o que se pretende com valor agregado, pois requer menos tempo de preparo e menor desperdício, atendendo às exigências da vida moderna (DAMASCENO et al., 2001; SANT'ANA et al. 2002).

A grande tendência do mercado de alimentos é a comercialização de produtos saudáveis e de fácil preparo, devido às mudanças de hábitos alimentares e à busca pelo benefício à saúde (MESQUITA, 2001). Alimentos frescos são tidos como nutritivos e saborosos quando comparados aos produtos industrializados. Frutas e vegetais frescos, pré-preparados, tornam-se cada vez mais populares nos Estados Unidos da América como itens de conveniência, face à praticidade de uso (MAISTRO, 2001). O sucesso desse empreendimento depende de Boas Práticas no manuseio, higiene e aplicação de tecnologias adequadas para obtenção de produtos com elevada qualidade e vida útil prolongada (CHITARRA, 1998; GUERRA, SILVA, 2003).

O produto minimamente processado é destinado aos serviços institucionais de fornecimento de alimentos prontos para o consumo e de preparo rápido (*fast foods*) como hotéis, Unidades de Alimentação e Nutrição, empresas de *catering*, restaurantes e lanchonetes (CHITARRA, 1998).

Mesmo com a crescente demanda, observa-se reduzido número de fornecedores de hortaliças minimamente processadas. Para atender às tendências de aumento no consumo desta linha de produtos e suprir a escassez, redes de supermercados e empresas estão se capacitando para realizar algum tipo de pré-preparo, embalando ou minimamente processando as hor-

taliças fornecidas a granel (SILVA, 2003; NUNES, 2004).

Os vegetais apresentam grande potencial de risco na transmissão de agentes patogênicos, sendo relacionados a surtos de toxinfecções alimentares (NASCIMENTO et al., 2003). As técnicas de cultivo, armazenamento, transporte e distribuição, a prática do uso de adubo orgânico (animal e vegetal), a utilização de águas contaminadas na irrigação, a embalagem em engradados abertos e as condições de higiene no manuseio e preparo, são condições que favorecem os pontos de perigo na produção, principalmente quando o produto é consumido na forma crua (PACHECO et al., 2002).

A etapa da sanitização é considerada o "ponto crítico de controle" (PCC) do processo para redução da carga microbiana e consequentemente garantir a segurança alimentar. Assim, falhas no tempo de contato bem como na concentração do agente sanificante podem originar perigos biológicos. Dentre os sanitificantes mais usados, o cloro possui maior destaque devido ao seu baixo custo e facilidade de obtenção e ser o único agente sanitizante permitido pela legislação brasileira com a finalidade de desinfecção de vegetais (NASCIMENTO et al., 2002; FRANCO, 2004). Os compostos a base de cloro são bactericidas com amplo espectro de ação, que reagem com as proteínas das membranas das células bacterianas. A efetividade germicida do cloro depende da sua concentração na forma ativa, que é o ácido hipocloroso, sendo mais utilizadas concentrações na faixa de 50 a 200 ppm (SANT'ANA et al. 2002; MACEDO, 1999).

Em geral na elaboração de minimamente obedece-se a uma sequência de operação onde a sanitização é realizada após a etapa de toaleta e corte. A proposta do presente trabalho é sugerir a sanitiza-

ção antes do corte, por considerar que a imersão em solução aquosa de hipoclorito pode levar à perda de vitaminas por lixiviação, sobretudo de vitamina C, ou mesmo alterar as características organolépticas dos produtos quanto aos atributos cor e sabor (OLIVEIRA, 2005).

As hortaliças são formadas por tecidos vivos, estando sujeitas a deteriorações que, por sua vez, são potencializadas pela ação de microrganismos que utilizam os fluidos ricos em nutrientes liberados pelas células no processo de corte e/ou traumatismos. A microbiota dos vegetais frescos é originária principalmente do solo, da forma de cultivo (convencional ou hidropônica), da água de irrigação, do ar, dos insetos e de animais, consistindo basicamente em espécies da família *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonadaceae* (SANT'ANA et al. 2002). Segundo a Resolução nº12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, a verificação das condições para consumo de hortaliças, legumes e similares *in natura*, se faz através da avaliação da presença de coliformes a 45°C (coliformes fecais), considerados indicadores da qualidade higiênico-sanitária, e de *Salmonella spp.*, enteropatógeno mais envolvido em casos e surtos de doenças de origem alimentar em diversos países, incluindo o Brasil (BRASIL, 2001).

O produto com valor agregado aumenta a sua competitividade, promovendo impacto econômico e social, proporcionando meios alternativos de comercialização e redução de perdas, favorecendo, sobretudo, o pequeno produtor e distribuidor pelo aproveitamento do excedente da produção e comercialização (OLIVEIRA, 2000). Tais conveniências justificam o objetivo desta pesquisa que avaliou a estabilidade de vegetais cortados para uso em preparação de vinagrete e outros molhos, refogados, etc.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridos na CENTRAL DE ENTREPÓSITOS E ABASTECIMENTOS GERAIS DE PERNAMBUCO-CEAGEPE, tomate, pimentão, cebola, coentro e cebolinho. Essas hortaliças apresentavam as seguintes características: textura firme, maduros, cor própria e sem defeitos por injúrias e senescência.

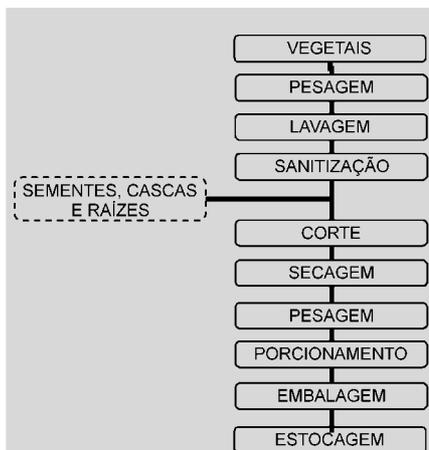


Figura 1. Fluxograma para produção de vegetais minimamente processados.

As hortaliças íntegras foram submetidas à pré-lavagem em água corrente e em seguida à desinfecção por imersão por 20 minutos em solução clorada na concentração de 10 ppm. Em seguida foram cortadas em cubos de aproximadamente 1cm³ e o excesso de água removido por repouso por 10 minutos em peneira de malha de 2mm. Os produtos obtidos foram embalados em bandejas de poliestireno protegidas com filme de PVC (cloreto de polivinil) e estocados sob refrigeração (7° 2°C) por 3 dias, de acordo com o fluxograma de processo apresentado na figura 1.

O produto foi avaliado no dia zero quanto ao aspecto higiênico-sanitário, através de análises microbiológicas de coliformes totais e *Escherichia coli* (991.14) e contagem total de bactérias aeróbias mesófilas viáveis (990.12), utilizando métodos validados (AOAC, 2002). O tempo de vida útil foi analisado por observações visuais e olfativas após 24, 48 e 72 horas de estocagem, utilizando provadores selecionados, para avaliação da cor, aroma e presença de exsudatos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na tabela 1 demonstraram resultados satisfatórios para coliformes a 45°C (fecais), estando, portanto, em conformidade com a resolução RDC 12/2001 da ANVISA para este parâmetro (BRASIL, 2001), demonstrando, portanto que as Boas Práticas de Fabricação e o sanitizante na concentração de 10 ppm pelo tempo de contato de 20 min., foram eficazes para garantir a segurança do produto para consumo humano. Tais resultados são discordantes dos obtidos por Sant'ana et al. (2002) que encontraram *E. coli* em 42% das amostras pesquisadas.

Observa-se que as contagens de Coliformes totais e de bactérias aeróbias variaram nos diferentes tipos de vegetais, o que representa a diversificação da microbiota (Tabela 1). Destaque deve ser dado para o pimentão, que apesar de não apresentar alterações organolépticas apresentou contagem para coliformes totais mais elevada que as demais hortaliças estudadas. A baixa contagem de coliformes e de bactérias da contagem padrão, observada na amostra correspondente à cebola foi atribuída às condições particulares deste vegetal, ressaltando-se a presença de inibidores naturais e baixo pH (MONTES, 1977).

Considerando que as bactérias do grupo coliformes são inerentes aos produtos de origem vegetal (BEUCHAT,1996), os resultados das contagens para esse tipo de microrganismos apresentados na tabela 1 podem ser considerados normais, sobretudo pela ausência de *E.coli* representada pelos resultados expressos como <10 UFC/g. A contagem de bactérias mesófilas aeróbias viáveis nos diferentes produtos também foi considerada dentro da normalidade (FRANCIS et al, 1999).

Tais resultados demonstram que as Boas Práticas utilizadas no processo, a concentração do sanitizan-

Tabela 1. Condições higiênico-sanitárias de vegetais minimamente processados.

| AMOSTRA | COLIFORMES TOTAIS (UFC/g) | <i>E. coli</i> (UFC/g) | BACTÉRIAS MESOFILAS AERÓBIAS VIÁVEIS (UFC/g) |
|-----------|---------------------------|------------------------|--|
| Cebola | 5,7 x 10 ² | < 10 | 3,0 x 10 ³ |
| Pimentão | > 3,0 x 10 ⁴ | < 10 | > 3,0 x 10 ⁴ |
| Tomate | 2,2 x 10 ³ | < 10 | 1,8 x 10 ⁴ |
| Coentro | 3 x 10 ³ | < 10 | 3,7 x 10 ⁴ |
| Cebolinho | 2,8 x 10 ³ | < 10 | 2,8 x 10 ⁴ |

Os resultados representam médias de duas repetições. UFC/g= Unidade Formadora de Colônias/grama.

Resultados expressos com <10UFC/g representam ausência de crescimento considerando o limite do método.

Tabela 2. Características organolépticas de vegetais minimamente processados armazenados por 3 dias sob refrigeração.

| AMOSTRAS | ASPECTO | | | AROMA | | | EXSUDATO | | |
|-----------|---------|------|-----|-------|------|------|----------|------|------|
| | 24 h | 48 h | 72h | 24 h | 48 h | 72 h | 24 h | 48 h | 72 h |
| Cebola | P | P | P | P | P | P | A | A | A |
| Pimentão | P | P | P | P | P | P | A | A | A |
| Tomate | P | P | P | P | P | P | A | A | A |
| Coentro | P | P | P | P | P | P | A | A | A |
| Cebolinho | P | P | P | P | P | P | A | A | A |

P= próprio, A= ausência.

te utilizado e o tempo de contato foram suficientes para garantir a segurança do produto para consumo alimentar.

Os resultados das características organolépticas apresentados na Tabela 2 demonstraram que os produtos apresentaram condições satisfatórias para comercialização e consumo até 3 dias após processado. Para o fim pretendido, ou seja, aumento da vida útil do produto, os objetivos foram atendidos.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos e nas condições em que foi realizada a pesquisa pode-se concluir que:

- ▲ independente da microbiota inicial, a sanitização se mostrou eficiente e garantiu a manutenção das características próprias das hortaliças por até 72 horas (três dias);
- ▲ o uso de hipoclorito, na concentração de 10 ppm de cloro ativo, foi eficaz para a sanitização de hortaliças com tempo de contato de 20 minutos;
- ▲ é viável a produção de hortaliças minimamente processadas destinadas à preparação de vinagrete e outros molhos e refogados, podendo ser conservadas sob refrigeração por 3 dias, garantindo um produto seguro do ponto de vista microbiológico.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). *Official Methods of Analysis*. 16. Ed., Washington, DC: Association Official Analytical Chemists, 2002. v.1.

BEUCHAT, L.R. Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. *Journal of Food Protection*, v.59, n.2, p.204-216, 1996.

BORGES, R.F. *Panela Furada: o incrível desperdício de alimentos no Brasil*. 3

ed. São Paulo: Columbus, 1991. 124p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC no12 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial. Brasília*. 10 de janeiro de 2001.

CHITARRA, M. I. F. *Processamento mínimo de frutos e hortaliças*. Centro de Produções Técnicas, 1998. 88p.

DAMASCENO, K. S. F. S. C., STAMFORD, T. L. M. *Vegetais Minimamente Processados: uma revisão*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 15, n. 85, p.20-25, 2001.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial - Hortaliças minimamente processadas. Série Agronegócios*. Embrapa Hortaliças, Serviços Brasileiros de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Brasília, 2003. 133p.

FRANCIS, G. A.; THOMAS, C.; O'BEIRNE, D. *The microbiological safety of minimally processed vegetables*. *International Journal of Food Science and Technology*. n.34, p.1-22, 1999.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Ateneu, 2004. 182p.

GUERRA, B. N.; SILVA, M. Z. T. *Avaliação das condições de produção de frutos minimamente processados*. *Higiene Alimentar*, v.17, n.111, p.29-36, ago. 2003.

MACEDO, J. A. B.; ANDRADE, N. J.; ARAÚJO, J. M. A. *Formação de trihalometanos em soluções sanitizantes utilizadas no processo de desinfecção de indústrias de alimentação*. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 1999, Juiz de Fora. *Anais... Juiz de Fora - MG*. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.54, n.309, p.216-230, 1999.

MAISTRO, L. C. *Alface minimamente processada: uma revisão*. *Revista de Nutrição*. Pontifícia Universidade

Católica de Campinas, v.14, n. 78/79, p. 50-54, 2001.

MESQUITA, A. *Como fazer do seu sítio um pequeno negócio*. Folha de São Paulo. *Agrofolha*. São Paulo, 20 nov.2001.p B12.

MONTES, A. L. *Microbiologia de los alimentos: curso teorico y practico*. São Paulo, SP. Ed. Resenha Universitária, 1977, p.29.

NASCIMENTO, M. S., SILVA, N., CANTANOZI, M. P. L. M. *Emprego de sanitizantes na desinfecção de vegetais*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, n. 112, p. 42-46, 2003.

NUNES, M. R. *Hortaliças Minimamente Processadas: Tecnologia e Disponibilidade no Mercado*. 52p. Monografia (Especialização) - Instituto de Pesquisa Capacitação e Especialização, Rio Grande do Norte, Natal, 2004.

OLIVEIRA, E. C. M.; VALLE, R. H. P. *Aspectos microbiológicos dos produtos hortícolas minimamente processados*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 14, n. 78/79, p. 50-54, 2000.

OLIVEIRA, V. A. *A qualidade de hortaliças minimamente processadas: o efeito da sanitização antes e após o corte*. 49p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Nutrição, 2005.

PACHECO, M. A. S. R., FONSECA, Y. S. K., DIAS, H. G. G., CANDIDO, V. L. P., GOMES, A. H. S., ARMELIN, I. M., BERNARDES, R. *Condições Higiénico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no Ceagesp de Sorocaba - SP*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 16, n.101, p. 50-55, 2002.

SANT'ANA, A., AZEREDO, D. P., COSTA, M., MACEDO, V. *Análise de perigos no processamento mínimo de vegetais*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 16, n. 101, p. 80-84, 2002.

SILVA, E. O. *Processamento Mínimo de Frutos e Hortaliças UOV*: Universidade on line de Viçosa. *Cursos pela Internet*. Disponível em www.uov.com.br acesso em 2003. ❖

OBTENÇÃO DE BACTÉRIA ÁCIDO LÁTICA, COMO CULTIVO INICIADOR, A PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS ISOLADAS DE SALAMES ARTESANAIS.

Maristela C. Sawitzki ✉

Nelcindo N. Terra ✉✉

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Santa Maria, RS.

Ângela M. Fiorentini

UNIJUÍ – Campus Santa Rosa – Santa Rosa/RS/Brasil.

✉ maristela-sawitzki@uergs.edu.br

✉✉ nelcindo@terra.com.br

RESUMO

Bactéria ácido láctica homofermentativa foi isolada de salame artesanal, caracterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis* e submetida ao processo de fermentação, a fim de obter a concentração desejada (8,76 log₁₀ UFC/g) para sua utilização como cultivo iniciador.

Palavras-Chave: Salame, bactérias ácido láticas, *Lactococcus lactis ssp lactis*.

SUMMARY

Lactic acid bacteria homofermentative was isolated from art form sausage, characterized as Lactococcus lactis ssp lactis submitted on the fermentation process in order to obtain the desirable concentration (8,76 log₁₀ UFC/g) for its utilization as starter cultures.

Keywords: Sausage, lactic acid bacteria, *Lactococcus lactis ssp lactis*, starter cultures.

1. INTRODUÇÃO

Os procedimentos tradicionais para a preservação da carne são a secagem, salga e fermentação. Este último procedimento caracteriza o salame, que é um produto cárneo cru, curado, de massa grossa, embutido, fermentado e desidratado [20].

Segundo Coventry & Hickey [3] o embutido cru adquire sua conservação através do processo de maturação e desidratação, sendo que a maturação é um dos mais importantes processos, onde ocorrem complexos fenômenos físico-químicos e microbiológicos.

Para desenvolver a maturação, os embutidos são mantidos em câmaras de fermentação ou defumação, permitindo o crescimento de bactérias ácido láticas. Estas bactérias fermentam açúcares, geralmente glicose, produzindo ácido láctico que proporciona ao embutido fermentado seu sabor característico e redução do pH das proteínas cárneas, cujo fator é determinante no período de desidratação do produto [15]. O autor ainda relata que no processo de maturação pode ocorrer o desenvolvimento de bactérias não desejáveis e para que seja assegurada uma correta fermentação são empregados cultivos iniciadores.

Segundo Montel et al [13] espécies de bactérias dos gêneros *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Staphylococcus* e *Micrococcus*, não patogênicos, são utilizados como cultivos iniciadores cárneos. Os cultivos iniciadores, de acordo com as espécies de microrganismos utilizadas, têm ação acidificante, aceleram a desidratação e desenvolvem melhores propriedades organolépticas nos produtos cárneos [20].

Considerando-se a importância do processo de fermentação do salame, enquanto aspectos de segurança ao consumidor e qualida-

de organoléptica, desenvolveu-se a presente pesquisa com o objetivo de isolar e caracterizar bactérias ácido lácticas homofermentativas de salames artesanais, obtendo-as como cultivos iniciadores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Amostra

Cepas de bactérias ácido-láticas foram isoladas de salames artesanais, de três diferentes origens de produção, considerando-se os estágios de maturação do salame nos períodos de 1, 14 e 28 dias. As unidades de salames foram mantidas em condições ambientais, sem controle de temperatura, ventilação e umidade, durante o período de 28 dias.

Na obtenção das bactérias lácticas, coletou-se assepticamente 25g da amostra, às quais foram adicionados 225 mL de água peptonada estéril 0,1%, obtendo-se a primeira diluição 1:10 e homogeneizadas em stomacher por 2 minutos. Realizou-se diluições decimais subsequentes, 10^{-2} a 10^{-4} e procedeu-se à semeadura em profundidade utilizando-se agar MRS (de Man, Rogosa e Sharp) - OXOID, com incubação a 25 °C por 48 horas em condições de anaerobiose. Transcorrido o período de incubação, selecionou-se aleatoriamente as colônias e para cada colônia foi realizado a semeadura por esgotamento em estria, em placa contendo agar MRS a fim de obter uma cultura pura. Após a incubação a 25 °C por 48 horas em condições de anaerobiose, a colônia isolada foi transferida para o caldo MRS [1].

Obteve-se um total de setenta e duas (72) cepas isoladas e conforme Schillinger & Lücke [18] as cepas foram conservadas congeladas a -25 °C em caldo MRS com 20% de glicerol como crioprotetor, para posteriores testes de identificação.

2.2. Caracterização das bactérias ácido lácticas isoladas

Das cepas isoladas, selecionou-se as Gram positivas e catalase negativa para proceder a classificação e identificação das mesmas.

A caracterização bioquímica das bactérias ácido-láticas foi realizada conforme descrito por Schillinger & Lücke [18] e o método miniaturizado descrito por Jayne-Williams. D. J. [8] Todos os testes foram realizados em triplicata e foram os seguintes: formação de gás a partir de glicose; desenvolvimento em diferentes temperaturas (8, 15, 40 e 45 °C); desenvolvimento em pH 3,9 e 9,6 ; tolerância de sal (6,5%, 7 % e 10 % de NaCl); hidrólise de arginina; produção de acetoina (acetilmetilcarbino); motilidade, produção de H₂S e de indol; fermentação de carboidratos. Também foi identificado a morfologia da colônia em meio sólido (forma, elevação, borda, superfície, pigmentação e consistência), Gram e catalase.

Para a identificação e classificação das bactérias ácido lácticas seguiu-se o esquema de diferenciação proposto por Schillinger & Lücke [18].

2.2. Obtenção da cepa A5 caracterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis* como cultivo iniciador

Determinou-se a curva de absorbância relativa ao tempo de fermentação da cepa A5 caracterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis* e o respectivo crescimento da mesma, determinado pela contagem de colônias em placas [9]. Também foi analisado o pH do meio de fermentação durante o período de crescimento da cepa [2].

Alíquotas contendo a concentração de 8,76 log₁₀ UFC/mL da cepa A5 caracterizada como *L. lactis ssp lactis* foram congeladas a -25 °C para uso posterior.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização da bactéria *Lactococcus lactis ssp lactis*

Das cepas isoladas, foi selecionada a cepa denominada A5 (obtida no primeiro dia de elaboração do produto), por caracterizar-se como bactéria ácido láctica Gram positiva, catalase negativa e não produtora de gás a partir da fermentação de glicose. De acordo com o esquema proposto por Schillinger & Lücke [18] através da morfologia, a cepa A5 demonstrou forma de cocos, diferenciando-se de *Lactobacillus* homofermentativos que apresentam forma de bacilos. A não formação de grupos em tétrades a diferenciou de *Pediococcus*. O seu crescimento a 40°C e 45°C e o não desenvolvimento em caldo com pH 9,6 e 6,5 % de NaCl a caracterizou como pertencente ao grupo de *Streptococcus*.

Streptococcus ácido lácticos consistem em espécies de *Streptococcus lactis* e *Streptococcus raffinolactis*, sendo que *Streptococcus lactis ssp lactis* diferencia-se de *Streptococcus raffinolactis* em razão de seu crescimento a 40°C, capacidade de hidrolisar arginina, não produzir ácido de rafinose, rhamnose e sorbitol e produzir ácido de ribose [14].

Conforme os resultados dos testes bioquímicos realizados, a cepa A5 foi caracterizada como *Streptococcus lactis ssp lactis* diferenciando-se das demais espécies de *Streptococcus lactis*.

Atualmente o gênero *Lactococcus* contém algumas espécies de bactérias que anteriormente pertenciam ao gênero *Streptococcus* (grupo sorológico N de Lancefield) sendo que a espécie anteriormente reconhecida como *Streptococcus lactis* subespécie *lactis*, atualmente é reconhecida como *Lactococcus lactis ssp lactis* [11]. Portanto, a cepa A5 foi ca-

racterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis* e as características da mesma estão apresentadas na TABELA 1.

3.3. Avaliação do crescimento da cepa A5 caracterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis* e do pH do meio de fermentação.

A avaliação da curva de absorvância (FIGURA 1) demonstrou que em um intervalo de tempo de 6 horas de fermentação da cepa A5 caracterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis*, a 30 °C, obteve-se a leitura espectrofotométrica em 0,216 de absorvância relativa à contagem de colônias em placas de 8,76 log₁₀ UFC/mL

Segundo Smith & Palumbo [19] a adição de um grande número (7 a 9 log₁₀ UFC/g de produto) de microrganismos desejáveis (cultivos iniciadores) poderão inibir o desenvolvimento de espécies indesejáveis e também prevenir ou reduzir falhas na fermentação de produtos cárneos. Portanto, para a utilização da cepa A5 como cultivo iniciador em salames, demonstrou-se necessário o intervalo de tempo de 6 horas de fermentação, para a obtenção do número de cepas indicado pelos autores.

O desenvolvimento da cepa A5 caracterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis* demonstrou como produto de seu metabolismo a formação de ácido, constatado pela redução do pH do meio de fermentação de 6,13 para 5,31 quando atingiu a contagem de colônias em 8,76 log₁₀ UFC/mL em um período de 6 horas, e o pH 4,76 após 10 horas de fermentação.

Segundo Mundt [14], espécies de *Lactococcus lactis* têm pH final de 4,0 a 4,5 em caldo de glucose. Portanto, o pH 4,76 constatado no meio de fermentação após 10 horas do início da mesma (FIGURA 2), demonstra a fase final do processo de fermentação.

TABELA 1- Características da cepa A5 caracterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis*.

| Característica | Cepa A5 |
|------------------------------------|----------------|
| Morfologia em meio só lido: | |
| Forma | Circular |
| Elevação | Convexa |
| Borda e superfície | Lisa |
| Pigmentação | Branca |
| Consistência | Cremosa |
| Morfologia – Microscópica: | |
| Forma | Cocos |
| Coloração de Gram | Positiva |
| Arranjo | Cadeias curtas |
| Crescimento à : | |
| 8°C , 15°C, 40°C e 45°C | + |
| pH 3,9 | - |
| pH 9,6 | - |
| 6,5 ; 7 e 10 % de NaCl | - |
| Características bioquímicas: | |
| Catalase | - |
| CO ₂ de glicose | - |
| NH ₃ de arginina | + |
| Formação de acetoína | + |
| Formação de Indol/H ₂ S | - |
| Motilidade | - |
| Produção de ácido de | |
| Galactose | + |
| Glicose | + |
| Maltose | + |
| D - Ribose | + |
| D – Arabinose | - |
| D – Xilose | - |
| Sacarose | + |
| Trealose | + |
| D - Manitol | - |
| D – Rafinose | - |
| Inulina | - |
| Glicerol | - |
| Rhamnose | - |
| Sorbitol | - |
| Lactose | + |
| Celobiose | + |
| D – Frutose | + |
| Melobiose | + |

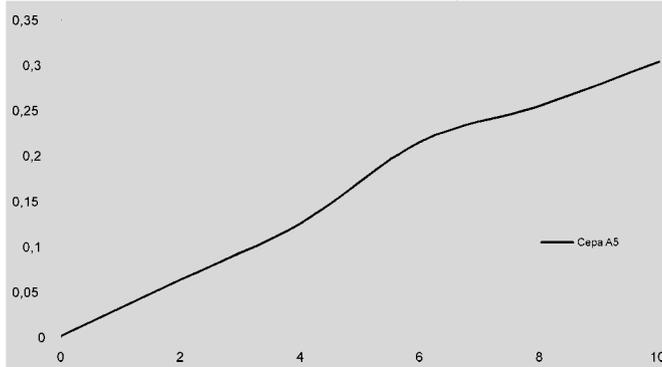


Figura 1: Curva de absorvância relativa ao tempo de fermentação do *Lactococcus lactis ssp lactis* e o respectivo crescimento da mesma, determinado pela contagem de colônias em placas

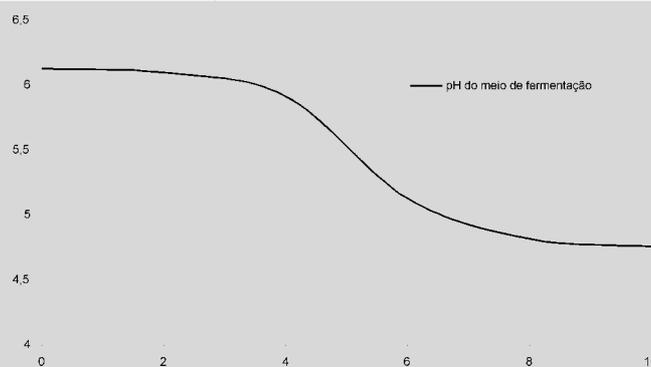


FIGURA 2 - Variação do pH do meio de fermentação da cepa A5 caracterizada como *Lactococcus lactis ssp lactis*.

4. CONCLUSÃO

Considerando-se o presente estudo concluiu-se que:

- É possível isolar a bactéria ácido láctica *Lactococcus lactis ssp lactis* a partir da microbiota natural de produto cárneo fermentado;
- *Lactococcus lactis ssp lactis* é acidificante podendo ser utilizada como cultivo iniciador.

5. REFERÊNCIAS

- [1] AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium of methods for the microbiological examination of food*. 3. ed. Washington: APHA, 1992.
- [2] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis of AOAC international*. 16. ed. v. 2, 1996.
- [3] COVENTRY, J.; HICKEY, M. W. Growth characteristics of meat starters cultures. *Meat Science*, 30 (1) p. 41- 48, 1991.
- [4] DE MAN, J. C.; ROGOSA, M.; SHARPE, M. E. A medium for the cultivation of lactobacilli. *Journal of Applied Bacteriology*, 23 (1), p. 130-135, 1960.
- [5] HAMMES, W. P.; WEISS, N.; HOLZAPFEL, W. The genera *Lactobacillus* and *Carnobacterium*. In: *The Prokaryotes*. BALOWS, A.; TRUPER, H.G.; DWORKIN, M.; SCHELEIFER, K. (eds.), v. 2, 1991.
- [6] HUGAS, M. et al. Biochemical characterization of lactobacilli from dry fermented sausage. *International Journal of Food Microbiology*, 18, p. 107-113, 1993.
- [7] HURST, A. Nisin an other inhibitory substances from lactic bacteria. In: BRANEN, A. L.; DAVIDDSON, P. M., eds. *Antimicrobials in Foods*. New York: Marcel Dekker, p. 327, 1983
- [8] JAYNE-WILLIAMS, D. J. The application of miniaturized methods for the characterization of various organisms isolated from the animal gut. *Journal Appl. Bacteriology*. 40, p. 189-200, 1976.
- [9] KANASAKI, M. et al. Effects of temperature on growth and acid production of lactic acid bacteria. *Journal Food Protection*. p.142-144, 1975.
- [10] KLANDER, O.; WEISS, N. Genus *Lactobacillus*. Beijerinck, 1901. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, v. 2, 1986.
- [11] LANDGRAF, M. Alterações químicas causadas por microrganismos. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: ATHENEU, p. 83-107, 1996.
- [12] _____. Controle do desenvolvimento microbiano nos alimentos. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: ATHENEU, p. 83-107, 1996.
- [13] MONTEL, M. C. et al. Effects of starter cultures on the biochemical characteristics of frensch dry sausages. *Meat Science*, 35, p. 229-240, 1993.
- [14] MUNDT, J. O. Lactic Acid Streptococci. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, v. 2, 1986.
- [15] RUST, R. E. *Productos Embutidos*. In: PRICE, J. F., SCHWEIGERT, B.S. *Ciencia de La Carne y de Productos Carnicos*. 2. ed. Zaragoza (Espanha): Acribia, 1994.
- [16] SANTOS, E. M. et al. Identificación y caracterización de bacterias acidolácticas aisladas de chorizos tradicionales elaborados en Castilla y León. *Food Science and Technology International*. 3, p. 21-29, 1997.
- [17] SCHLEIFER, K. H., et al. Transfer of *Streptococcus lactis* and related streptococcus to the genus *Lactococcus* gen. nov. *System. Appl. Microbiol*. 6, p.183-195, 1985.
- [18] SCHILLINGER, U.; LÜCKE, F-K. Identification of lactobacilli from meat and meat products. *Food Microbiology*. 4, p. 199-208, 1987.
- [19] SMITH, J. L.; PALUMBO, S. A. Use of Starter Cultures in Meats. *Journal of Food Protection: Philadelphia, Pennsylvania 19118, USA*. 46(11), p. 997-1006, nov/1983.
- [20] TERRA, N. N. *Apontamentos de Tecnologia de Carnes*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998. ❖

ENUMERAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES, EM ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE COZINHAS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICO.

Jorge Luiz Fortuna ✉
Robson Maia Franco ✉✉

*Faculdade de Veterinária, Universidade Federal
Fluminense, Niterói, RJ.*

✉ prof.fortuna@uol.com.br

✉✉ robsonmf@um.uff.br

RESUMO

Analisou-se a qualidade microbiológica da água de abastecimento de cozinhas de instituições de ensino público. Foram coletadas 22 amostras de água das torneiras localizadas nas cozinhas. As amostras de água foram submetidas à pesquisa de coliformes totais e termotolerantes pela técnica do Número Mais Provável (NMP). Não foi detectado a presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras de água analisadas.

SUMMARY

The microbiological quality of the water of supply of institutions kitchens of public teaching was analysed. Were collected 22 water samples from taps located in the kitchens. The water samples were submitted to the research of total and thermotolerant coliforms through the technique of the Most Probable Number (MPN). Wasn't detected the presence of total and thermotolerant coliforms in none of the water samples.

INTRODUÇÃO

As condições microbiológicas da água de abastecimento para a preparação dos alimentos, em cozinhas de instituições de ensino, tornam-se importantes no processo de produção destes alimentos, assim também como, técnica de preparo, higiene das mãos dos manipuladores e dos utensílios, temperatura e tempo de cozimento e também de produção, distribuição e estocagem destes alimentos. A água de abastecimento interfere diretamente sobre a microbiota contaminante existente no alimento que está sendo preparado. Mesmo tendo-se poucos relatos de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), registrados nos Serviços de Saúde, supõe-se que a ocorrência seja maior, pois há uma precariedade do saneamento básico em nosso meio, assim como há falhas nos cuidados técnicos e, principalmente, no que diz respeito aos aspectos higiênico-sanitários no preparo dos alimentos. A preparação de grande quantidade de alimentos, como ocorre em instituições de ensino na preparação da merenda escolar, implica em riscos para os estudantes (principalmente as crianças), professores e funcionários em geral, sendo de grande importância a utilização de medidas profiláticas para a diminuição deste problema, através dos aspectos higiênico-sanitários no preparo do alimento, treinamento de pessoal e a informação da educação sanitária. A utilização de água potável dentro dos padrões de identidade e qualidade vigentes, é também essencial, para que esta não seja fonte de DTA aos ingestores. Este trabalho teve como objetivo investigar as condições higiênico-sanitárias da água de abastecimento de instituições de ensino municipais e esta-

duais, conforme a Portaria n° 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

METODOLOGIA

Foram analisadas 22 amostras de água de abastecimento das cozinhas de escolas municipais e estaduais do Rio de Janeiro. Os métodos empregados foram baseados nos recomendados pela Associação Americana de Saúde Pública - American Public Health Association - APHA (VANDERZANT & SPLITTSTOESSER, 1992). As análises foram para enumeração de Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes. Para a coleta de amostras de água de abastecimento foram utilizados frascos de vidro esterilizados, com capacidade de 250 mL com boca larga e rolha esmerilhada, adicionado de 0,02 g (ou 1,0 mL de solução a 2%) de Tiosulfato de Sódio para cada 2/3 (dois terços) do frasco (aproximadamente 170 mL). A água foi coletada da torneira da cozinha após três minutos de escoamento, sendo transportado em recipiente isotérmico, com gelo. Após a homogeneização do conteúdo, transferiu-se por auxílio de pipeta, 1,0 mL da amostra para tubo de ensaio contendo 9,0 mL de Solução Salina Peptonada (SSP) a 0,1% de modo a obter uma diluição de 10^{-1} . Em seguida, retirou-se 1,0 mL desta diluição 10^{-1} transferindo-a para outro tubo contendo 9,0 mL de SSP a 0,1%, obtendo assim a diluição de 10^{-2} . Repetiu-se o mesmo método com a diluição de 10^{-2} , obtendo-se assim a diluição de 10^{-3} . Seguindo a metodologia utilizada por HITCHINS et al. (1992), para cada amostra corresponderam três séries de três tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Tryptose (LST), para os quais foi transferida uma alíquota de 1,0 mL, com o auxílio de uma pipeta, de cada di-

lução de SSP correspondente e incubados à $35^{\circ}\text{C} + 0,5^{\circ}\text{C}/24\text{ h} + 2\text{ h}$, reincubando os negativos por mais $24\text{ h} + 2\text{ h}$. Quando os resultados foram positivos, a partir de cada tubo positivo de LST caracterizado pela formação de gás no interior do tubo de Durham e turvação do meio, procedia-se aos testes confirmativos, transferindo-se por meio de alçada, uma alíquota para tubos correspondentes contendo Caldo Verde Brilhante Lactose Bile (VBBL), para contagem de coliformes totais, incubando-os à $35^{\circ}\text{C} + 0,5^{\circ}\text{C}/24\text{ h} + 2\text{ h}$; e uma alíquota para tubos correspondentes contendo Caldo para *Escherichia coli* (EC), para contagem de coliformes termotolerantes, incubando-os em banho-maria com circulação de água à $45,5^{\circ}\text{C} + 0,2^{\circ}\text{C}/24\text{ h} + 2\text{ h}$. Os tubos positivos do Caldo VBBL e do Caldo EC foram conferidos nas tabelas de NMP para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente, de acordo com PEELER et al. (1992). O resultado obtido como NMP/100 mL da amostra, permitiu avaliar a qualidade microbiológica da água, conforme os padrões estabelecidos pela Portaria n° 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

RESULTADOS

Os resultados da determinação do NMP de coliformes totais e termotolerantes para todas as amostras de água analisadas sempre apresentaram valores $< 3,0 \times 10^2$ NMP/100 mL. Este resultado deve-se principalmente pelo fato da água ser fornecida pela Companhia Estadual de Água e Esgoto do Rio de Janeiro (CEDAE-RJ), além do uso de pastilhas de Cloro nas cisternas e caixas d'água das instituições de ensino. O resultado obtido como NMP/100 mL da amostra, permitiu avaliar a qualidade microbiológica da água, conforme os padrões estabelecidos pela Por-

taria n° 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

CONCLUSÃO

As condições higiênico-sanitárias da água de abastecimento nestas instituições de ensino encontram-se satisfatórias, dentro das normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano, sem comprometimento da saúde pública.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 518 de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial. Brasília. 26 de março de 2004, p. 266-270.
- HITCHINS, A. D.; HARTMAN, P. A. & TODD, E. C. D. Coliforms - *Escherichia coli* and its toxins. Cap. 24, p. 325-369. In : VANDERZANT, C. & SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3rd edition. Washington : American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p.
- PEELER, J. T.; HOUGHTBY, G. A. & RAINOSEK, A. P. The most probable number technique. Cap. 6, p. 105-120. In : VANDERZANT, C. & SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3rd edition. Washington : American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p.
- VANDERZANT, C. & SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3rd edition. Washington : American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p. ❖

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CALDOS DE CANA COMERCIALIZADOS NAS RUAS DE CURITIBA, PR.

Gabriela Lopes ✉

Renata Cresto

Curso de Nutrição, CCBS, PUCPR.

Carla Nunes Maron Carraro ✉✉

Centro de Ciências Biológicas e Sociais, Curso de Nutrição,
PUC, PR.

✉ gabilopes21@hotmail.com

✉✉ recresto@yahoo.com.br

RESUMO

É importante analisar a qualidade microbiológica do caldo de cana e de outros produtos vendidos por ambulantes nas ruas das cidades, pois são preocupantes as condições higiênico-sanitárias nas quais eles são produzidos, podendo constituir foco de disseminação de DTAs (doenças transmitidas por alimentos). Este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas da cidade de Curitiba-PR. Verificou-se que das trinta amostras estudadas, vinte e nove apresentavam padrão microbiológico satisfatório. No entanto, foi observado entre os comerciantes diversos procedimentos inadequados de higie-

ne, o que ressalta a necessidade de alertar a Vigilância Sanitária local quanto ao comércio ambulante, para que alie-se uma fiscalização ativa às ações de educação sanitária.

Palavras-chave: caldo de cana, qualidade microbiológica.

SUMMARY

It is important to analyse the quality of the sugar cane juice and other products sold by ambulant sellers on the streets, being the higienic-sanitary conditions on wich they are produced a point of concern, as they can be the starting point of Food Born Diseases. This study was intended to analyse the microbiologic quality of the sugar cane juice sold on streets of Curitiba-PR. From the thirty

samples studied, twenty-nine showed satisfactory microbiologic standards. Though, several non-adequate higienic procedures were observed, wich shows the need of alerting the local sanitary authorities about the informal street comerce, so that an active vigilancy starts working along sanitary education actions.

Key-words: sugar cane juice, microbiologic quality.

INTRODUÇÃO

O caldo de cana é uma bebida extraída da cana-de-açúcar, planta que além de fornecer o suco, é usada para produção de açúcar e álcool, o que explica sua grande importância econômica, inclusive no Brasil (KITOKO et al, 2004).

DELGADO, apud KITOKO et al. (2004), descreveu a composição química e nutricional do caldo de cana, que é constituído de 74,5 a 82% de água, 14% de carboidratos, 10% de fibras, 0,4% de substâncias nitrogenadas, totalizando 18 à 25% de substâncias sólidas, além de outras substâncias diversas, como clorofila e carotenos.

O caldo de cana é um dos muitos alimentos comercializados por ambulantes e seu consumo como refresco é um costume antigo, mas que vem crescendo a cada ano, particularmente nas épocas mais quentes (KITOKO et al, 2004).

COSTARRICA & MÓRON (1996) levantaram dados sobre estudos realizados na América Latina, que estimam que 25 a 30% do gasto familiar nos grandes centros urbanos se destinam ao consumo de alimentos comercializados por vendedores ambulantes. Geralmente os alimentos vendidos por estes são produtos prontos para o consumo, preparados no próprio local de comercialização (BRYAN et al, 1988).

Com base nestes dados, verifica-se a importância em analisar a qualidade microbiológica desta bebida, pois hoje em dia muitos alimentos são comercializados, mas são preocupantes as condições higiênico-sanitárias nas quais eles são produzidos, podendo constituir foco de disseminação de DTAs (doenças transmitidas por alimentos). No Brasil, estudos realizados com alimentos comercializados por ambulantes em diversas regiões, demonstraram que este tipo de produto pode representar um risco para a saúde pública, pois os alimentos podem ser facilmente contaminados por microrganismos patogênicos devido às condições inadequadas do local de preparo e a falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes (RODRIGUES et al, 2003). BRYAN et al. (1992) apontaram que estudos realizados com vendedores ambulantes em outros países com características sócio-econômicas similares às do Brasil, encontraram contagens elevadas de bactérias aeróbias mesófilas.

Do ponto de vista microbiológico, o caldo de cana pode normalmente carregar uma certa quantidade de microrganismos, em seus colmos, raízes e folhas. A cana saudável pode conter certa quantidade de bactérias, entre elas *Pseudomonas*, *Ervinia*, *Lactobacillus* e fungos como a *Saccharomyces* (KITOKO et al, 2004).

Assim, o caldo de cana é um meio favorável para o crescimento de microrganismos, mas a maior contaminação parece originar-se dos processos envolvidos em sua produção, equipamentos como: moendas, recipientes para coleta, jarras; além de condições errôneas de manipulação, armazenamento, ambiente e pessoal (KITOKO et al, 2004).

Tanto os proprietários quanto os manipuladores desses estabelecimentos muitas vezes não têm acesso às informações ou treinamento

para produção de alimentos no contexto higiênico-sanitário, ocasionando alterações nos padrões físico-químicos e contaminações microbianas variadas, como os coliformes fecais, *Salmonella sp* ou outros microrganismos cuja pesquisa não é exigida pela legislação (RUSCHEL et al, 2001). Isto é preocupante, uma vez que estes produtos são consumidos sem nenhum tipo de tratamento térmico que possa reduzir o número de microrganismos capazes de deteriorar o produto ou ocasionar doenças de origem alimentar (HOFFMANN et al, 2001).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada-RDC 12 (BRASIL, 2001), atual lei que define padrões microbiológicos para análises de alimentos, o caldo de cana classifica-se como suco *in natura*. Para avaliar sua qualidade microbiológica, devem ser realizadas a contagem de coliformes à 45°C ou termotolerantes (coliformes fecais) e a pesquisa de *Salmonella sp*.

Os coliformes à 45°C são indicadores sanitários que relacionam-se com o nível de higiene da produção dos alimentos. Os coliformes são um grupo de bactérias, sendo a mais importante a *Escherichia coli*, que demonstram uma possível contaminação do alimento por material fecal, oriunda da higiene deficiente. Já a *Salmonella* é uma bactéria patogênica transmitida ao homem através da ingestão de alimentos contaminados por fezes, já que o seu principal reservatório natural é o trato intestinal do homem e animais, e que pode causar grave infecção, caracterizada por diarreia, desidratação, mal estar, cólicas e, às vezes, febre (SILVA JUNIOR, 2001).

A pesquisa de bolores e leveduras, que era exigida pela antiga Portaria 451/97 do Ministério da Saúde, foi revogada pela nova legislação (Resolução-RDC 12), ainda que estes sejam comumente presentes em amostras de caldo de cana (KITOKO et al, 2004).

Apesar da popularidade da bebida, poucos estudos são encontrados na literatura sobre o tema, o que ressalta sua importância. SOCCOL et al. (1990), entre 1988 e 1989, em Curitiba-PR, verificaram que das 50 amostras de caldo de cana avaliadas, 78% encontravam-se fora das especificações legais, indicadas pelo Ministério da Saúde, que vigoravam na época. Em Vitória-ES, KITOKO et al. (2004), constatou qualidade microbiológica insatisfatória das amostras de caldo de cana avaliadas, sendo que nenhuma amostra demonstrou ausência de coliformes fecais. Nesse mesmo estudo, verificou-se que o gelo não foi a principal fonte de contaminação.

Tendo em vista a relevância destes dados, o presente estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas da cidade de Curitiba-PR, e como objetivos específicos, analisar a presença de coliformes à 45°C, investigar a presença de *Salmonella sp*, bem como observar as condições higiênico-sanitárias nas quais a bebida é produzida e comercializada.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

Primeiramente, foram selecionados aleatoriamente trinta pontos comercializadores de caldo de cana nas ruas de Curitiba-PR.

Depois, foram coletadas as amostras de caldo de cana (um copo), as quais foram transferidas para frascos estéreis e acondicionadas em caixa isotérmica com temperatura de 4°C para transporte e realização de análise imediata. O tempo entre a coleta e a análise manteve-se sempre dentro do limite aceitável e seguro de até quatro horas.

Estas análises foram feitas durante um período de quatro semanas (de 09/08/04 a 03/09/04), no

Laboratório de Microbiologia da PUCPR. As amostras foram coletadas às segundas e terças-feiras e o procedimento de análise microbiológica dos materiais adquiridos no início da semana seguia por todos os dias restantes da mesma.

ANÁLISES

De acordo com a legislação vigente para padrões microbiológicos em alimentos, a Resolução-RDC 12 (BRASIL, 2001), para análise do caldo de cana devem ser feitas pesquisas de Coliformes à 45° C (fecais) e *Salmonella sp*, as quais neste estudo, foram realizadas seguindo metodologia descrita pelo Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods (VANDERZANT & SPLITTSTOESSER, 1992).

A legislação vigente prevê que a tolerância para amostra representativa em casos de contagem de coliformes à 45° C é de até 10²/mL. Já para a pesquisa de *Salmonella sp*, esta deverá ser ausente em 25 mL de produto analisado (BRASIL, 2001).

Para análise de coliformes fecais, foi utilizada a técnica do "Número Mais Provável" (NMP). Inicialmente, foi feito o teste presumitivo, aonde são realizadas três diluições, inoculando uma série de três tubos de caldo lauril sulfato triptose (1 mL em cada tubo).

Os tubos foram incubados a 36° C por 48 horas. Após este período, verificou-se a turvação do meio e formação de gás (tubos positivos). Depois, foram realizados os teste confirmatórios para coliformes à 45° C, aonde tomavam-se os tubos positivos de caldo lauril sulfato triptose e transferia-se uma alçada de 0,01 mL para tubos contendo caldo EC. Os tubos foram incubados a 45-50 °C (em estufa regulada), por 24-48 horas. Após isto, verificaram-se os tubos posi-

tivos (turvação e gás), determinando o NMP através de tabela específica.

Já para pesquisa de *Salmonella sp*, a análise seguiu primeiramente a etapa de pré-enriquecimento, adicionando 25 mL de caldo de cana em 225 mL de caldo lactosado e incubado por 24 horas em estufa a 35°C. Na seqüência, realizou-se a etapa do enriquecimento, transferindo 1 mL desta diluição para um tubo de ensaio contendo caldo Rapaport e 1 mL transferido para um tubo contendo caldo Selenito Cistina, incubando a 35° C por 24 horas.

Para a última etapa (plaqueamento), retirou-se uma alçada de cada um dos pré-enriquecimentos e inoculou-se em duas placas de Petri, uma contendo ágar XLD e outra contendo ágar Hecktoen. Estas placas foram incubadas a 35° C por 24 horas. Depois deste período, se surgissem colônias típicas, as amostras seriam encaminhadas para realização de provas bioquímicas confirmatórias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nas análises do caldo de cana para *Salmonella sp* e coliformes à 45° C estão apresentados na tabela 1.

Foi observado que quatro amostras apresentaram algum grau de contaminação por coliformes à 45° C, mas apenas uma (amostra 30) mostrou valores acima do permitido pela legislação. Já em relação à pesquisa de *Salmonella sp*, todas as amostras apresentaram ausência.

Este baixo índice de contaminação, principalmente por coliformes à 45° C, foi relacionado com alguns fatores observados durante as análises, tais como a temperatura nos dias de coleta. O período de coleta e análises aconteceu no mês de agosto (estação de inverno), aonde predominaram tem-

peraturas relativamente baixas, não favoráveis à multiplicação de microrganismos, com média de 22,6° C, segundo informações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

O caldo de cana foi coletado puro e sem gelo. Segundo KOTTWITZ & GUIMARÃES (2003), o gelo pode constituir uma fonte de contaminação, dependendo da qualidade da água usada na sua fabricação, pois esta é um importante veículo de enteropatógenos causadores de infecções ao homem.

Como o produto é para ser consumido imediatamente, não há tempo hábil para ocorrer a proliferação de microrganismos, já que a extração do suco da cana é feita na hora do consumo.

Os resultados encontrados diferem de trabalhos semelhantes. SOCCOL et al. (1990), em seu estudo realizado também em Curitiba-PR na década de 80, verificou que 78% das amostras analisadas encontravam-se fora das especificações legais preconizadas na época. Estes resultados contrastam com os do presente estudo, aonde foi encontrada apenas uma amostra (3,33%) fora dos limites estabelecidos pela Resolução-RDC 12.

KITOKO et al. (2004), em seu estudo realizado em Vitória-ES, constatou que nenhuma amostra avaliada apresentou ausência de coliformes à 45°C. Em contrapartida, o atual estudo encontrou ausência de coliformes à 45°C em 26 amostras, o que representa 86,66% do total. Em comum em ambos estudos, *Salmonella sp* esteve ausente em todas as amostras de caldo analisadas.

LEITE, apud KITOKO et al. (2004), avaliou na cidade de Salvador-BA, a qualidade microbiológica da água de coco comercializada (produto do mesmo grupo do caldo de cana segundo a RDC 12) e observou que as amostras, na

Tabela 1 Resultados das análises microbiológicas do caldo de cana para pesquisa de *Salmonella* sp e contagem de coliformes à 45°C.

| Amostra | <i>Salmonella</i> /25 mL | Coliformes à 45°C NMP/mL |
|---------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Ausente | <3 |
| 2 | Ausente | <3 |
| 3 | Ausente | <3 |
| 4 | Ausente | 96 |
| 5 | Ausente | <3 |
| 6 | Ausente | <3 |
| 7 | Ausente | <3 |
| 8 | Ausente | <3 |
| 9 | Ausente | <3 |
| 10 | Ausente | <3 |
| 11 | Ausente | <3 |
| 12 | Ausente | <3 |
| 13 | Ausente | <3 |
| 14 | Ausente | <3 |
| 15 | Ausente | <3 |
| 16 | Ausente | <3 |
| 17 | Ausente | <3 |
| 18 | Ausente | <3 |
| 19 | Ausente | <3 |
| 20 | Ausente | <3 |
| 21 | Ausente | <3 |
| 22 | Ausente | <3 |
| 23 | Ausente | <3 |
| 24 | Ausente | <3 |
| 25 | Ausente | 44 |
| 26 | Ausente | <3 |
| 27 | Ausente | <3 |
| 28 | Ausente | <3 |
| 29 | Ausente | 12 |
| 30 | Ausente | >1100 |

sua maioria, apresentavam elevada contaminação por coliformes, bolores e leveduras.

Em contrapartida, RUSCHEL et al. (2001), encontrou resultados semelhantes aos do presente trabalho, quando constatou contaminação por coliformes à 45°C acima dos padrões permitidos em apenas 5,76% das 52 amostras analisadas de sucos de laranja *in natura* comercializados nas ruas de Porto Alegre-RS. Assim como HOFFMANN et al. (2001), que em seu estudo verificou que somente uma das amostras de suco "in natura" analisadas apresentou coliformes

à 45°C e nenhuma apresentou *Salmonella* sp.

No momento da coleta, foi observado entre os comerciantes diversos procedimentos inadequados de higiene, como manipulação do dinheiro, uso de panos sujos para limpar as mãos, roupas, unhas e mãos sujas, produtos encontrados prontos para a venda sem refrigeração adequada; medidas estas que propiciam a contaminação por microrganismos patogênicos.

Durante a pesquisa, tentou-se obter junto à Prefeitura Municipal de Curitiba, informações quanto ao número de ambulantes comer-

cializadores de caldo de cana nas ruas da cidade, para que pudesse ser feita uma estimativa da porcentagem de amostras coletadas relacionadas ao total existente e também um mapeamento, que garantisse a coleta de material em todas as regiões de Curitiba-PR. Porém, isto não foi possível, pois estes dados são inexistentes na Prefeitura.

CONCLUSÃO

Embora apenas uma das trinta amostras analisadas estivesse imprópria para consumo, segundo os padrões microbiológicos aceitáveis pela legislação, conclui-se que há a necessidade de alertar a Vigilância Sanitária local quanto ao comércio ambulante, para que alie-se uma fiscalização ativa às ações de educação sanitária voltadas à conscientização do problema da sanidade do alimento, suas repercussões para o consumidor e as conseqüências sociais envolvidas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Resolução-RDC 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVS).
- BRYAN, F.L.; MICHANIE, S.C.; ALVAREZ, P.; PANIAGUA, A. Critical control points of street-vended foods in the Dominican Republic. *Journal of Food Protection*, v.51, p.378-383, 1988.
- BRYAN, F.L.; TEUFEL, P.; RIAZ, P.; ROCH, S.; QUADAR, F.; MALIK, Z. Hazards and critical control points of vending cooperations at a railway station and bus station in Pakistan. *Journal of Food Protection*, v. 55, p. 534-541, 1992.
- COSTARRICA, M.L.; MÓRON, C. Estrategias para el mejoramiento de la calidad de los alimentos callejeros en America Latina y el

Caribe. *Food Nutr. Agric.*, v.17/18, p.47-57, 1996.

HOFFMANN, F.L; GARCIA-CRUZ, C.H; BUENO, S.M; VINTURIM, T.M. Qualidade microbiológica de sucos de frutas "in natura". *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.15, n.80/81, p.59-63, jan/fev. 2001

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em <http://www.inmet.gov.br> Acesso em: 31 ago. 2004

KITOKO, P.M; OLIVEIRA, A.C; SILVA, M.L. Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado em Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.18, n.119, p.73-76, abr. 2004

KOTTWITZ, L.B.M; GUIMARÃES, I.M. Avaliação da qualidade microbiológica da água consumida pela população de Cascavel, PR. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.113, p.54-59, out. 2003

RODRIGUES, K.L; GOMES, J.P; CONCEIÇÃO, R.C.S da; BROD, C.S; CARVALHAL, J.B; ALEIXO, J.A.G. Condições higiênic-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. *Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.23, n.3, p.447-452, set/dez. 2003

RUSCHEL, C.K; CARVALHO, H.H; SOUZA, R.B de; TONDO, E.C. Qualidade microbiológica e físico-química de sucos de laranja comercializados nas vias públicas

de Porto Alegre/RS. *Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.21, n.1, p.94-97, jan/abr. 2001

SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 4 ed. São Paulo: Varela, 2001. 475 p.

SOCCOL, C.R; SCHWAB, A.; KATAOKA, C.E. Avaliação Microbiológica do caldo de cana (garapa) na cidade de Curitiba. *Boletim CEPPA*, v.8, n.2, p.116-125, jul/dez. 1990

VANDERZANT, C & SPLITTSTOESSER, D.F. *Compendium of methods for microbiological examination of foods*. Washington D.C.: American Public Health Association, 1992. ❖

Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS
DA ÁREA DE ALIMENTOS

Indexada em 4 bases de dados:

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

Afiliada à: Associação Brasileira de
Editores Científicos e



Redação:

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



ACESSE

www.higienealimentar.com.br

PESQUISA DE STAPHYLOCOCCUS COAGULASE POSITIVO EM QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO NA CIDADE DE ALFENAS, MG.

Aline Dânama de Almeida
Aline Mendes

Fabiana Francklin Pereira
Marina Citton Pasqua ✉

Curso de Graduação em Nutrição da EFOA/Ceufe, Alfenas, MG.

Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

Departamento de Microbiologia de Alimentos da EFOA/Ceufe,
Alfenas, MG.

✉ mcpasqua@yahoo.com.br

RESUMO

Este estudo tem por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias do queijo Minas Frescal, produzido artesanalmente e comercializado em Alfenas-MG, através da análise microbiológica de *Staphylococcus sp.* A metodologia constituiu-se da contagem "Spread-plate" em placas ágar Baird Parker e da prova bioquímica de coagulase, feitos em três amostras de origens distintas e em duplicata. Dos queijos Minas

frescal analisados, 33% apresentaram contagem deste microrganismo até 10^4 UFC/g, enquanto que 67% apresentaram resultado superior a este limite, sendo considerados alimentos potencialmente capazes de causar enfermidades transmitidas por alimentos. Na prova bioquímica de coagulase, a amostra 1 apresentou 83% de tubos com positividade; na amostra 2, 33% e, na amostra 3, 67%, aproximadamente. Conclui-se que tais alimentos estavam impróprios para o consumo, tendo em vista os resulta-

dos obtidos. Portanto, faz-se necessária maior preocupação e vigilância das autoridades sanitárias com relação à permissão da fabricação e comercialização deste tipo de queijo, pois podem oferecer risco à saúde dos consumidores alfenenses.

Palavras-chaves: queijo Minas Frescal; Staphylococcus sp.

SUMMARY

This study has for objective to evaluate the hygienic-sanitary conditions of the homemade cheese Minas Frescal produced and marketed in Alfenas-MG through the microbiological analysis of Staphylococcus sp. The methodology was constituted of the following "Spread-plate" in plates Baird Parker and of the biochemical test of coagulase, done in three samples of different origins and in copy. Of the cheeses Minas Frescal analyzed, 33% presented following of this microorganism up to 10^4 UFC/g, while 67% presented result superior to this limit, being already considered potentially victuals capable to cause illnesses transmitted by victuals. In the biochemical test of coagulase, the sample 1 presented 83% of tubes with positive, in the sample 2, 33% and in the sample 3, 67%. It was deduced that such victuals were inappropriate for the consumption, sees the obtained results. Therefore, it is necessary larger concern and surveillance of the sanitary authorities with relationship to the permission of the production and commercialization of this cheese type, because it is representing risk to the health of the consuming alfenenses.

Keywords: Minas Frescal cheese; Staphylococcus sp.

INTRODUÇÃO

A produção brasileira de leite dos últimos anos deve atingir algo em torno de 22 bilhões de litros, porém, este dado numérico esconde

uma realidade altamente preocupante, pois cerca de 48% dessa produção é realizada de forma clandestina, ou seja, à margem de qualquer tipo de fiscalização efetiva por parte das autoridades competentes. Esse quadro tem sua origem, principalmente, no baixo nível cultural da população, que adquire produtos lácteos clandestinos, na certeza de estar consumindo produtos tidos como "puros da fazenda", mais consistentes, mais saborosos e mais nutritivos que os alimentos submetidos a processos tecnológicos. (ALMEIDA FILHO, 2002). Segundo Almeida Filho, (2002), os produtores, por sua vez, se valem desse caráter cultural para vender seus produtos no comércio e obter uma margem de lucros razoável, pois, os mesmos não sofrem qualquer tipo de carga tributária durante sua comercialização. Alguns produtos lácteos são fabricados a partir de leite cru, como iogurtes, manteiga, coalhada e determinados tipos de queijos, entre eles o queijo Minas frescal. Esse último tem grande aceitação e, o produtor que conta com um mínimo de estrutura e equipamentos, os fabricam em grandes quantidades, obtendo assim maior percentual de lucro, por lançar no mercado um alimento com maior valor agregado.

A maioria dos queijos Minas frescal consumidos pela população brasileira são provenientes de fazendas onde o acesso ao leite recém-ordenhado é fácil e onde os queijos também podem ser fabricados (BEHMER, 1984). Este leite, geralmente, não recebe nenhum tratamento para diminuir sua carga bacteriana e sua condição se agrava se não houver higiene durante a elaboração do queijo ou se for transportado ou armazenado sem refrigeração, como afirma Behmer (1984).

Quando este produto é fabricado de forma artesanal por pes-

soas não treinadas, pode ocorrer a contaminação por diversos microrganismos, comprometendo tanto a sua qualidade, quanto à segurança do consumidor. Por este motivo, as práticas higiênicas devem ser observadas com rigor, para prevenir uma possível contaminação ou recontaminação do produto. Além disso, por não ser maturado, é um produto perecível, devendo ser consumido rapidamente, após curta estocagem em ambiente refrigerado (SILVA; LEITÃO, 1980).

A presença, em número elevado, de *Staphylococcus (S.) aureus* é uma indicação de perigo potencial à saúde pública, bem como a sanificação questionável, principalmente quando o processamento envolve manipulação do alimento, devido à enterotoxina estafilocócica (FRANCO, 1999).

O *S. aureus* é produtor de enterotoxina e a mais importante das espécies estafilocócicas. O perigo nos alimentos não é tanto pela sua presença, mas pela toxina que pode produzir e que é responsável pela sintomatologia da intoxicação alimentar (vômitos, náuseas, diarreia). As toxinas estafilocócicas de origem láctea se verificam, às vezes, pela ingestão do leite contaminado não pasteurizado ou tratado inadequadamente por processo térmico; a insuficiência desse tratamento não destrói o microrganismo, que suporta temperaturas de 60 a 70°C (EVANGELISTA, 2000).

Sabioni et. al. (1993) relatou que alguns surtos de intoxicação alimentar estafilocócica, ocorridos no Estado de Minas Gerais, foram atribuídos ao consumo de queijo tipo Minas frescal de produção artesanal. Apesar de ser quase incommon a fatalidade da intoxicação alimentar estafilocócica, ela ocorre ocasionalmente em indivíduos debilitados imunologicamente, idosos e crianças em tenra idade (GONÇALVES; FRANCO, 1996).

De acordo com Hataka et al. (2000), o *S. aureus* pode atingir, por vários mecanismos a partir de portadores ou de pessoas com sinais de infecção, as vestimentas, o mobiliário, os utensílios, os equipamentos, o ambiente, assim como os alimentos: nas áreas de produção, industrialização e preparo, inclusive em cozinhas de hospitais e de comercialização. Desde que o alimento apresente boas condições para crescimento e desenvolvimento da bactéria, o mesmo poderá causar toxinfecção alimentar (ARANTES; LIMA; CASTRO, 1982).

A toxina da Síndrome do Choque Tóxico (TSST-1), segundo Dinges (2000), citado por Lamaita (2003b), tem sido descrita como um importante fator de virulência relacionado a *Staphylococcus sp.* A doença causada pela ingestão da TSST-1 é aguda, potencialmente fatal, caracterizada por febre alta, hipotensão e envolvimento de três ou mais órgãos sistêmicos. O relato da capacidade de *Staphylococcus coagulase negativo* produzir TSST-1 é importante e necessário, uma vez que esta toxina tem sido descrita como um fator de virulência relacionado a espécies enterotoxigênicas, agravando assim, os quadros de intoxicação alimentar. Do ponto de vista de segurança alimentar, este aspecto é de fundamental relevância (LAMAITA, 2003b).

A existência de uma ótima aceitação de queijo "Minas Frescal" por parte da população, que, inclusive por questões culturais, têm preferência por produtos de origem clandestina, levou à idealização do presente estudo. Esta análise visa obter subsídios que permitam avaliar o risco potencial que este produto pode representar para a saúde da população consumidora.

Baseado nessas informações, o estudo teve como meta verificar a

freqüência de *Staphylococcus* coagulase positivo em queijos tipo Minas frescal de produção artesanal e industrial do município de Alfenas/MG, confrontar os dados obtidos com a legislação brasileira oficial e literatura científica e ainda avaliar os resultados, considerando os processos de produção, sua influência no tempo de prateleira e adequação ao consumo humano.

MATERIAL E MÉTODO

Em Abril e Maio de 2003, foram adquiridas seis amostras distintas de queijo tipo Minas frescal do comércio varejista de Alfenas/MG. Todas as amostras eram de fabricação artesanal e foram denominadas: 1 (1.1 e 1.2), 2 (2.1 e 2.2) e 3 (3.1 e 3.2), pois eram duplas de três locais diferentes. Cada queijo apresentou aproximadamente 500 gramas. As amostras foram transportadas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos da Efoa/ Ceufe, Alfenas/ MG, em caixas de material isotérmico contendo cubos de gelo, para mantê-los sob refrigeração até o momento da análise.

A análise teve início no dia seguinte da coleta das amostras.

Para o preparo das amostras, foram pesados 25 gramas de cada amostra, asépticamente, e adicionados em 225mL de solução salina

estéril (NaCl 0,85% p/v) com 0,1% (p/v) de Solução Salina Peptonada (SSP), a fim de obter-se a diluição inicial (10^{-1}). As amostras foram homogeneizadas em aparelho do tipo "Waring blender". Realizou-se diluição em série em SSP 0,1%, obtendo-se as diluições 10^{-1} a 10^{-6} .

Para a quantificação de *Staphylococcus sp* utilizou-se o método de contagem "Spread-plate" em Agar Baird Parker (BP MERCK 5406), depositando-se 0,1 mL de cada diluição sobre a superfície de agar em duplicata, com o auxílio de uma alça de Drigalsky, espalhou-se o inóculo por toda a superfície do meio. As placas foram incubadas a 35-37° C, por 24 a 48 horas.

Selecionaram-se as placas contendo entre 20 e 200 colônias, contando-se as colônias típicas. A partir de três colônias típicas de cada placa, inoculou-se em tubos contendo 1mL de Caldo de Infusão Cérebro Coração (BHI _ MERCK 10493), os quais foram incubados a 35-37°C, por 24 horas. A partir do subcultivo crescido em BHI, realizou-se a prova bioquímica de coagulase, conforme Vanderzant; Splittstoesser, 1992.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Segundo os resultados obtidos na contagem de placa Baird Par-

ker, as seis amostras analisadas, isto é, 100% delas, apresentaram contagem de *Staphylococcus sp* acima de 10^3 UFC/g, sendo este o limite máximo permitido pela ANVISA para queijo tipo Minas frescal (Brasil, 2001). A tabela 1 traz os resultados obtidos.

A Portaria nº 451 do Ministério da Saúde classifica o queijo que apresenta contagem de *Staphylococcus sp*. até dez vezes o limite padrão legal (10^3 UFC/g) como "produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias". Por isso, 33% das amostras do presente estudo estavam em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, sendo que 67% foram consideradas como "produtos potencialmente capazes de causar enfermidades transmitidas por alimentos", pois apresentaram contagem de *Staphylococcus sp*. superior a dez vezes o limite estabelecido. A média dos resultados obtidos pelas amostras em duplicata estão ilustradas na figura 1.

O fato de estarem acima de 10^4 UFC/g, ou seja, 10^5 a 10^9 UFC/g, fazem com que o meio seja propício para a produção de enterotoxinas, pelas cepas enteropatogênicas, em quantidade suficiente e necessária para que possivelmente ocorra um surto de intoxicação alimentar estafilocócica (BRASIL, 1997b).

Loguercio e Aleixo (2001) encontraram 16,67% de amostras em

Tabela 1 - Resultados obtidos na Contagem de *Staphylococcus sp*. em UFC/g:

| Amostras | Placa 1 | Placa 2 |
|----------|-------------------|-------------------|
| 1.1 | $2,4 \times 10^5$ | $1,8 \times 10^5$ |
| 1.2 | $2,2 \times 10^5$ | $3,9 \times 10^5$ |
| 2.1 | $1,8 \times 10^6$ | $4,5 \times 10^6$ |
| 2.2 | $3,7 \times 10^6$ | $3,6 \times 10^6$ |
| 3.1 | $5,0 \times 10^4$ | $2,4 \times 10^4$ |
| 3.2 | $5,2 \times 10^4$ | $7,0 \times 10^4$ |

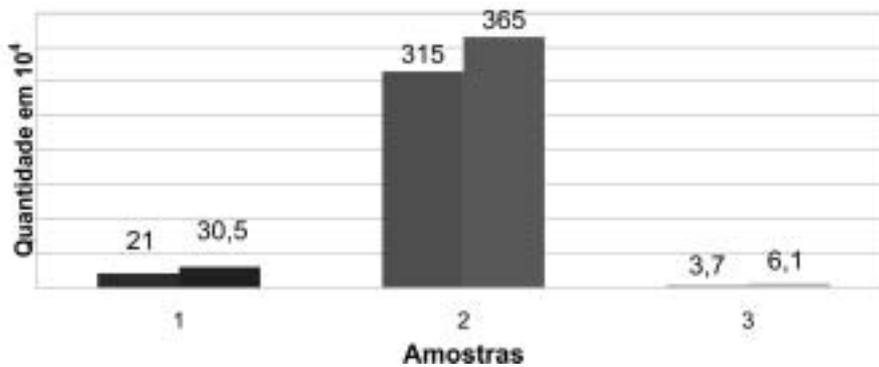


Figura 1 Média dos Resultados de amostra de *Staphylococcus Coagulase Positiva*, em 10⁴ UFC/g.

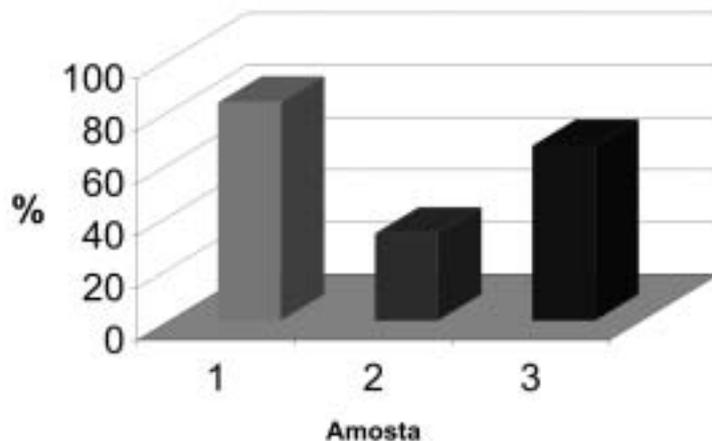


Figura 2 Quantidade de tubos, em percentuais, com coagulase positiva para *Staphylococcus sp.*

condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e 43,33%, foram consideradas potencialmente capazes de causar enfermidade transmitida por alimentos, diferente deste trabalho que mostrou mais da metade das amostras potencialmente perigosas. No estudo de Almeida Filho (2000), 50% das amostras de queijo continha *Staphylococcus* em quantidade acima de 10³ UFC/g.

Observamos que Rodrigues et al. (1995) obtiveram 100% de inadequação das amostras como o resultado deste estudo, enquanto que Cerqueira et al. (1995) encontraram inadequação em 60% das amostras analisadas e Sabioni et al. (1994) 21,5%, sendo o menor valor encontrado entre os autores.

Segundo Rodrigues et al. (1995), essa condição insatisfatória, provavelmente, deve-se aos cuidados higiênico-sanitários na obtenção e processamento da matéria-prima, no processamento do queijo, das condições dos manipuladores e do ambiente ou ainda, das condições de tempo e temperatura em que os queijos foram submetidos, durante o armazenamento e transporte. Almeida Filho (2000) ressalta que tais fatores são importantes para se obter queijos de qualidade.

Os resultados obtidos a partir da cultura de *Staphylococcus sp* das amostras, para se verificar a presença de *Staphylococcus coagulase positiva*, foram: 83% dos tubos da amostra 1 apresentaram coagula-

Tabela 2 - Resultado da verificação da presença de *Staphylococcus coagulase positiva* por meio de coagulação de plasma.

| Amostra | Nº total de tubos | Tubos com Presença de Coagulação | Tubos com Ausência de Coagulação |
|---------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 6 | 5 | 1 |
| 2 | 6 | 2 | 4 |
| 3 | 6 | 4 | 2 |

ção do plasma, ou seja, dos 6 tubos preparados com colônias e 5 deles indicaram positividade; na amostra 2, obteve-se 33% de positividade; e na amostra 3, 67%, o que equivalem a 2 e 4 tubos com coagulação, respectivamente. A figura 2 compara as amostras.

Apesar da Portaria nº 451 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1997b), estabelecer critérios quantitativos e qualitativos para a quantificação de *Staphylococcus coagulase positiva*, este estudo analisou as amostras qualitativamente, evidenciando a presença desses microorganismos, mas não os quantificou, não sendo possível verificar a adequação dos produtos perante este critério. Porém, detectou-se a presença deste microorganismo em todas as amostras encontrando-se, 2 tubos positivos com plasma coagulado em 6, no mínimo.

Historicamente, tem sido considerada como *S. aureus* a bactéria que apresenta hemólise incompleta em ágar sangue e resultado positivo no teste de coagulase em tubo, após quatro horas de incubação (VANDERZANT; SPLITTS-TOESSER, 1992).

As espécies coagulase-negativas, comumente isoladas de leite bovino, são consideradas patógenos secundários e, em geral, causam reação inflamatória moderada na glândula mamária deste animal. Conseqüentemente, podemos encontrá-lo no leite e no queijo, por contaminação cruzada, pois a sua matéria-prima poderia estar contaminada (BRITO, CAMPO, BRITO, 2002).

No entanto, os resultados neste tipo de prova verificaram que a positividade não garante que a cepa desta espécie seja enterotoxigênica. Por isso, há a necessidade de se divulgar no meio científico, a produção de enterotoxinas estafilocócicas por espécies coagulase negativo, uma vez que não exis-

tem padrões na legislação brasileira que os considerem importantes do ponto de vista de segurança alimentar como as espécies coagulase positiva (LAMAITA, 2003a). A atual legislação brasileira dispõe de padrões especificando somente critérios microbiológicos para espécies coagulase positivo.

Considerando a elevada porcentagem de cepas toxigênicas coagulase negativo, é necessária a modificação da legislação, incluindo padrões para *Staphylococcus sp* e não somente para espécies desta bactéria coagulase positiva (LAMAITA, 2003b).

Até duas décadas atrás, esta bactéria era considerada um comensal, mas ela se tornou patogênica na medida em que se universalizou o uso de antissépticos para a pele e coto umbilical, visando a redução da colonização por *S. aureus*. Com isso, o uso excessivo de metilina (oxacilina) pressionou a produção de β -lactamase e múltipla resistência, aos antibióticos, pela bactéria (MIURA, 2002), transformando-a em um ser nocivo e resistente (principalmente à penicilina), acometendo indivíduos com o sistema imunológico mais debilitado. Por causa disso, Miura (2002) relata o aumento da sobrevivência e o tempo de hospitalização de recém-nascidos prematuros.

Tais resultados contribuem como uma advertência para as autoridades sanitárias quanto ao elevado risco que estes alimentos (queijos) apresentam e podem representar para a saúde da população consumidora, bem como, para alertar sobre a necessidade de uma inspeção e fiscalização mais eficiente ao produto.

CONCLUSÃO

Contudo, conclui-se que é importante investir na educação sanitária dos produtores e na divul-

gação de técnicas de processamento baseado nas Boas Práticas de Fabricação, com a preocupação de executar controle de produção, como por exemplo, os controles microbiológicos e físico-químicos, para assegurar a qualidade alimentar. As práticas inadequadas de produção, além de colocar em risco a saúde do consumidor, comprometem a qualidade e o prazo de validade dos produtos.

Atualmente, deve-se destacar que a presença de número elevado de *Staphylococcus coagulase positivos*, em alimentos, é preocupante, pois se sabe que a produção de toxina e a intoxicação alimentar podem ocorrer; no entanto, isso pode ocorrer tanto para cepas coagulase positivas como aquelas negativas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, E. S. et al. Perfil Microbiológico de Queijo Tipo Minas Frescal, de Produção Artesanal e Inspeccionada, Comercializado no Município de Cuiabá, MT. Rev. Higiene Alimentar, v. 16, n. 92/93, p. 51-56, jan/fev, 2002.
- ALMEIDA FILHO, E. S. ; NADER FILHO, A. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo tipo "frescal". Rev. Saúde Pública, v. 34, n. 6, p. 578-580, dez 2000.
- ARANTES, M. A. A.; LIMA, E. G.; CASTRO, O. C.; Prevalência de *Staphylococcus aureus* entre trabalhadores de uma fábrica de produtos alimentícios. Rev. Goiana Med., v. 28, p. 151-158, 1982.
- BEHMER, M. L. A. Tecnologia do Leite. 13 ed. São Paulo: Nobel, 1984. 320p
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos - DINAL. Padrões Microbiológicos para produtos expostos à venda ou de alguma forma destinados ao consumo. Portaria n. 451 de 19 de

setembro de 1997. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, Seção I, p. 21005-21012, 22 de setembro de 1997a.

BRASIL. Ministério da Saúde.

Portaria n. 451 de 19 de setembro de 1997. Secretaria de Vigilância Sanitária. Brasil, 1997b.

Disponível em: <<http://www.anvisa.com.br>> Acesso em: 04/06/2003.

BRASIL. Ministério da Saúde.

Resolução n.12/ 2001, Brasil, 2001. Secretaria de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<http://www.anvisa.com.br>> . Acesso em 16/06/2003.

BRITO, M. A. V. P.; CAMPOS, G. M.

N.; BRITO, J. R. . Esquema Simplificado para Identificação de Estafilococos Coagulase Positivos Isolados de Mastite Bovina. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 79-82, 2002.

CERQUEIRA, M. M. O. P.; SOUZA,

M. R.; FONSECA, L. M.; RODRIGUES, R.; RUBNIG, H. J. Surto epidêmico de toxinfecção alimentar envolvendo queijo tipo Minas frescal em Pará de Minas/MG. In: *Anais do 8o Congresso Nacional de Lactínicos*, Juiz de Fora, p. 95-97, 1995.

EVANGELISTA, J. *Tecnologia de*

Alimentos. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2000. 136 p.

FRANCO, B. D. G. M. ; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 1999.

GONÇALVES, P. M. R., FRANCO, R. M. *Coliformes fecais, Salmonella e Staphylococcus aureus em queijo Minas Frescal*. *Rev Bras. Ciência Vet.*, v. 3, n. 1, p. 5-9, jan/abr 1996.

HATAKA, M.; BJORKROTH, K. J.; ASPLUND, K.; MAKI-PETANYS, N.; KORNEALA, H. J. Genotypes and enterotoxigenicity of *Staphylococcus aureus* isolated from the hands and nasal cavities of flights-catering employers. *J. Food Prot.*, v. 63, p. 1487-91, 2000.

LAMAITA, H. C.; CERQUEIRA, M. M. P.; HOTTA, J. M.; SANTOS, D. A.; CARMO, L. S.; VERAS, J. F.; PENNA, C. F. A. M.; SOUZA, M. R. Detecção das Enterotoxinas Estafilocócicas (A, B, C e D) a partir de cepas coagulase positivo e negativo isoladas de amostras de leite cru coletadas de tanques refrigeradores. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 17, n. 104/105. Jan/Fev 2003a . LAMAITA, H. C.; CERQUEIRA, M. M. P.; SANTOS, D. A.; CARMO, L. S.;

HOTTA, J. M.; FERNANDES, T. M. G.; AZALIM, C. C.; VERAS, J. F. Detecção da toxina da Síndrome do Choque Tóxico (TSST-1) a partir de cepas coagulase positivo e negativo isoladas de amostras de leite cru em propriedades rurais de Minas Gerais. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 17, n. 104/105. Jan/Fev 2003b .

LOGUERCIO, A. P.; ALEIXO, J. A. G. *Microbiologia de Queijo Tipo Minas Frescal Produzido Artesanalmente*. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 6, nov. 2001.

MIURA, E. Infecção pelo Estafilococo Coagulase-Negativa em recém-nascidos: Mito ou Verdade?. *Jornal de Pediatria*, v. 78, n. 4, 2002.

RODRIGUES, F. T.; VIEIRA, M. D.; SANTOS, J. L. Características microbiológicas do queijo tipo Minas frescal comercializado em Viçosa/MG. In: *Anais do 8o Congresso Nacional de Lactínicos*, Juiz de Fora, p. 233-5, 1995.

SABIONI, J. C. Intoxicação alimentar por queijo Minas contaminado com *S. aureus*. *Rev. Saúde Pública*, v. 22, p. 458-61, 1993.

SABIONI, J. G.; NASCIMENTO, D.; PEREIRA, J. L. Intoxicação estafilocócica causada por queijo tipo Minas em Ouro Preto (MG), 1992. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 8, n. 33, p.22-23, São Paulo, set. 1994.

SILVA, C. A. M.; LEITÃO, M. F. F. Influência da temperatura de armazenamento na proliferação microbiana e no tempo de vida útil de queijo tipo "Minas Frescal". *Programa Oficial, Resumos... Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Rio de Janeiro, p. 186, 1980.

VANDERZANT, C.; SPLITTS-TOESSER, D. F. *Compendium for the microbiological examination of foods*. American Public Health Association. 3 ed. Washington, D C., 1992. 1219 p. ❖



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.abcxpurgo.com.br
info@abcxpurgo.com.br

ESTABILIDADE DE GOIABA, DESIDRATADA POR ASSOCIAÇÃO DOS PROCESSOS DE OSMOSE A VÁCUO E FRITURA.

**Elis Regina de Vasconcelos Norões
Isabella Montenegro Brasil**

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

**Janice Ribeiro Lima ✉
Laura Maria Bruno**

Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

✉ janice@cnpat.embrapa.br

RESUMO

O uso da desidratação osmótica em soluções concentradas, ou sua combinação a outros processos, tem sido efetivo na redução do colapso estrutural de frutos delicados, mesmo quando posteriormente se aplicam processos agressivos como tratamento térmico. Este trabalho objetivou acompanhar, durante o armazenamento, as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo. O tratamento osmótico foi realizado sob pressão reduzida (660mmHg) com xarope de sacarose a 65°Brix, proporção fruto:xarope de 1:2, a 65°C por 2,5h. A solução osmótica continha

0,1% de benzoato de sódio e ácido cítrico (q.s.p. pH 3,0). Após a osmose os frutos foram fritos por imersão em gordura hidrogenada vegetal, a 140°C por 2 minutos, acondicionados em embalagens rígidas de polipropileno, armazenados a temperatura ambiente (~28°C) e analisados a 0, 30, 60, 90 e 120 dias. As seguintes análises foram realizadas: sólidos solúveis totais (°Brix), atividade de água, pH, acidez (g ácido cítrico/100g), umidade (%), açúcares redutores e não redutores (%), cor, aceitação sensorial e avaliação microbiológica (aeróbios mesófilos, coliformes a 35 e a 45°C, *Escherichia coli*, bolores e leveduras, *Salmonella sp.* e *Staphylococcus coagulase positiva*). O teor de gordura foi deter-

minado na amostra inicial, obtendo-se o valor de 2,5%. Atividade de água e umidade apresentaram redução durante o armazenamento, estando a atividade de água sempre abaixo de 0,76. O teor de sólidos solúveis aumentou, provavelmente, como efeito da concentração por perda de umidade. Os açúcares redutores aumentaram e os não redutores diminuíram (inversão da sacarose). A análise microbiológica demonstrou boa qualidade do produto, estando as goiabas ao final do estudo ainda aptas ao consumo. Não foram observadas diferenças significativas na aceitação sensorial das goiabas ao longo do período de armazenamento, indicando que é possível se obter goiaba desidratada como produto de umidade intermediária, através de pré-tratamento osmótico seguido de fritura.

PALAVRAS-CHAVE: desidratação osmótica; goiaba; fritura.

SUMMARY

Osmotic dehydration in concentrated solutions or its combination to other processes, has been effective in reduction of structural collapse of fruits, even when later aggressive processes are applied as thermal treatment. This work aimed to determine physicochemical, microbiological and sensory characteristics during storage of guava processed by vacuum osmotic dehydration and frying. Osmotic treatment was performed under vacuum (660mmHg) with sucrose syrup (65°Brix), 1:2 fruit to syrup ratio, at 65°C for 2.5h. Osmotic solution contained 0.1% of sodium benzoate and citric acid (q.s.p. pH 3,0). After osmosis, fruits were deep fried in hydrogenated vegetable fat, at 140°C for 2 minutes, packed in polypropylene vessels, stored at ambient temperature (~28°C) and analyzed at 0, 30, 60, 90 and 120 days. It was analyzed total soluble solids (°Brix), water activity, pH, acidity (g citric acid/100g), moisture content (%), reducing and non reducing sugars (%),

color, sensory acceptance and microbiological quality (plate count, coliforms at 35° and 45°C, *E. coli*, yeasts and molds, *Salmonella sp.* and *S. aureus*). Fat content was determined in the initial sample (2.5%). Water activity and moisture content decreased during the storage. Water activity was always below 0.76. Soluble solids increased, probably as effect of the concentration for moisture loss. Reducing sugars increased and non reducing decreased (sucrose hydrolysis). Microbiological analysis showed good product quality. Guavas were still able to consumption at the end of storage time. There were no significant differences in sensory acceptance of the guavas during the storage time, which shows that it is possible to obtain dehydrated guava as intermediate moisture product, through osmotic pretreatment followed by frying.

Key-Words: osmotic dehydration; guava; frying.

INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava L.*) é uma fruta muito popular nas regiões tropicais e subtropicais, com grande potencial para industrialização, pois é bastante apreciada pelo consumidor devido a características como sabor e aroma e pelo seu considerável valor nutritivo. A qualidade do produto para o consumo *in natura*, seja no mercado interno como para exportação, está relacionada a atributos físicos como aparência, tamanho, forma, cor e textura, bem como composição química.

A desidratação osmótica ocorre por imersão do produto em solução de açúcar ou sal. A estrutura complexa da parede celular dos alimentos age como uma membrana semipermeável, a qual não é completamente seletiva, resultando em dois fluxos de transferência de massa em contra-corrente: difusão de água do alimento para a solução e difusão do

soluta da solução para o alimento. Algumas das vantagens de se utilizar o processo de desidratação por osmose são capacidade de conferir à fruta maior qualidade, melhor textura, maior retenção das vitaminas, intensificação do *flavor* e estabilidade da cor.

A desidratação por osmose, geralmente, não fornece um produto com umidade suficientemente baixa para ser considerado estável à temperatura ambiente (Vial et al., 1991), sendo usada como uma etapa anterior ao processo de liofilização, secagem a vácuo, secagem a quente, entre outros (Mastrangelo, 2000).

Vale ainda ressaltar o uso da fritura para produção de alimentos desidratados. O processo é rápido em termos de preparação e transmite aos alimentos um sabor e textura muito apreciados pelo consumidor, podendo ser utilizado num leque de alimentos muito variado. Além disso, é bastante econômico, pois utiliza com muita eficiência a energia calorífica. A principal razão que leva a fritura a ser destacada é que, durante o processo, não só o óleo se incorpora ao alimento para modificar positivamente suas propriedades nutricionais e sensoriais, como também atua como meio de transferência de calor reutilizável, muito mais eficiente que o fornecimento e muito mais rápido que o cozimento em água (Cella, 2002).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a estabilidade durante o armazenamento de goiaba processada por osmose a vácuo e fritura, mantida a temperatura ambiente (~28°C) por 120 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram adquiridos no mercado local e após recepção foram selecionados de acordo com os atributos de qualidade: cor, uniformidade, tamanho, grau de matura-

ção e isenção de defeitos. Em seguida foram lavados, descascados e picados. O tratamento osmótico foi realizado sob pressão reduzida (660mmHg) com xarope de sacarose a 65°Brix, proporção fruto:xarope de 1:2, a 65°C por 2,5h. A solução osmótica continha 0,1% de benzoato de sódio e ácido cítrico (q.s.p. pH 3,0). Após a osmose, os frutos foram fritos por imersão em gordura hidrogenada vegetal, a 140°C por 2 minutos, acondicionados em embalagens rígidas de polipropileno, armazenados a temperatura ambiente (~28°C) e analisados a 0, 30, 60, 90 e 120 dias.

Foram realizadas as seguintes análises: pH, acidez, sólidos solúveis totais e umidade (Instituto Adolfo Lutz, 1985), açúcares redutores e não redutores (Miller, 1959), atividade de água (aparelho Decagon CX-2), cor instrumental ($L^*a^*b^*$ - colorímetro Minolta), gordura (Bligh & Dyer, 1959). As análises de aeróbios mesófilos, coliformes a 35° e a 45°C, *Escherichia coli*, bolores e leveduras, *Salmonella sp.* e *Staphylococcus coagulase positiva* foram realizadas segundo a metodologia descrita no "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods" (Dowes & Ito, 2001).

Para a avaliação sensorial utilizou-se escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de "desgostei muitíssimo" (nota 1) a "gostei muitíssimo" (nota 9) (Monteiro et al., 1986). As amostras foram apresentadas separadamente aos provadores (apresentação monádica), em copos plásticos brancos. Foram utilizados 35 provadores não treinados, que avaliaram as amostras quanto à aceitação global.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de gordura foi determinado apenas nas amostras iniciais (tempo zero). O valor médio foi de 2,5%.

Tabela 1. Características microbiológicas de goiaba desidratada por osmose/fritura durante armazenamento.

| Tempo (dias) | Coliformes a 35°C (NMP/g) | Coliformes a 45°C (NMP/g) | <i>Escherichia coli</i> (NMP/g) | <i>Salmonella</i> sp. (em 25 g) | <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g) | aeróbios mesófilos (UFC/g) | bolores e leveduras (UFC/g) |
|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|----------------------------|-----------------------------|
| 0 | < 3 | < 3 | < 3 | ausência | < 100 | < 10 | <100 |
| 30 | < 3 | < 3 | < 3 | ausência | < 100 | < 10 | < 100 |
| 60 | <3 | <3 | < 3 | ausência | < 100 | < 10 | < 100 |
| 90 | < 3 | < 3 | < 3 | ausência | < 100 | <10 | < 100 |
| 120 | < 3 | < 3 | < 3 | ausência | < 100 | < 10 | <100 |

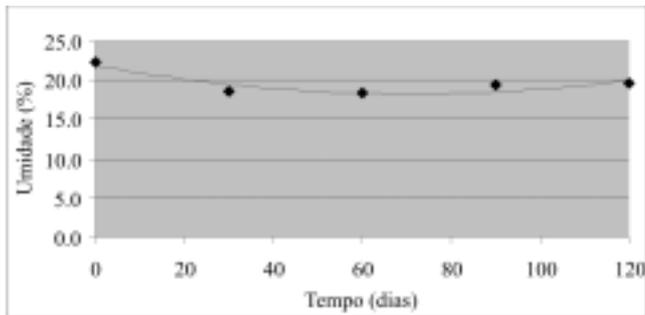


Figura 1. Umidade de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

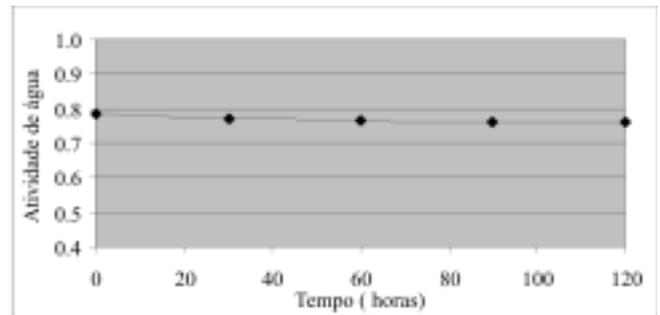


Figura 2. Atividade de água de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

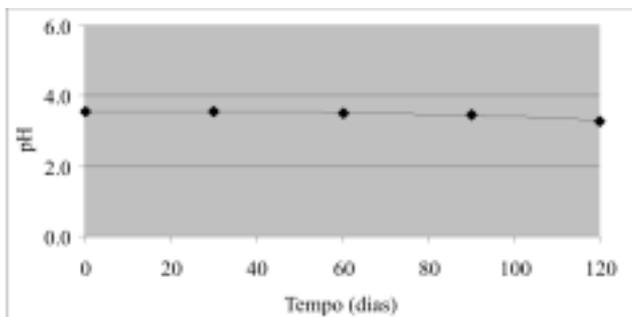


Figura 3. pH de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

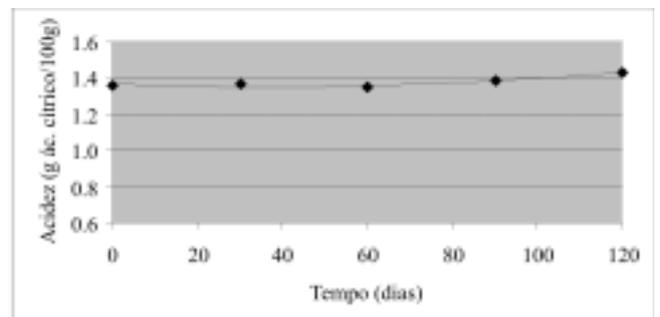


Figura 4. Acidez da goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

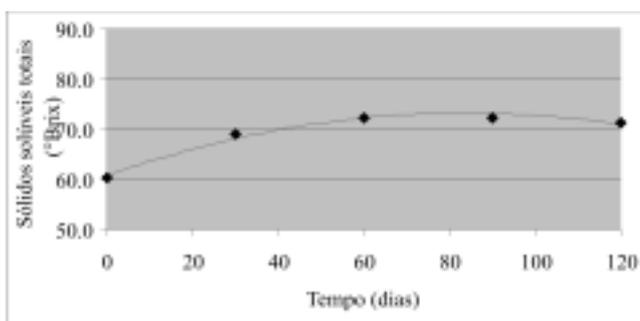


Figura 5. Sólidos solúveis totais de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

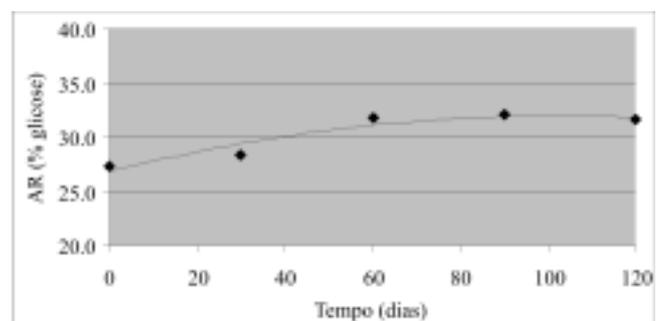


Figura 6. Açúcares redutores (AR) (% de glicose) de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

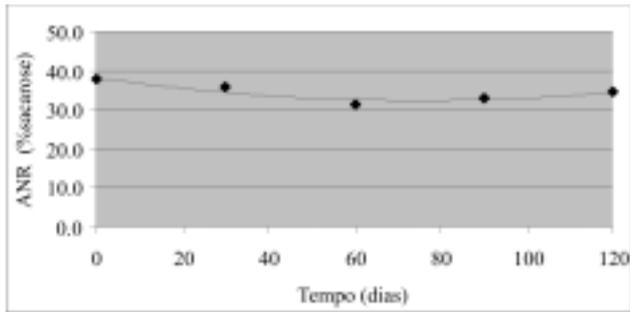


Figura 7. Açúcares não redutores (ANR) (% de sacarose) de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

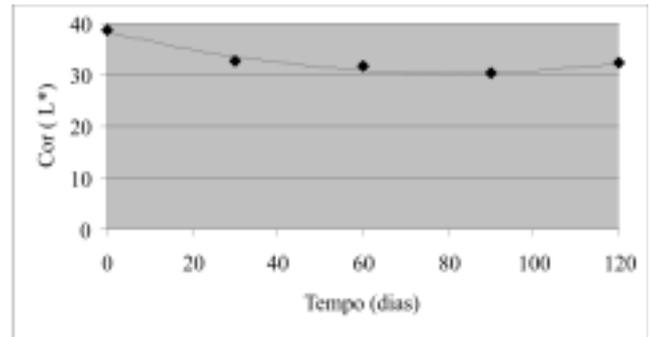


Figura 8. Cor (L*) de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

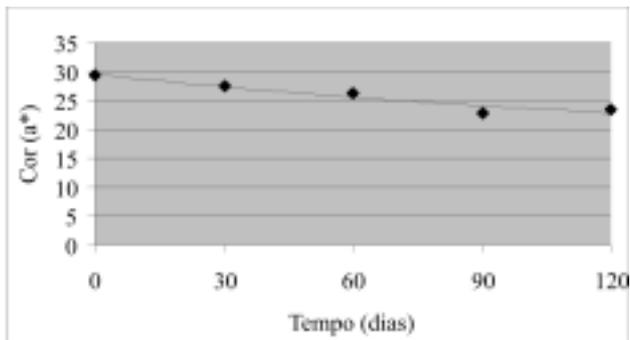


Figura 9. Cor (a*) de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

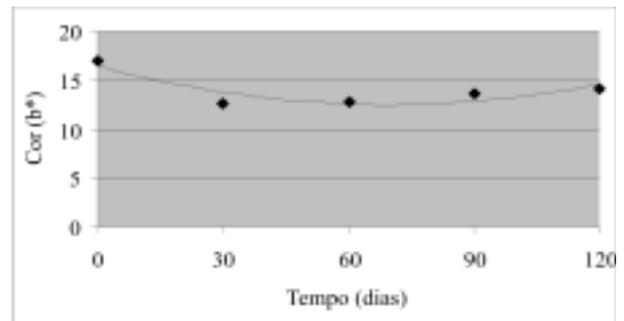


Figura 10. Cor (b*) de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

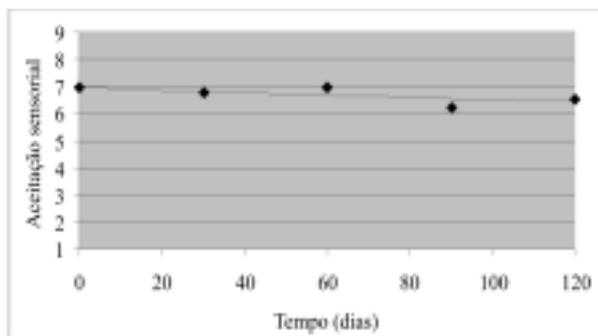


Figura 11. Aceitação Sensorial de goiaba frita pré-tratada osmoticamente a vácuo em função do tempo de armazenamento.

Nas figuras de 1 a 10 são apresentados os resultados das análises físico-químicas, realizadas nas goiabas durante o período de armazenamento de 120 dias.

A umidade oscilou durante o armazenamento, com valores médios de 22,4 a 19,5% (Figura 1).

Observou-se também redução da atividade de água, com valores médios de 0,785 a 0,760, sendo condizente com o comportamento da umidade no mesmo período de estocagem (Figura 2).

Para os valores de pH (Figura 3), houve uma redução de 3,5 a 3,3

e um aumento na acidez total titulável que foi de 1,3 a 1,4 g ácido cítrico/100 g (Figura 4), o que pode ser explicado pela degradação dos ácidos orgânicos ou pela variação do conteúdo de umidade. A redução no pH de um produto reduz a resistência microbiana ao estresse osmótico e a altas temperaturas, além de potencializar o efeito de conservantes químicos (Chirife, 1993). Além disso, à medida em que a atividade de água de um alimento é reduzida, os limites de pH dentro dos quais ocorre crescimento microbiano se estreitam (Troller, 1980).

Com relação aos sólidos solúveis totais (Figura 5) e açúcares redutores (Figura 6), houve aumento variando de 60,3 a 71,3 %brix e de 27,3 a 31,6%, respectivamente. Para os açúcares não redutores (Figura 7) houve um decréscimo,

indicando que a sacarose incorporada durante a desidratação osmótica sofreu hidrólise no meio ácido, levando à formação de glicose e frutose.

Os valores de cor ($L^*a^*b^*$) variaram durante o armazenamento (Figuras 8 a 10), sendo que as médias indicaram valores ($L^*=32,2$, $a^*=25$, $b^*=0$), tendendo ao vermelho escuro.

A aceitação sensorial (Figura 11) também apresentou uma ligeira redução durante o armazenamento, sendo que os valores sempre ficaram próximos ou iguais à nota 7, que corresponde na escala hedônica a "gostei moderadamente", indicando a alta aceitação do produto.

Os resultados das análises microbiológicas são mostrados na Tabela 1. O produto obtido logo após o processamento e em todo o tempo de armazenamento avaliado, apresentou contagens de bolores e leveduras inferiores a 100 UFC/g e coliformes a 35°C e a 45°C inferiores a 3 NMP/g. A presença de *Salmonella sp.* não foi detectada em nenhuma das amostras analisadas, atendendo assim, aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação federal vigente (Brasil, 2001), que estabelece os seguintes padrões microbiológicos sanitários para frutas desidratadas com adição de açúcares: máximo de 100 NMP/g para coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella sp.* em 25g do produto.

A contagem de *Escherichia coli* foi menor que 3 NMP/g e de *Staphylococcus coagulase positiva* foi menor que 100 UFC/g durante todo o armazenamento.

Embora não existam na legislação padrões para microrganismos aeróbios mesófilos, de forma geral, é preconizado que alimentos contendo contagens microbianas da ordem de 10^5 a 10^6 UFC/g são impróprios para o consumo huma-

no, devido à perda do valor nutricional, alterações sensoriais, riscos de deterioração e/ou presença de patógenos (Arruda, 2002). A contagem de aeróbios mesófilos nas goiabas desidratadas foi menor que 10 UFC/g durante todo o armazenamento.

Os resultados obtidos durante o armazenamento confirmam que a metodologia (desidratação osmótica seguida de fritura) empregada na elaboração de goiabas desidratadas foi capaz de assegurar a estabilidade microbiológica do produto, durante os 120 dias, de armazenamento à temperatura ambiente. Esse resultado pode ser atribuído, além das boas condições de higiene durante o processamento, às características do produto, que possui baixos valores de atividade de água aliados à presença de aditivos como benzoato de sódio (0,1 %) e ácido cítrico, o que tornaram as condições desfavoráveis para o desenvolvimento da maioria dos microrganismos.

CONCLUSÃO

As goiabas fritas pré-tratadas osmoticamente a vácuo apresentaram poucas alterações físico-químicas e sensoriais durante o período de armazenamento de 120 dias e as avaliações microbiológicas indicaram que ainda estavam aptas ao consumo ao final do teste. Estes resultados refletem a boa qualidade da matéria-prima utilizada para manufatura de goiabas e a adequação de seu processamento.

REFERÊNCIAS

- DOWNES, F. P., ITO, K. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4^oed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001. 676p.
- ARRUDA, M. C. *Processamento mínimo de melão rendilhado; tipo de corte, temperatura de armazenamento e atmosfera modificada*. 2002, 69f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba - São Paulo.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry Physiology*, v.37, p.911-917, 1959.
- BRASIL, Resolução RDC n°12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) p.1-54, Brasília, 02/01/2001.
- CELLA, R. C. F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. *Comportamento de óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.22, n.2, 2002.
- CHIRIFE, J. *Physicochemical aspects of food preservation by combined factors*. *Food Control*, v. 4, n. 4, p. 210-215, 1993.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. 2 ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 1985, v. 1. 371p.
- MASTRANGELO, M. M. *Texture and structure of glucose-infused melon*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 80, n. 4, p. 769-776, 2000.
- MILLER, G.L. *Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars*. *Analytical Chemistry*, n.31, p. 226-248, 1959.
- MONTEIRO, C. B. L. *Técnicas de avaliação sensorial*. 2. Ed. Curitiba: UFPR/CEPPA, 1984. 101p.
- TROLLER, J. A. *Influence of water activity on microorganisms in foods*. *Food Technology*, v. 34, n. 5, p. 76-80, 1980.
- VIAL, C.; GUILBERT, S.; CUQ, J. L. *Osmotic dehydration of kiwi fruits: influence of process variables on the color and ascorbic acid content*. *Sciences des Aliments*, v. 11, n. 1, p. 63-84, 1991. ❖

SURTOS DE TOXINFEÇÕES ALIMENTARES DE ORIGEM DOMICILIAR NO BRASIL DE 2000-2002.

Luísa Helena Maia Leite

Hospital Escola São Francisco de Assis / Universidade
Federal do Rio de Janeiro, RJ.
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde /
Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.

William Waissmann

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde /
Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca / Fundação
Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.

luisamaia@uol.com.br

RESUMO

Doenças transmitidas por alimentos (DTA) são, ainda, importantes problemas de saúde do mundo contemporâneo. Atualmente, os alimentos preparados nas residências têm grande influência na ocorrência de surtos de DTA, como resultado de falhas higiênicas na manipulação dos alimentos. Existem evidências que na Europa e nos Estados Unidos, a maior parte dos surtos de DTA, notificados nos últimos anos, tenham ocorrido no ambiente doméstico. Os objetivos deste estudo foram identificar os

surtos de DTA de origem domiciliar no Brasil, no período de 2000 a 2002 e discutir o papel das residências na cadeia de transmissão de DTA. As informações obtidas mostram que no período de 2000 a 2002, ocorreram 348 surtos de DTA, no Brasil; destes, 42% (147) de origem domiciliar, sendo 35% causados por *Salmonella sp.* A ocorrência de DTA nas residências poderia ser prevenida ou reduzida através da adoção de práticas de higiene e segurança alimentar. Os profissionais de saúde têm um importante papel na educação de seus pacientes, especialmente os imunodeprimidos,

sobre práticas de segurança alimentar capazes de prevenir as DTA no ambiente doméstico.

Palavras-chave: surtos; infecções intestinais; segurança alimentar; alimentos; água

SUMMARY

*Foodborne diseases are still a very important public health problem of the contemporary world. Actually, food prepared in private homes had the largest influence on the occurrence of outbreaks, as a result of improper food handling. The evidence suggests that within Europe and United States the greater proportion of reported outbreaks arise in the domestic environment. The aim of the study was identify the home outbreaks of foodborne diseases in Brazil between 2000 and 2002 and to evaluate the role of domestic environment in the transmission of gastrointestinal infectious, such as foodborne diseases. In Brazil between 2000 and 2002 were reported 348 outbreaks of foodborne diseases, 42% (147) occurred in the domestic environment, 35% caused by *Salmonella sp.* The occurrence of foodborne diseases in the home may be prevented or reduced by hygiene and food safety practices. The health professionals have a key role to play in educating their patients about food safety to protect against foodborne diseases, especially, the immune-compromised people.*

Key-words: outbreaks; intestinal infections; food safety; foods; water

INTRODUÇÃO

Surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), são definidos pelo aparecimento, de pelo menos, dois casos similares de uma sintomatologia, em geral gastrointestinal, resultantes de uma mesma origem alimentar (COSSON et al, 2003). As manifestações clínicas de DTA podem

variar de formas moderadas até situações severas (BUNNING et al, 1997). A importância das DTA, no século XXI, como um problema de saúde pública, justifica-se por sua incidência, inaceitavelmente alta e pelo aumento dos grupos de risco. Dentre estes grupos, destacam-se: idosos, gestantes, crianças e os imunodeprimidos como os portadores de HIV/AIDS (GERBA et al, 1996).

Outro aspecto a ser destacado é que o ambiente domiciliar tem sido implicado como importante local na cadeia de transmissão de infecções intestinais (SCOTT, 1996). Estima-se que 50-80% dos surtos de DTA ocorridos na Europa e nos Estados Unidos, nos últimos anos, tenham relação com o preparo domiciliar de alimentos (REDMOND & GRIFFITH, 2003).

Acredita-se que a maioria das DTA podem ser prevenidas, por meio de intervenções educativas que possam atingir, particularmente, os grupos de risco (MEDEIROS, 2001). Neste contexto, os profissionais de saúde têm um importante papel na motivação de seus pacientes para a adoção de comportamentos saudáveis, incluindo a prevenção de DTA (ACHESON, 2004; THORPE, 2003).

Os objetivos deste estudo são identificar as características dos surtos de toxinfecções alimentares de origem domiciliar no Brasil no período de 2000 a 2002 e discutir o papel das residências na cadeia de transmissão das DTA, visando o planejamento de intervenções educacionais apropriadas.

EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Atualmente as DTA têm apresentado rápidas mudanças em sua epidemiologia, principalmente devido à emergência de alguns patógenos, como *Salmonella sp*, *Escherichia coli* 0157:H7 e *Listeria monocytogenes*

(KOSEC et al, 2003). As prováveis explicações para a emergência das DTA são muitas: aumento do comércio internacional de alimentos; resistência microbiana; mudanças no sistema de produção de alimentos e no estilo de vida da humanidade (BRUNH, 1997).

Em estudos realizados no continente Europeu, foi identificado que *Salmonella sp* é o patógeno mais incidente na região, ocorrendo a partir de 1985, aumento dos surtos veiculados por este patógeno. Paralelamente, surtos de *Campylobacteriose* tem se tornado mais frequentes em países como Holanda, Escócia, Finlândia, Dinamarca, Suécia e Suíça. Para os países da Ásia e Oceania, há registros de aumento, nos últimos anos, de surtos veiculados por *Salmonella sp* e *Campylobacter jejuni*, na Austrália, Nova Zelândia e Japão (WHO, 1997). Para o Brasil, segundo o Sistema Regional para Vigilância Epidemiológica de Doenças Transmitidas por Alimentos (OPAS/SIRVETA), dos surtos ocorridos entre 1993-2002, 56% foram veiculados por *Salmonella sp*.

CONTRIBUIÇÃO DAS RESIDÊNCIAS NA CADEIA DE TRANSMISSÃO DE INFECÇÕES INTESTINAIS

Segundo Scott (1996), as residências são ambientes multi-funcionais, onde são realizadas atividades diferenciadas que oferecem riscos para a disseminação de patógenos no ambiente domiciliar.

A importância das residências na cadeia de transmissão de infecções gastro-intestinais, tem sido examinada através de estudos de avaliação de riscos, buscando-se avaliar no ambiente doméstico, a presença de enteropatógenos, sua capacidade de propagação e a persistência ambiental, bem como as medidas de controle capazes de prevenir, reduzir ou eliminar os riscos (SCOTT, 2001; JONES, 1998). Estudos adicionais (BLOOMFIELD & SCOTT,

1998; RUSIN et al, 1997) confirmaram que existe no ambiente domiciliar uma faixa de microrganismos, potencialmente patogênica, encontrada em vários locais, sobretudo no banheiro e na cozinha, além disso, que o risco de propagação de infecções intestinais nas residências é maior no ambiente da cozinha.

Acredita-se que a maioria dos fatores de risco para adquirir DTA no ambiente domiciliar, estejam relacionadas com a incorreta estocagem dos alimentos, falhas nas temperaturas de conservação, cocção insuficiente e contaminação cruzada (PENN & HILTON, 2000).

Na atualidade existem poucas dúvidas de que o ambiente doméstico é uma fonte significativa de surtos de toxinfecções alimentares, confirmado em estudos realizados na Inglaterra, Holanda, Espanha e Itália, com participação em 50 a 80% dos surtos relacionados com *Salmonella sp* e *Campylobacter jejuni* (REDMOND & GRIFFITH, 2003).

Para o Brasil, segundo informações do SIRVETA/OPAS, no período de 2000 a 2002, ocorreram 348 surtos, sendo 42% (147) de origem domiciliar. Destes, 35,3% foram veiculados por *Salmonella sp*, 10% por *Stafilococcus aureus*, o alimento maionese responsável por 31,2% dos surtos (OPAS/SIRVETA, 2004). Tabela 1.

Outras informações foram coletadas do Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo (CVE/SP, 2004). Segundo o CVE, no ano de 2000, 16% dos surtos notificados em São Paulo, tiveram origem no ambiente domiciliar, sendo 23% veiculados por *Salmonella sp*, 57% de origem desconhecida e 20% causados por outros patógenos. Para o Rio de Janeiro no mesmo período, Fernandez et al (2003), confirmaram a ocorrência de 53 surtos de DTA, destes, 24,5% de origem domiciliar, sendo 13% veiculados por *Stafilococcus aureus*, 7% por *Coliformes fecais*, 7% por *Salmonella sp*, 7% para

hepatite A, 14% outros e 52% de origem desconhecida.

Apesar das informações apresentadas representarem somente dados parciais, observa-se que uma parcela importante dos surtos de toxinfecções alimentares, no Brasil, tem origem domiciliar. Tais informações apontam para a necessidade de serem planejadas e implementadas intervenções educacionais e de promoção da saúde que possam proteger a população contra as DTA, particularmente, os grupos de risco (idosos, gestantes, crianças e os imunodeprimidos) (ENGELHART et al, 2001).

BASES PARA A ELABORAÇÃO DE INTERVENÇÕES EDUCACIONAIS PARA PREVENÇÃO DE DTA

Atualmente, recomenda-se como estratégias básicas para prevenir as DTA, adoção de uma abordagem integrada entre governo, indústria e a educação dos consumidores (WOTEKI & KINNE-MAN, 2004).

Neste sentido, inúmeras investigações foram conduzidas visando avaliar os conhecimentos da população geral sobre segurança alimentar (ANGELLILO et al, 2001; 1999; MEER & MISNER, 2000; JAY et al, 1999), incluindo os grupos de risco, tais como idosos (GETTINGS & KIRNAN, 2001) e portadores de HIV/AIDS (HEATHCOCK et al, 1998), mostrando uma falta generalizada de informações sobre o tema, nos grupos estudados.

Em um estudo recente Medeiros et al (2001) identificaram e classificaram, mediante os erros mais cometidos pelos consumidores de alimentos, os cinco grupos de falhas de segurança alimentar, mais prováveis de resultar em DTA. Os autores sugerem que estes comportamentos devem ser utilizados como base para o planejamento de intervenções educativas, são eles: contaminação cruzada, higiene pessoal, higiene ambiental, controle de tem-

peraturas de cocção e de conservação de alimentos e controle de alimentos de fontes inseguras.

Para o planejamento de intervenções educacionais de higiene pessoal, ambiental e prevenção da contaminação cruzada, recomenda-se levar em consideração o conhecimento sobre as fontes e os reservatórios de patógenos na cozinha doméstica; a identificação das vias de transferência e dos procedimentos mais eficientes para removê-los (IFH, 2000).

No que se refere ao controle de temperaturas de cocção e conservação, o uso de termômetros é sugerido como o procedimento mais seguro para garantir as corretas temperaturas de cocção e conservação dos alimentos. Na impossibilidade,

deve-se destacar a importância de não se consumir carnes, pescados, ovos ou preparações contendo ovos crus ou mal cozidos e não deixar alimentos perecíveis crus ou processados mais de 2 horas à temperatura ambiente (KENNEDY et al, 2005; SHIFERAW et al, 2000). Para o controle de alimentos de fontes inseguras, o consumidor deve estar bem informado, sobre como avaliar os atributos higiênico-sanitários de alimentos perecíveis bem como as informações de rotulagem (YANG et al, 2000).

Em resumo, constata-se que as intervenções educacionais, em segurança alimentar, são fundamentais para educar e motivar os consumidores sobre práticas adequadas de manipulação de alimentos nos

Tabela 1. Características dos surtos de toxinfecções alimentares de origem domiciliar ocorridos no Brasil entre 2000-2002

| Agentes etiológicos | Percentuais (%) |
|------------------------------------|-----------------|
| <i>Salmonella sp</i> (52) | 35,3 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (16) | 10,8 |
| <i>Escherichia coli</i> (5) | 3,4 |
| <i>Bacillus cereus</i> (3) | 2,0 |
| <i>Clostridium perfringens</i> (2) | 1,3 |
| Outros (6) | 4 |
| Não especificado (63) | 43 |
| Alimentos envolvidos | Percentuais (%) |
| Maionese (46) | 31,2 |
| Carne bovina (8) | 5,4 |
| Queijos, leite (9) | 6,1 |
| Salsichão, salame (2) | 1,3 |
| Bolos (7) | 4,7 |
| Ovos (4) | 2,7 |
| Refeições mistas (7) | 4,7 |
| Massas (8) | 5,4 |
| Frango (7) | 4,7 |
| Pescados (1) | 0,68 |
| Água (5) | 3,4 |
| Outros (18) | 12,0 |
| Não especificado (25) | 17 |

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

domicílios, devendo fazer parte do aconselhamento dietético, particularmente dos grupos de risco, tais como gestantes, idosos e os imunodeprimidos (THORPE, 2003; ADA, 1997).

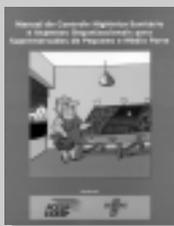
REFERÊNCIAS

- ACHESON WS, FIORE AE. Preventing foodborne disease. What clinicians can do? *New Eng J Med* v. 350, P. 437-440, 2004.
- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA/USA). Position of the American food and water safety. *Am Diet Assoc* v. 97, p. 1427-1430, 1997.
- ANGELILLO IF, FORESTA MR, SCOZZAFAVA C, PAVIA M. Consumers and foodborne diseases: knowledge, attitudes and reported behavior in one region of Italy. *Int J Food Microbiol* v. 64, p. 161-166, 2001.
- BLOOMFIELD S, SCOTT E. Cross-contamination and infection in the domestic environment and the role of chemical disinfectants. *J Appl Microbiol* 1997, 83:1-9.
- BRUHN C. Consumer concerns: motivation to action. *Emerg Infec Dis* v. 3, p.511-516, 1997.
- BUNNING VK, LINDASAY JA, ARCHER D. Chronic health effects of microbial foodborne diseases. *Wld Hlth Statist Quart* v. 50, p. 51-55, 1997.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (CVE/SP). DIVISÃO DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR. Surtos de doenças transmitidas por água e alimentos-ano 2002. Disponível em: www.cve.sp.gov.br Acesso em: 20 de Jan de 2004.
- COSSON C, BOLNOT FH, TRONCHON P. Sécurité alimentaire en milieu hospitalier: de la logique de crise à la logique de progrès. *Nut Clin Met* v. 17, p.242-251, 2003.
- ENGELHART S, GLASMACHER A, KAUFMANN F, EXNER M. Protecting vulnerable groups in the home: the interface between institutions and domestic setting. *J Infect* v.43, p. 57-60, 2001.
- FERNANDEZ AT, FORTES MLM, ALEXANDR MHS, BASTOS CSP. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos na cidade do Rio de Janeiro. *Hig Alim* v. 17, p. 58-63, 2003.
- GERBA CP, ROSE JB, HAAS CN. Sensitive populations: who is the greatest risk? *Int J Food Microbiol* v. 30, p. 113-123, 1996.
- GETTINGS MA, KIERNAN NE. Practices and perceptions of food safety among seniors who prepare foods at home. *J Nutr Educ* v. 33, p. 148-154, 2001.
- HEATCOCK R, McLAUHLIN J, NEWTON LH, SOLTANPOOR N, COKER R, BIGNARDI G et al. Survey of food safety awareness among HIV-positive individuals. *Aids Care* v.10, p. 237-241, 1998.
- INTERNATIONAL SCIENTIFIC FORUM OF HOME HYGIENE (IFH). Hygiene procedures in the home and their effectiveness: A review of the scientific evidence base. Disponível em: www.ifh-homehygiene.org. Acesso em: 22 de Abril 2003
- JAY LS, COMAR D, GOVENLOCK LD. A national australian food safety telephone survey. *J Food Proct* v.62, p. 921-928, 1999
- JONES MV. Application of HACCP to identify hygiene risks in the home. *Int Biodeter Biodegrad* v. 41, p. 191-199, 1998.
- KENNEDY J, JACKSON V, McDOWELL IS, COVAN C, BOLTON DJ. Food safety knowledge of consumers and the microbiological and temperature status of their refrigerators. *J Food Prot* v. 68, p. 1421-1430, 2005
- KOSEC M, BERN C, GUERRANT RL. The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. *Bull World Health Organ* v. 81, p.197-204, 2003.
- MEDEIROS LC, KENDALL P, HILLERS V, CHEN G, DiMASCOLA S. Identification and classification of consumer food-handling behaviors for food safety education. *J Am diet Assoc* v.101, p. 1326-1339, 2001.
- MEER RR, MISNER SL. Food safety knowledge and behavioral of expanded food and nutrition education program participants in Arizona. *J Food Prot* v. 63, p.1725-1731, 2000.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Sistema Regional de información para la vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos (OPAS/SIRVETA). Disponível em: www.panalimentos.org/sirveta. Acesso em 16 de outubro de 2004.
- PENN C & HILTON A. Is there a risk of bacterial overkill in the kitchen? *Microbiol Today* v. 17, p.84-86, 2000.
- REDMOND EC, GRIFFITH C. Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. *J Food Prot* v. 66, p. 130-161, 2003.
- RUSIN P, OROSZ-COUGHILIN P, GERBA C. Reduction of fecal coliform and heterotrophic plate count bacteria in the household kitchen and bathroom by disinfection with hypochlorite cleaners. *J Appl Microbiol* v. 85, p. 819-828, 1998.
- SCOTT E. Developing a rational approach to hygiene in the domestic setting. *J Infect* v. 43, p. 43:45-49, 2001.
- SCOTT E. Foodborne disease and others hygiene issues in the home. *J Appl Bacteriol* v. 80, p. 5-9, 1996.
- SHIFERAW B, YANG S, CIELASK P, VUGIA D, MARCUS R, KOEHLER J et al. Prevalence of high-risk food consumption and food handling practices among adults: A multistate survey, 1996 to 1997. *J Food Proct* v. 63, p. 1538-1543, 2000.
- THORPE M. Prevention of foodborne illness and the role of dietitian. *J Am Diet Assoc* v. 103, p. 20-22, 2003.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Press release WHO/58. Food-borne diseases, possibly 350 times more frequent than reported. *J Diarrhoeal Dis Res* jun, p. 78-85, 1997.
- WOTEKI CE, KINNEMAN BD. Challenges and approaches to reducing foodborne diseases. *Annu Rev Nutr* v. 23, p. 315-344, 2003.
- YANG S, ANGULO FJ, ALTEKRUSE SF. Evaluation of safe food-handling instructions on raw meat and poultry products. *J Food Proct* v.63, p. 1321-1325, 2000. ❖

Material para Atualização Profissional

| TÍTULO | AUTOR | R\$ |
|--|--|--------|
| ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES)..... | Magnée | 33,00 |
| ÁGUAS E ÁGUAS | Jorge A. Barros Macedo | 155,00 |
| ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001) | Souza | 20,00 |
| ALIMENTOS DO MILÊNIO..... | Elizabeth A.E.S.Torres | 28,00 |
| ALIMENTOS EM QUESTÃO..... | Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado | 20,00 |
| ALIMENTOS TRANSGÊNICOS | Silvia Panetta Nascimento | 8,00 |
| 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 |
| APPC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos SBCTA..... | 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 |
| BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA | SBCTA | 14,00 |
| BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA | SBCTA | 19,00 |
| CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE | TERRA/BRUM | 35,00 |
| CARNES E CORTES | SEBRAE | 35,00 |
| CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004) .. | ABERC | 15,00 |
| CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002 | | 15,00 |
| 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 CÂRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES | Nelcindo N.Terra & col. | 35,00 |
| DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3 | Inst. Lat. Cândido Tostes | 85,00 |
| 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 |
| FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS | CECHI | 55,00 |
| 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 SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA | SBCTA | 19,00 |
| 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 | 165,00 |
| 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 |

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 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 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 PARA FUNCIONÁRIOS E COPEIRAS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO | Ramos | 39,00 |
| MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO | Manzalli | 58,00 |
| MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS | Lima | 31,00 |
| MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES | SEBRAE | 30,00 |
| 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 DA SEGURANÇA ALIMENTAR | Forsythe | 88,00 |
| MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS | Franco/Landgraf | 59,00 |
| 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 |
| O QUE EINSTEIN DISSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2) | Wolke | 63,00 |
| OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2) | Luiza C. Albuquerque | 70,00 |
| OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS | Wolfgang Schmelzer – Nagel | 15,00 |
| PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME | Terra/Fries/Terra | 35,00 |
| 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 DA CARNE | Castillo | 59,00 |
| 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 |
| 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



Ponto Crítico

Treinamento

Consultoria

Certificação



Caixa Postal 46006 CEP 04045-970

Fone/fax (11) 5078-9623

E-mail: info@pontocritico.com.br

Site: www.pontocritico.com.br

Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício devem adequar seus produtos às novas resoluções da ANVISA. 21 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 41, de 21 de março de 2001
Resolução RDC nº 29, de 21 de março de 2001
Resolução RE nº 196, de 11 de setembro de 2001
Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2000
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: consulta@higienerealimentar.com.br

Higiene
Alimentar

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

Formas inovadoras
de acesso de autores, bancas,
práticos, eprints.

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



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

Distribuição para todo o Brasil, frete incluso.

Revista Higiene Alimentar
Rua das Gardêlias, 36 (Miradourinho)
04047-070 - São Paulo - SP

Fone: 11 - 5588-5022; Fax: 11 - 5582-5016
E-mail: redacao@higienerealimentar.com.br

Módulo I:

Para compreender através de uma leitura agradável e prática, por que as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos devem ser seguidas - 22 páginas - colorida - tamanho A5. © 2001
R\$ 12,00



Módulo II:

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - R\$ 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@higienerealimentar.com.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE *SUSHIS* E *SASHIMIS* COMERCIALIZADOS EM *SHOPPING CENTERS*.

Eliane Teixeira Mársico ✉
Cátia Maria de Oliveira
Patrícia Vieira Ferreira
Leandro Antunes
Leila Gatti Sobreiro

Universidade Federal Fluminense - Faculdade de Medicina Veterinária, Niterói, RJ.

✉ elianee@vm.uff.br

RESUMO

No Brasil é crescente o consumo de pratos orientais, dentre os quais se incluem o *sushi* e o *sashimi*, levando com isso as autoridades de Saúde Pública e os pesquisadores a dar especial atenção a estes produtos. O atum, um dos peixes utilizados para produção destes pratos, é rico em histidina, um aminoácido que, ao sofrer descarboxilação bacteriana enzimática, produz histamina, uma amina biogênica não volátil e termoestável, envolvida em surtos de intoxicação alimentar com sintomas cutâneos, hemáticos, gastrintestinais, e neurológicos. O objetivo deste estudo foi verificar a qualidade de "*sashimis*" obtidos em restaurantes e quiosques de "*shopping centres*" localizados nos municípios do Rio de Janeiro e Duque de Caxias. Foram analisadas 50 amostras mensurando a temperatura no momento da compra, o pH e a presença de histamina usando o método de Cromatografia em Camada Delgada (C.C.D.). Os resultados obtidos demonstraram que, das 50

amostras obtidas, nenhuma delas apresentava-se com temperatura de exposição adequada. Com relação a produção de histamina, em 28 amostras não foi detectada sua presença, entretanto, 11 apresentaram teores entre 1 e 5 mg/100g e 11 apresentaram teor de histamina superior a 10mg/100g, que é o limite preconizado pela legislação em vigor. Com esses resultados pode-se concluir que há falhas na temperatura de exposição do produto já elaborado, o que pode estar contribuindo para formação de histamina representando um risco potencial para o desenvolvimento de intoxicação histamínica no consumidor.

Palavras-chave: *sushi; sashimi; histamina; pescado; temperatura; toxicologia*

SUMMARY

In Brazil of the use of oriental plates, like sushi and sashimi is making personalities from Public Health and researchers to give special attention to this products. The tuna, one of this fishes used to product this

plate, is rich in histidine, a biogenic amine no volatile and term stable, incriminated to provoke starts of food intoxication with symptoms of cutaneous, hemodynamic, gastrointestinal and neurological nature. The objective of this study was to verify the quality of "sashimis" obtained in restaurants and news-stands situated in shopping centres situated in county of Rio de Janeiro and Duque de Caxias. Analysed 50 samples, measured the temperature in the moment that the bying and presence of histamine used method Cromatografia em Camada Delgada (C.C.D.). The results obtained demonstrated that 50 samples obtained, any sample possessed in appropriated temperature of exposition, and in 28 samples there is no histamine, 11 samples showed tenor between 1 and 5 mg/100g, and 11 showed tenor higher than 10mg/100g, this is the official limit to the internal business. With this results it possible that exist error in the temperature to exposition to the product ready, it can be helping to the formation of histamine what represent a risk to development of histamine poisoning to consumer.

Key-words: *sushi; sashimi; histamine; fishery; temperature; toxicology.*

INTRODUÇÃO

O crescente consumo de pratos orientais na sociedade moderna está relacionado a fatores como a busca por uma alimentação mais saudável, baixos teores de lipídios saturados e riqueza em lipídios insaturados, baixa digestibilidade, aliados à sofisticação gastronômica. O *sushi* originou-se no século VI, no sudeste asiático, expandindo-se posteriormente pela China e Japão. O peixe limpo e eviscerado era guardado sobre uma porção de arroz e a fermentação natural do arroz ajudava a preservar o peixe. Em cada região, as maneiras peculiares de se preparar o *sushi* foram transmitidas até os dias de hoje, graças às tradições. O *sashimi* é um dos pratos mais típicos da cozinha japonesa, elaborado a partir de peixes e frutos do mar frescos e fatiados manualmente e saboreados crus.

A histamina é uma amina biogênica que surge no pescado após a descarboxilação do aminoácido histidina, presente naturalmente nos tecidos, resultante quase que exclusivamente da atividade bacteriana (Leitão et al., 1983). Os peixes de carne vermelha (atum, bonito, cavala, etc.), pertencentes à família *Scombridae* possuem elevado teor de histidina (Bateman et al., 1994). Esta família é comumente envolvida em casos de intoxicação histamínica porque estes possuem grandes quantidades de histidina livre em sua musculatura, que atua como um substrato para a enzima histidina *descarboxilase* (Arnold e Brown, 1978).

O processo tóxico desencadeado pela histamina é freqüentemente mencionado pelas estatísticas oficiais de toxicologia alimentar (Rodríguez-Jerez et al., 1994). Alguns países têm estabelecido limites legais para histamina em pescado e derivados. Estes limites variam, dependendo do país, entre 10 e 100 mg de histamina por 100 g de produto (Veciana-Noguez, et al., 1989).

No Brasil, o limite preconizado pela portaria 185 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento é de 10mg/100g (Brasil, 1997b).

Frente às informações da literatura e a ocorrência de intoxicações relacionadas ao consumo destes pratos, é necessário o desenvolvimento de estudos para que se detecte as condições nas quais estes produtos estão sendo oferecidos à população. Desta forma este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de *sashimis* obtidos em restaurantes e quiosques de "shopping centes" localizados nos municípios do Rio de Janeiro e Duque de Caxias a partir da produção de histamina e, como consequência, o potencial de risco para desenvolver intoxicação a partir de seu consumo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foram coletadas amostras de *sashimi* comercializados em *shopping centes* dos municípios de Duque de Caxias e Rio de Janeiro. A temperatura de exposição foi mensurada no momento da coleta, e em seguida as amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos e encaminhadas ao Laboratório de Controle Físico-Químico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF), onde foram analisados imediatamente após a recepção.

O pH foi avaliado de acordo com a metodologia oficial descrita no Manual do LANARA (Brasil, 1981). Para a determinação de histamina, utilizou-se o método de Cromatografia em Camada Delgada descrita por Schutz, Chang e Bjeldanes (1976), utilizando-se metanol para extrair as aminas e, para separação dos componentes por migração diferencial, uma mistura de acetona e hidróxido de amônia (95+5). Na placa de cromatografia foram aplicadas quantidades de soluções padrão de histamina, de 2mg/100g, 5 g/100g e 10mg/100g. Aplicou-se em seguida, 10 µL do líquido sobre-

nadante proveniente de cada amostra e, posteriormente, a placa foi introduzida no tanque para "corrida da cromatografia" e, em seguida, secou-se a placa e aspergiu-se uma solução de Ninhidrina 0,3% para revelação e interpretação dos resultados. Os resultados foram obtidos comparando-se visualmente as manchas dos padrões com as manchas de mesmo deslocamento na placa. Os valores aproximados de histamina em mg/100g foram estimados pela intensidade de coloração das manchas, provenientes da aplicação das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à temperatura no momento da obtenção, as amostras obtidas no *shopping center* localizado em Duque de Caxias apresentaram média de $27,15^{\circ}\text{C} \pm 1,24^{\circ}\text{C}$ e, as obtidas no *Shopping center* localizado na zona sul do Rio de Janeiro foi de $15,81^{\circ}\text{C} \pm 0,16^{\circ}\text{C}$. Neste trabalho observamos que 80% das amostras estudadas apresentaram temperatura abaixo de 30°C e superior a 10°C , contribuindo para a máxima atividade bacteriana; Igarashi descreve que a ótima temperatura para formação de histamina seria entre 27°C e 28°C (1939). Já Ienistea (1973) afirma que a temperatura ideal situa-se entre 10°C e 30°C , onde ocorre a máxima atividade descarboxiladora da enzima histidina *descarboxilase*. Evidencia-se que um ponto crítico de controle em locais onde as amostras foram obtidas, foi referente a temperatura, que em nenhuma das amostras estava abaixo de 4°C , limite descrito por Edmunds e Eitenmiller (1975) para quase inexistência de atividade de *descarboxilação* bacteriana. Dados já descritos mostram o efeito direto da temperatura sobre a atividade bacteriana e, conseqüentemente, produção da enzima histidina *descarboxilase* (Gale, 1941).

O valor de pH das amostras não extrapolou os limites determinados pela legislação vigente (Brasil, 1997a).

O valor médio de pH das amostras obtidas em Duque de Caxias foi de $5,75 \pm 0,19$ e, das amostras obtidas no Rio de Janeiro de $5,92 \pm 0,16$.

Em relação à detecção de histamina nas amostras coletadas pode-se observar que houve presença de histamina em 44% dessas amostras. Em 11 amostras o teor foi superior a 10 mg/100g (limite máximo oficializado pela portaria nº 185 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento) (Brasil, 1997), sendo todas oriundas de Duque de Caxias, em 28 amostras não foi detectada a presença de histamina sendo 13 de Duque de Caxias e 15 do Rio de Janeiro, e em 1 amostra de Duque de Caxias o teor de histamina foi de 1 a 2 mg/100g, já no Rio de Janeiro 5 amostras apresentaram teor de 2mg/100g e outras 5 amostras um teor de 5mg/100g. A partir dos dados gerais obtidos neste estudo observa-se que, como a legislação em vigor preconiza o limite de 10 mg de histamina por 100g de amostra (Brasil, 1997), 44% das amostras obtidas em Duque de Caxias demonstraram teor superior a este limite, denunciando um risco real para os consumidores, já as obtidas no Rio de Janeiro não ultrapassaram o limite máximo; contudo, o risco não pode ser eliminado.

Como a histamina resulta quase que exclusivamente de atividade bacteriana (Lopez-sabater et al., 1994; Naguib et al., 1995) e, o fator de maior importância para manutenção da qualidade e estabilidade química do pescado está relacionado à manutenção criteriosa do binômio tempo x temperatura (Ogawa e Maia, 1999), pode-se supor que este fato, aliado ao não cumprimento das Boas Práticas de Manipulação, pode ser o fator de maior importância para justificar os resultados evidenciados nas amostras utilizadas para este estudo.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, foi possível concluir que existe falha na tempe-

ratura de exposição do produto já elaborado, o que pode estar contribuindo para formação de histamina, representando um risco potencial para o desenvolvimento de intoxicação no consumidor. Com isso, a preocupação com relação à segurança alimentar é crescente visto que, para a confecção destes pratos orientais, não é utilizado nenhum método de conservação. Consideramos que, para controlar a produção de histamina, seria necessária a monitorização de todas as etapas pós-captura, com manutenção da cadeia de frios até o momento do consumo.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, S.H.; BROWN, W.D. Histamine toxicity from fish products. *Advances in Food Research*, n.24, p. 113-154, 1978.
- BATEMAN, R. C.; ELDRIDGE, D.B.; WADE, S.; McCOY-MESSER, J.; JESTER, E.L.E.; MOWDY, D.E. Cooper chelation assay for histamine in tuna. *Journal of Food Science*, v.59, n.3, p.517-518, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. Métodos Físicos e Químicos. Brasília, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo decreto n.30691, de 29/03/52, alterados pelos decretos n.1255 de 25/06/62, n.1263 de 02/09/94, n.1812 de 08/02/96 e n.2224 de 04/06/97. Brasília, p.103, 1997a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria 185. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco, Resfriado e Congelado. Brasília, 1997b.
- EDMUNDS, W.J.; EITENMILLER, R.R. Effects of storage time and temperature on histamine content and histidine decarboxylase activity of aquatic species. *Journal of Food Science*, v. 40, n.3, p. 516-519, 1975.
- GALE, E. F. Production of amines by bacteria. The carboxylation of amino acids by organisms of the groups *Clostridium* and *Proteus*. *Biochem. J.*, v. 35, p. 66-79, 1941.
- IENISTEA, C. Significance and detection of histamine in food. In: *The microbiological safety of food*. 1. ed. Academic Press, 1973, p. 135-154.
- IGARASHI, H. The pungent principles of fishes produced by decrease in freshness, Part II. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fisheries*, n. 8, p. 158-160, 1939.
- LEITÃO, M.F.F.; BALDINI, V.L.S.; UBOLDI EIROA, M.N.; DESTRO, M.T. Bactérias produtoras de histamina em pescado de origem marinha. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos-ITAL*, Campinas, n.13, p. 75-82, 1983.
- LOPEZ-SABATER, E.I.; RODRIGUEZ-JEREZ, J.J.; HERNANDEZ-HERREIRO, M.; MORA-VENTURA, M.T. Evaluation of histidine decarboxylase activity of bacteria isolated from sardine (*Sardina pilchardus*) by an enzymatic method. *Letters in Applied Microbiology*, v.19, n.2, p. 70-75, 1994.
- NAGUIB, B.K.; AYESH, A.M.; SHALABY, A.R. Studies on the determination of biogenic amines in foods. Development of a TCL method for the determination of eight biogenic amines in fish. *J. agric. Food chem.*, v.43, n. 1, p. 134-139, 1995.
- OGAWA, M.; MAIA, L.E. Manual de Pesca. Ciência e Tecnologia do Pescado. Ed. Livraria Varela, vol. 1, 1999, 430p.
- RODRIGUEZ-JEREZ, J. J.; LOPEZ-SABATER, E.I.; ROIG-SAGUES, A.X.; MORA-VENTURA, T.M. Histamine, putrescine and cadaverine formation in spanish semipreserved anchovies as effected by time/temperature. *Journal of Food Science*, v.59, n.5, p. 993-997, 1994.
- SHUTZ, D.E.; CHANG, G.W.; BJELDANES, L.F. Decomposition in Foods (Chemical Index): Rapid Thin Layer Chromatographic Method for the Detection of Histamine in Fish Products. *Journal of Official Methods of the Association Official Analytical Chemist International*, v.59, n.6, p.1224-1225, 1976.
- VENECIANA-NOGUES, M.T., VIDAL-CAROU, M.C., MARINE-FONT, A. Histamine and tyramine in preserved and semi-preserved fish products. *Journal of Food Science*, v.54, n.6, p. 1653-1656, 1989. ❖

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SANDUÍCHES INTACTOS EXCEDENTES DE VÔOS DO AEROPORTO INTERNACIONAL HERCÍLIO LUZ, DE FLORIANÓPOLIS, SC.

Denys Schulza ✉

Doutorado em Ciência dos Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos/CCA/UFSC, Florianópolis, SC.

Cleide R. V. Batistab ✉✉

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos/CAL/CCA/UFSC, Florianópolis, SC.

✉ ils@tpa.com.br ✉✉ cbatista@mbox1.ufsc.br

RESUMO

Avaliou-se a qualidade microbiológica de sanduíches excedentes de vôos domésticos, que aterrissaram no Aeroporto Internacional Hercílio Luz, em Florianópolis, SC. Esses sanduíches eram procedentes de comissárias de fora do Estado de Santa Catarina, e cujo tempo de vôo do local de origem até Florianópolis não excederam 2 horas. Foram analisadas 27 amostras de lanches frios intactos, segundo os parâmetros estabelecidos pela Resolução nº12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Adicionalmente, os resultados das análises foram comparados com os limites máximos estabelecidos pela antiga Portaria nº 451/1997. Foram coletadas,

aleatoriamente, 2 a 3 amostras semanais em um dia da segunda e quarta semana de cada mês, durante 5 meses, segundo o fluxograma de vôos do mesmo aeroporto. As amostras foram submetidas às seguintes análises: *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*/Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus*, contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos, coliformes totais e coliformes fecais/coliformes a 45°C, *Escherichia coli*, clostrídios sulfito redutores e bolores e leveduras, segundo metodologia do American Public Health Association (2001). *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*/Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus* e clostrídios sulfito redutores, não foram encontrados nas amostras ana-

lisadas. A contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos variou de $6,7 \times 10^4$ a $2,5 \times 10^8$ UFC/g. As enumerações de coliformes totais variaram de <3 a $2,4 \times 10^3$ NMP/g; já a de coliformes fecais variaram de <3 a $1,1 \times 10^3$ NMP/g. Considerando que a Portaria nº 451/1997 estabelece para sanduíche o limite máximo 10 NMP/g de coliformes fecais, constatou-se que 18 (66,7%) das amostras analisadas estavam em desacordo com este limite. Em contrapartida, levando-se em consideração a Resolução nº 12/2001, que estabelece como limite máximo de coliformes a 45°C 10^2 NMP/g, 10 (37%) amostras de sanduíches estavam em desacordo quanto ao limite de coliformes a 45°C. A contagem de bolores e leveduras variou de

<100 a $3,9 \times 10^7$ UFC/g. Embora a Portaria nº 451/1997 e a Resolução nº 12/2001 não apresentem limite para bolores e leveduras em sanduíches, tomou-se como referência o limite estabelecido para pães pela Portaria nº 451/1997, haja vista que a Resolução nº 12/2001 também não estabelece um limite para esses microrganismos em pães. Neste caso, 17 (63%) amostras analisadas estavam em desacordo com este limite. O significativo número de amostras em desacordo com ambas as legislações, principalmente quanto a coliformes fecais e bolores e leveduras, indicam insatisfatórias condições higiênico-sanitárias, demonstrando a necessidade de um maior controle do processo de fabricação dos sanduíches servidos à bordo. Comparando-se as duas legislações, observou-se que quanto a bolores e leveduras em pães, a Resolução nº 12/2001 é menos exigente que a Portaria nº 451/1997, porém para *Bacillus cereus* ocorre o inverso. Para *Salmonella sp.*, as duas legislações estabelecem ausência desse microrganismo em 25 g de amostra. Quanto ao limite de clostrídios sulfito redutores, coliformes fecais e *Staphylococcus aureus* a Portaria nº 451/1997 é mais rigorosa que a Resolução nº 12/2001.

Palavras-chave: refeição de bordo, sanduíches, controle de qualidade, microbiologia.

SUMMARY

The microbiological quality of sandwiches offered on domestic flights landing at Hercílio Luz International Airport in Florianópolis was evaluated. These sandwiches were prepared by flight attendants outside the State of Santa Catarina, and the flight time from the airport of origin to Florianópolis did not exceed 2 hours. Twenty-seven intact cold snacks were analyzed according to the parameters established by Resolution No. 12/2001 of the National Sanitary Sur-

veillance Agency. In addition, the results were compared with the maximal limits established by the old Decree No. 451/1997. Two to three weekly samples were collected randomly in one day of the second and fourth week of each month over a period of 5 months according to the flight flowchart of the airport. The samples were submitted to the following analyses according to the method of the American Public Health Association (1992): Salmonella sp., Staphylococcus aureus/coagulase-positive staphylococci, Bacillus cereus, standard plate count of mesophil microorganisms, total coliforms and fecal coliforms/coliforms at 45°C, Escherichia coli, sulfite-reducing clostridia and molds and yeast. Salmonella sp., Escherichia coli, Staphylococcus aureus/coagulase-positive staphylococci, Bacillus cereus and sulfite-reducing clostridia were not detected in the samples analyzed. The standard plate count of mesophil microorganisms ranged from 6.7×10^4 to 2.5×10^8 CFU/g. The number of total coliforms ranged from <3 to 2.4×10^8 MPN/g, whereas that of fecal coliforms ranged from <3 to 1.1×10^8 MPN/g. Considering that Decree No. 451/1997 establishes for sandwich a maximum limit for fecal coliforms of 10 MPN/g, 18 (66.7%) of the samples analyzed did not respect this limit. In contrast, taking into account Resolution No. 12/2001, that establishes a maximum limit for coliform at 45°C of 10^2 MNP/g, 10 (37%) of the sandwich samples did not respect the limit of coliforms at 45°C. Molds and yeast counts ranged from <100 to 3.9×10^7 CFU/g. Although Decree No. 451/1997 and Resolution No. 12/2001 do not provide a limit for molds and yeast in sandwiches, the limit established for bread by Decree No. 451/1997 was adopted as reference since Resolution No. 12/2001 also does not establish a limit for these microorganisms in bread. In this case, 17 (63%) of the samples did not respect these limit. A significant number of samples were not in accordance with either legislation, especially in terms of fecal coliforms and molds and yeasts, indicating unsatisfactory hygiene-sanitary conditions and demonstrating

the need for a better control of the production process of sandwiches. Comparison of the two legislations showed that Resolution No. 12/2001 is less exigent that Decree No. 451/1997 regarding the limits for molds and yeast in bread, however the opposite was observed for Bacillus cereus. For Salmonella sp., both legislations establish the absence of this microorganism in 25 g of sample. With respect to the limit for sulfite-reducing clostridia, fecal coliforms and Staphylococcus aureus, the Decree No. 451/1997 is more rigorous that the Resolution No. 12/2001.

Keywords: aircraft meal, sandwiches, quality control, microbiology.

INTRODUÇÃO

Os alimentos estão sujeitos a contaminações por diversas fontes. Segundo Jay (2000), as principais são: solo e água, plantas, utensílios, trato intestinal do homem e de animais, manipuladores, ração animal, pele dos animais, ar e pó. Sanduíches, por serem reconhecidamente alimentos que reúnem ingredientes crus e cozidos, de origem animal e vegetal, e por, além disso, serem intensamente manipulados, são alimentos que facilmente podem estar em desacordo com os padrões microbiológicos considerados adequados. Isto ocorre especialmente quando são produzidos em locais não apropriados e por pessoas sem treinamento, particularmente sob o ponto de vista higiênico-sanitário.

Pavia; Borges e Panetta (2000) entrevistaram 216 aeronautas durante os meses de março e abril de 2000. A metade dos aeronautas entrevistados (108) nunca apresentou problemas de gastroenterites supostamente provocadas por toxinfecções alimentares durante o exercício de suas atividades profissionais. Desses profissionais, 67 (62%), a

maioria, tomavam algum tipo de cuidado relativo à alimentação. A partir do depoimento dos 108 aeronautas que tiveram gastroenterites, obteve-se um total de 163 casos. A maioria desses casos (77, ou seja, 47,2%) teve como causa pressuposta a ingestão de refeições em pernoite. A segunda maior causa pressuposta foi relacionada à ingestão de refeições a bordo das aeronaves (70 casos, ou seja, 43,0%). De acordo com os resultados do trabalho, dos 73 casos com suposto envolvimento de refeições de bordo, 11 (15,1%) foram relacionados a sanduíches. Os sanduíches foram os alimentos que tiveram maior número de relatos por parte dos aeronautas como causadores de toxinfecções alimentares em refeições de bordo. O período de incubação observado nos casos variou de pouco menos de 30 minutos até 48 horas. A diarreia foi o sintoma mais freqüente (128 casos, ou seja, 78,5%) seguido de mal-estar, cólica, náusea, vômito e cefaléia. O tempo de duração mais freqüente das gastroenterites esteve na faixa de mais de 4 a 24 horas (68 casos, ou seja, 41,7%). Em 82 casos (50,3% dos 163 casos) os aeronautas procuraram assistência médica, precisando se afastar do voo em 56 deles (68,3%). Muitos dos casos onde os aeronautas não precisaram de afastamento deveram-se ao período de inatividade do voo ou folga logo após a instalação do quadro clínico, sendo suficientes para a recuperação. Os autores sugerem que são necessários mais pesquisas e programas de orientação aos aeronautas.

Frente a essa realidade, investigou-se a qualidade microbiológica de sanduíches excedentes de vôos domésticos, que aterrissaram no Aeroporto Internacional Hercílio Luz de Florianópolis. Adicionalmente, comparou-se os resultados das análises com os limites máximos estabelecidos pela Resolução nº 12/2001 e antiga Portaria nº 451/1997.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Colheita das amostras

Foram coletadas de comissarias procedentes de fora do Estado de Santa Catarina, 27 amostras de sanduíches intactos, não aquecidos, excedentes de vôos de quatro empresas diferentes em um dia da primeira e terceira semanas de cada mês, por um período de cinco meses no Aeroporto Internacional Hercílio Luz de Florianópolis. As amostras, coletadas aleatoriamente e em triplicata foram retiradas dos *trolleys* no interior do caminhão da comissaria, ainda na pista, e imediatamente acondicionadas em isopor contendo gelo seco e encaminhadas ao laboratório para análise microbiológica, segundo os parâmetros estabelecidos pela legislação para este grupo de alimento (BRASIL, Portaria nº 451/1997, 1998; BRASIL, Resolução nº 12/2001).

2. Análises microbiológicas

Foram pesados 25 g de um pool (mistura) de três produtos idênticos (amostra), diluídos em 225 mL de água peptonada a 0,1% e posteriormente desintegrados em bagmixel por 1 minuto. A partir dessa diluição inicial, preparou-se diluições decimais seguintes e procedeu-se às seguintes análises microbiológicas: *Staphylococcus aureus*/Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus*, contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos, coliformes totais e coliformes fecais/coliformes a 45°C, *Escherichia coli*, clostrídios sulfito redutores, bolores e leveduras. Para a pesquisa de *Salmonella sp.*, procedeu-se o pré-enriquecimento da amostra em caldo lactosado. Procedimentos subsequentes foram realizados de acordo com a metodologia oficial do American Public Health Association (2001).

3. Análises dos dados

Para interpretação, os resultados das análises microbiológicas dos sanduíches foram divididos e organizados em função dos limites estabelecidos pela Portaria nº 451/1997 e Resolução nº 12/2001, a fim de permitir o cálculo dos valores percentuais das amostras em desacordo com cada legislação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os limites máximos de microrganismos, permitidos pela Portaria nº 451/1997 e Resolução nº 12/2001, para sanduíches e pães, são mostrados na Tabela 1.

A contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos em sanduíches variou de $6,7 \times 10^4$ a $2,5 \times 10^8$ UFC/g. Embora não exista limite microbiológico pré-estabelecido na Portaria nº 451/1997 e na Resolução nº 12/2001, contagens elevadas de microrganismos mesófilos em alimentos indicam que o produto foi, de alguma forma, produzido sob condições higiênicas insatisfatórias, seja quanto à qualidade da matéria-prima ou ingredientes utilizados, ou seja nas práticas de processamento inadequadas. Altas contagens de microrganismos mesófilos ($>10^5$ UFC/g) podem indicar redução na vida útil do produto e possível presença de bactérias patogênicas, haja vista que grande parte desses microrganismos cresce nessa faixa de temperatura (JAY, 2000; FRANCO; LANGRAF, 2003).

As enumerações de coliformes totais e coliformes fecais em sanduíches variaram de <3 a $>2,4 \times 10^3$ NMP/g e $<3,0$ a $1,1 \times 10^3$ NMP/g, respectivamente. A Portaria nº 451/1997 estabelece como limite máximo de coliformes fecais para sanduíches 10 NMP/g. De acordo com os resultados obtidos, 18 (66,7%) amostras de sanduíches estavam em desacordo com esse limite, das quais 8 apresentaram contagens acima de 10

vezes e até 100 vezes o limite permitido (>100 - 1000 NMP/g), sendo consideradas inaceitáveis para o consumo (Tabela 2). Por outro lado, 2 amostras apresentaram contagens acima de 100 vezes o limite (>1000 NMP/g), sendo consideradas im-

próprias para o consumo. As 8 amostras restantes apresentaram contagens em até 10 vezes o limite máximo permitido (100 NMP/g), indicando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Em contrapartida, a Resolução nº 12/2001 estabelece

como limite máximo de coliformes fecais para sanduíches 100 NMP/g. De acordo com os resultados obtidos, 10 (37,0%) amostras de sanduíches estavam em desacordo com esse limite, sendo consideradas impróprias para o consumo humano

Tabela 1 - Limite máximo de microrganismos permitidos pela Portaria nº 451/1997 e Resolução nº 12/2001.

| Microrganismo | Limite máximo | |
|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | Portaria nº 451/1997 | Resolução nº 12/2001 |
| <i>Salmonella</i> sp. | Ausência em 25g ^b | Ausência em 25g ^b |
| Bolores e Leveduras (UFC/g) | 5,0x10 ^{3a} | - |
| Clostrídios Sulfito Redutores (UFC/g) | 2,0x10 ^{2b} | 10 ^{3b} |
| Coliformes Totais (NMP/g) | - | - |
| Coliformes Fecais (NMP/g) | 10 ^b | 10 ^{2*,b} |
| Contagem Total de Mesófilos (UFC/g) | - | - |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g) | 1,0x10 ^{3b} | 5,0x10 ^{3**,b} |
| <i>Bacillus cereus</i> (UFC/g) | - | 5,0x10 ^{3b} |

*Coliformes a 45°C — a - Limite estabelecido para pães — b - Limite estabelecido para sanduíches
(-) Sem limite máximo estabelecido para sanduíches e pães.

Tabela 2 - Porcentagem de amostras de sanduíche em desacordo com a Portaria nº 451/1997 e Resolução nº 12/2001 quanto a coliformes fecais e bolores e leveduras.

| Microrganismos pesquisados | Amostras em desacordo | |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Portaria nº 451/1997 | Resolução nº 12/2001 |
| | nº (%) | nº (%) |
| Coliformes fecais | 18 (66,7%) ^b | 10 (37%) ^{*,b} |
| Bolores e leveduras | 17 (63%) ^a | - |

*Coliformes a 45°C — a - Limite estabelecido para pães — b - Limite estabelecido para sanduíches
(-) Sem limite máximo estabelecido para sanduíches e pães.

(Tabela 2). Todas as amostras que apresentaram coliformes fecais foram investigadas quanto a presença de *Escherichia coli*, porém nenhuma delas apresentou este microrganismo. Em contrapartida, foi isolado *Enterobacter aerogenes*.

Fang et al. (2003) investigaram a qualidade microbiológica de 164 amostras de alimentos prontos para consumo, armazenados a 18°C, provenientes de supermercados e lojas de conveniência de Taiwan. As amostras foram analisadas quanto à contagem padrão em placas de microrganismos aeróbios, coliformes, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas* spp. A incidência de *E. coli* e coliformes foi de 7,9% e 75,0%, respectivamente. *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* foram isolados em 49,8% e 17,9% das amostras, respectivamente. Os alimentos feitos com presunto (principalmente sanduíches) apresentaram maior incidência de coliformes (88,0%) e *E. coli* (16,0%). Já os alimentos contendo carne como principal ingrediente tiveram maior incidência de *B. cereus* (62,5%). As porcentagens dos produtos analisados que não obedeceram aos padrões microbiológicos estabelecidos na República da China foram de 75,0%, 7,9%, 49,8% e 17,9% para coliformes, *E. coli*, *B. cereus* e *S. aureus*, respectivamente.

Considerando que a Portaria nº 451/1997 e a Resolução nº 12/2001, estabelecem a ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de amostra analisada, todas as amostras analisadas estavam de acordo com este limite. Resultados dessa pesquisa não confirmam os obtidos por outros pesquisadores. Tauxe et al. (1987) relataram em 1984 a ocorrência de 186 casos de salmonelose (*Salmonella* *Enteritidis*) em 39 vôos internacionais para os Estados Unidos, não estando relacionados a um alimento específico, porém, os alimentos destinados à primeira classe foram fortemente associados com a doen-

ça. Hatakka e Asplund (1993), em uma pesquisa realizada na Finlândia em 1990, concluíram que pratos não aquecidos contendo produtos de origem animal apresentam maior risco de infecção por *Salmonella* sp. em passageiros aéreos.

Segundo Borges e Pavia (2000), em dezembro de 1999, um piloto da aviação comercial apresentou mal-estar durante o primeiro dia de um vôo que teve início por volta das 15 horas e término por volta das 21 horas. Por volta das quatro horas da manhã do segundo dia do vôo, durante o pernoite, o piloto acordou com sintomas de vômito e diarreia. O profissional, neste mesmo dia, prosseguiu o vôo, manifestando ainda os sintomas anteriores, acrescidos de cefaléia e mialgias. Após o término da jornada de trabalho do segundo dia, o mesmo procurou assistência médica, durante a qual foi constatada febre. O tratamento imediato consistiu de fluidoterapia, juntamente com metoclopramida e brometo de N-butil-hioscina, administrados por via endovenosa. Além disso, foi prescrita antibioticoterapia à base de derivados de sulfa, por cinco dias. No terceiro dia do vôo, o aeronauta foi substituído e retornou à sua base, ficando afastado das atividades durante 7 dias. Apesar de não ter sido possível o diagnóstico laboratorial do agente etiológico, pela sintomatologia observada, a suspeita clínica foi de uma infecção alimentar causada por *Salmonella* sp. O aeronauta suspeitou que o alimento envolvido no caso foi purê de batatas consumido juntamente com carne de frango, *gnochi* e arroz, por volta das 15 horas e 30 minutos do primeiro dia de vôo, refeição essa servida à bordo.

A contagem de *Bacillus cereus* nos sanduíches foi <100 UFC/g. Embora a Portaria nº 451/1997 não apresente padrões, a Resolução nº 12/2001 estabelece como limite máximo 5×10^3 UFC/g de *Bacillus cereus* em sanduíches frios/similares. Dessa

forma, todas as amostras analisadas do grupo dos sanduíches obedeceram ao limite estabelecido. Um estudo da qualidade microbiológica de 1.012 refeições aquecidas em aeronave, incluindo pratos preparados em trinta países, constatou bactérias patogênicas em 30 amostras (3%), sendo *Bacillus cereus* o patógeno mais comumente encontrado (HATAKKA, 1998).

A contagem de *Staphylococcus aureus* nos sanduíches foi <100 UFC/g; considerando que a Portaria nº 451/1997 estabelece como limite 10^3 UFC/g para sanduíches, todas as amostras analisadas estavam dentro do limite estabelecido. Em contrapartida, a Resolução nº 12/2001 estabelece como limite máximo de Estafilococos coagulase positiva 5×10^3 UFC/g para sanduíches frios/similares. Todas as amostras analisadas obedeceram o limite estabelecido. Segundo Castellani e Frugoni (1983), numa inspeção microbiológica realizada pelo Departamento de Catering Aéreo Italiano, detectou-se a presença de *S. aureus* em refeições pré-cozidas e congeladas, reforçando a importância da prevenção e adoção de medidas profiláticas por parte dos manipuladores de alimentos destinados a vôos de média e longa distância.

Thielke; Scheuren e Fries (2003) avaliaram a qualidade microbiológica de três tipos de alimentos frios (lingüiça tipo Frankfurt, terrina e massa integral com ovos), produzidos por uma empresa de alimentos para companhias aéreas, em diferentes etapas de produção. No estudo constatou-se aumento da contaminação microbiológica dos alimentos com a manipulação. A lingüiça fatiada tipo Frankfurt já estava altamente contaminada no início do processamento; a terrina e a massa integral com ovos apresentaram um aumento na contagem padrão de aeróbios durante as etapas de produção. O mesmo ocorreu para lactobacilos, enterobactérias e estafilo-

cocos. Das amostras analisadas, 19% e 13% apresentaram contagens superiores a 10^6 UFC/g e 10^2 UFC/g para microrganismos aeróbios e estafilococos, respectivamente. Os autores sugerem que como medida preventiva, principalmente para os alimentos mais críticos, as etapas de produção precisam ser revistas.

A contagem de bolores e leveduras nos sanduíches variou de <100 a $3,9 \times 10^7$ UFC/g. Embora a Portaria nº 451/1997 e a Resolução nº 12/2001 não apresentem limite máximo para bolores e leveduras em sanduíches, tomou-se como referência o limite estabelecido para pães pela Portaria nº 451/1997, que é de $5,0 \times 10^3$ UFC/g. Neste caso, 17 (63%) das amostras analisadas estavam em desacordo com este limite (Tabela 2). Destas, 11 apresentaram contagens acima de 10 vezes e até 100 vezes o limite permitido ($>5,0 \times 10^4$ - $5,0 \times 10^5$ UFC/g), sendo consideradas inaceitáveis para o consumo. Por outro lado, 2 amostras apresentaram contagens acima de 100 vezes o limite ($>5,0 \times 10^5$ UFC/g), sendo consideradas impróprias para o consumo. As 4 restantes apresentaram contagens em até 10 vezes o limite máximo permitido ($5,0 \times 10^4$ UFC/g), indicando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Durante as análises constatou-se o crescimento de fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus*, estando esses relacionados com a deterioração de alimentos, principalmente com os de origem vegetal, haja vista as altas contagens observadas, bem como a produção de micotoxinas.

A contagem de clostrídios sulfito redutores foi <10 UFC/g para os sanduíches. Considerando que a Portaria nº 451/1997 estabelece como limite máximo 2×10^2 UFC/g para este produto, todas as amostras estavam de acordo com este limite. Em contrapartida, a Resolução nº 12/2001 estabelece como limite máximo 10^3 UFC/g para sanduíches frios/similares/tortas/salgados

com ou sem recheio/cobertura refrigerados. Todas as amostras analisadas do grupo dos sanduíches obedeceram o limite estabelecido para clostrídios sulfito redutores.

Assim como para *Bacillus cereus*, o número de clostrídios sulfito redutores em um alimento é fator determinante para transformá-lo de indicador higiênico-sanitário para microrganismo patogênico.

Clostridium perfringens é um importante agente etiológico de intoxicação alimentar. Na Finlândia, esse microrganismo foi responsável entre 1975 a 1999 por 238 surtos de intoxicação alimentar. Lukinmaa; Takkunen e Siitonen (2002) investigaram o gene cpe pelo método da reação em cadeia da polimerase (PCR) em 47 cepas de *C. perfringens*, suspeitas de serem causadoras de 9 surtos de intoxicação alimentar na Finlândia entre 1984 e 1999. Adicionalmente, investigou-se a produção de toxina e o genótipo das cepas, utilizando técnicas de aglutinação em látex e eletroforese em campo pulsado, respectivamente. Das 9 cepas suspeitas de causarem surtos, 7 foram confirmadas. Os autores enfatizam o aprimoramento da caracterização do *Clostridium perfringens*, não devendo se restringir apenas à identificação da espécie para relacioná-la a um surto alimentar. Várias colônias, proveniente da cultura das fezes dos pacientes, precisam ser investigadas, quanto à presença do gene cpe e submetidas a genotipagem, em adição a análise dos alimentos e dos sintomas dos pacientes envolvidos nos surtos.

Segundo Tauxe et al. (1987), quando um surto de toxinfecção alimentar ocorre em um avião, a tripulação é frequentemente afetada, correndo-se o risco de em um mesmo voo todos os pilotos adoecerem. Com o intuito de evitar surtos de toxinfecções alimentares entre pilotos e co-pilotos de empresas aéreas, alguns estudos recomendam que seja oferecido aos mesmos refeições

preparadas por diferentes *catering* aéreos (AFTON et al., 2005). Também se constitui boa prática, por parte dos pilotos, a adoção de diferentes tipos de pratos durante as refeições feitas em restaurantes ou hotéis, antes da apresentação para um voo (BORGES; PAVIA, 2000).

Segundo Souza (1999), em nível de Brasil, em se tratando de *catering* aéreo, não existe nenhuma legislação que associe os princípios do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e os critérios de segurança para o controle higiênico-sanitário dos alimentos.

Zanardi e Torres (2000) avaliaram a aplicação do sistema de APPCC em 3 diferentes preparações com carne bovina: tornedor de filé, escalope de filé e filé inteiro. As amostras foram coletadas em um serviço de refeições de bordo, em São Paulo, Brasil. Foram analisadas as medições de tempo e temperatura e o monitoramento dos Pontos Críticos de Controle (PCCs), estabelecidos pelo serviço de refeições de bordo, em 10 etapas do processo: recebimento da matéria-prima, armazenamento, pré-preparo (limpeza, corte e modelagem), tempero, cocção (grelhar e assar), resfriamento, armazenamento do alimento pronto, montagem dos pratos, armazenamento dos pratos e transporte para a aeronave. Foi verificado que na etapa de recebimento, 13% das amostras coletadas apresentaram temperatura superior à estabelecida como critério de segurança. Na etapa de armazenamento, observou-se variação de temperaturas registradas e monitoradas. Na etapa de pré-preparo dos filés, os critérios de temperatura foram quase que totalmente atingidos. Nas etapas de cocção (grelhar e assar), a temperatura das preparações ficou abaixo dos valores estabelecidos em 86% das amostras coletadas. No processo de resfriamento,

verificou-se que 54% das preparações atingiram temperaturas inferiores à estabelecida, devido ao congelamento. Na etapa de armazenamento dos filés resfriados, montagem dos pratos e armazenamento, houve atendimento dos critérios de temperatura. Na etapa de transporte, observou-se o não atendimento dos critérios de temperatura em 50% das amostras analisadas. A avaliação do sistema de APPCC indicou a necessidade de um monitoramento mais efetivo em relação ao binômio tempo x temperatura em algumas etapas do processamento das preparações com carne bovina.

Atualmente, em contraste aos benefícios financeiros decorrentes do crescimento do turismo internacional, principalmente favorecido pelos meios de transporte aéreo, torna-se vital a implementação de medidas de vigilância e prevenção de toxinfecções alimentares, haja vista a rapidez de disseminação dos agentes etiológicos de várias doenças. Esses programas de vigilância e a prevenção de toxinfecções alimentares vêm sendo cada vez mais implementados, principalmente entre as agências internacionais de turismo de países desenvolvidos. Porém, para que esses programas sejam eficientes e eficazes é imprescindível a cooperação da sociedade e de vários funcionários, com formação multidisciplinar, de diversos setores públicos e privados de diferentes países (CARWRIGHT, 2003).

CONCLUSÕES

O significativo número de amostras em desacordo com ambas as legislações, principalmente quanto a coliformes fecais e bolores e leveduras, indicam insatisfatórias condições higiênico-sanitárias, demonstrando a necessidade de um maior controle do processo de fabricação dos sanduíches ser-

vidos à bordo. Comparando-se as duas legislações, observou-se que, quanto a bolores e leveduras em pães, a Resolução nº 12/2001 é menos exigente que a Portaria nº 451/1997, porém, para *Bacillus cereus* ocorre o inverso. Para *Salmonella sp.*, as duas legislações estabelecem ausência desse microrganismo em 25 g de amostra. Quanto ao limite de clostrídios sulfito redutores, coliformes fecais e *Staphylococcus aureus*, a Portaria nº 451/1997 é mais rigorosa que a Resolução nº12/2001.

REFERÊNCIAS

- AFTON, M. K. et al. *Food safety for first responders. Emerg. Infect. Dis.*, v. 11, n. 3, p. 508-509, 2005
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4. ed. Washington: D.C., 2001. 600p.
- BORGES, R. G.; PAVIA, P. C. *Infecção de origem alimentar em aeronauta: provável ocorrência de Salmonella sp. Hig. Alim.*, v. 14, n. 70, p. 16-17, 2000.
- BRASIL. *Portaria no 451, de 19 de setembro de 1997. Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, seção 1, n. 124, p. 4, 2 jul. 1998.*
- BRASIL. *Resolução no 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2 jan. 2001.*
- CARWRIGHT, R. Y. *Food and waterborne infections associated with package holidays. J. Appl. Microbiol.*, v. 94, p. 12-24, 2003.
- CASTELLANI, P.; FRUGONI, G. *Hygiene in airline catering. I. Microbiologic study of meals distributed on aircrafts. Minerva Med.*, v. 74, n. 32-33, p. 1925-1932, 1983.
- FANG et al. *Microbiological quality of 18°C ready-to-eat food products sold in Taiwan. Int. J. Food Microbiol.*, v. 80, p. 241-250, 2003.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2003. 182p.
- HATAKKA, M.; ASPLUND, K. *The occurrence of Salmonella in airline meals. Acta Vet Scand.*, v. 34, n. 4, p. 391-396, 1993.
- HATAKKA, M. *Microbiological quality of hot meals served by airlines. J. Food Prot.*, v. 61, n. 8, p. 1052-1056, 1998.
- JAY, J. M. *Modern Food Microbiology*. 6. ed. London : Chapman & Hall, 2000. 620p.
- LUKINMAA, S.; TAKKUNEN, E.; SIITONEN, A. *Molecular epidemiology of Clostridium perfringens related to food-borne outbreaks of disease in Finland from 1984 to 1999. Appl. Environ. Microbiol.*, v. 68, n. 8, p. 3744-3749, 2002.
- PAIVA, P. C.; BORGES, R. G.; PANETTA, J. C. *Frequência de quadros gastroentéricos em aeronautas: pressuposta ligação com toxinfecções alimentares. Hig. Alim.*, v. 14, n. 75, p. 13-23, 2000.
- SOUZA, S. M. *Qualidade e segurança alimentar em catering aéreo baseado no método HACCP. In: SILVA JR., E. A. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. 3 ed. São Paulo: Varela, 1999. p. 232-238.
- TAUXE, R. *et al. Salmonellosis outbreak on transatlantic flights; foodborne illness on aircraft: 1947-1984. Am. J. Epidemiol.*, v. 125, p. 150-157, 1987.
- THIELKE, S.; SCHEUREN, A.; FRIES, R. *Hygienic status of meals in airline catering. J. Food Prot.*, v. 23, n. 1, p. 35-40, 2003.
- ZANARDI, A. M. P.; TORRES, E. A. F. *S. Avaliação da aplicação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), em preparações com carne bovina de um serviço de refeição de bordo. Hig. Alim.*, v. 14, n. 78/79, p. 28-36, 2000. ❖

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA*) COMERCIALIZADAS EM FLORIANÓPOLIS–SANTA CATARINA, EM RELAÇÃO À PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS E FECALIS.

Bolivar Soares

Curso de Pós-Graduação em Farmácia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis SC.

Geny Aparecida Cantos ✉

Departamento de Análises Clínicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis SC, Brasil.

✉ geny@ccs.ufsc.br

RESUMO

O consumo de verduras cruas constitui importante meio de transmissão de várias doenças infecciosas. O objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação microbiológica em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Florianópolis - SC. Os resultados mostraram que as alfaces analisadas apresentaram baixos padrões higiênicos, indicados pela presença de altas concentrações de coliformes fecais.

Palavras-chaves: hortaliças, alface, coliformes fecais.

SUMMARY

The ingestion of raw vegetables represents an important means of transmission of several infectious diseases. The aim

*of this study was to evaluate microbiological aspect samples in lettuce (*Lactuca sativa*) commercialized in city, Florianópolis- SC.. The results have shown that this samples occurred low hygienic conditions, indicated by the presence high concentration of fecal coliforms.*

Key-words: vegetables, lettuce, fecal coliform.

INTRODUÇÃO

As cadeias de suprimento de hortaliças enfrentam, nos dias atuais, o desafio de alinhar a demanda e a oferta de produtos de maneira eficiente, com qualidade e sempre disponíveis nos pontos de venda (LOURENZANI et al., 2004). Dentro deste con-

texto, a agricultura orgânica tem ganhado espaço em relação à agricultura tradicional, de forma que novos canais de comercialização têm surgido como alternativa para a obtenção de hortaliças sem o uso de agrotóxicos, ou outros aditivos químicos (DAROLT, 2000). Por outro lado, a busca de maior praticidade e economia de tempo tem atraído o consumidor para os alimentos minimamente processados, cuja produção tem sido estimulada pela demanda crescente do mercado por alimentos semi-prontos, sem conservantes químicos e de melhor qualidade.

Assim, ao mesmo tempo que são abertas novas perspectivas na comercialização de hortaliças, o resultado de pesquisas têm revelado contaminação alimentar com agentes patogênicos, devido à inges-

tão de hortaliças consumidas cruas, contaminadas com dejetos fecais (TAKAYANAGUI et al., 2001).

Os coliformes, representados pelos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiela*, *Serratia* e *Citrobacter*, fermentadores de lactose, da família Enterobacteriaceae, têm sido frequentemente utilizados como indicadores higiênico-sanitários em controle de qualidade dos alimentos (ANVISA, 2001). Sabe-se, contudo, que este grupo de bactérias não se comporta de maneira uniforme no que diz respeito à especificidade de *habitat* e tempo de sobrevivência em outros ambientes que não o trato intestinal (ICMSF, 1983). Assim, as bactérias do grupo coliforme se distinguem, assim, em fecais e não fecais (PEREIRA et al., 1999).

Os coliformes fecais são encontrados no trato intestinal do homem e de mamíferos, sendo incapazes de persistir, por longo tempo, em outros ambientes que não as fezes. Por definição, este grupo compreende uma população predominantemente constituída por *Escherichia coli*. (BRASIL, 1987), a qual pode ser utilizada como indicador de contaminação indesejável (TAKAYANAGUI et al., 2001; EVANS et al., 2004). Como consequência, fontes de contaminação fecal em alimentos podem e devem ser monitoradas.

No Brasil, embora sejam escassos os estudos, têm-se constatado verduras com alto grau de contaminação por coliformes fecais (TAKAYANAGUI et al., 2001; PAULA et al., 2003). Considerando a ausência de dados em Florianópolis, SC, este trabalho visou determinar a contaminação bacteriológica em amostras de alface de cultivo tradicional, orgânico e minimamente processadas, as quais são comercializadas no município de Florianópolis, SC.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de fevereiro a julho de 2004 foram analisadas 60 amostras

de alface, tipo crespa (*Lactuca sativa*), comercializadas na cidade de Florianópolis-SC: 30 de cultivo orgânico obtidas de "sacolões" e feira-livre, 20 de supermercados e 10 minimamente processadas.

As alfaces foram coletadas no período da manhã em sacos plásticos estéreis, devidamente identificados. Após desfolhamento de cada pé-de-alface, desprezando-se as deterioradas, 100 g de amostras foram analisadas para cada ponto de comercialização.

Foi determinado o número mais provável de bactérias dos grupos coliformes totais e coliformes fecais (NMP), segundo metodologia recomendada pela American Public Health Association (1992), sendo que o cálculo do NMP de coliformes fecais foi determinado com auxílio da tabela do NMP, série de cinco tubos (SILVA, 1997).

Na análise estatística, foi utilizado o teste de Tukey para verificar a existência ou não de diferenças significativas entre as médias de coliformes totais e fecais (BUSSAB e MORETIN, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Novas tendências de consumo e expansão de novos mercados para hortaliças, como produtos orgânicos e minimamente processados, têm levado a mudanças na estrutura e distribuição das mesmas no atacado e varejo. No Brasil, o setor supermercadista é considerado como um importante canal de distribuição de hortaliças, sendo responsável por cerca de 50% das hortaliças consumidas no Brasil (LOURENZAN et al., 2004).

Em Florianópolis, as hortaliças são vendidas nos "sacolões" por peso, e não por unidade, como é feito tradicionalmente, sendo esta forma de comercialização vantajosa tanto para o produtor, que não tem que embalar o produto, como para o consumidor, que paga um

preço mais acessível pelas mesmas. Por outro lado, as cadeias de supermercados têm atuado de maneira competitiva, estimulando a demanda por meio de atividades promocionais, e mesmo fornecendo mercadorias supostamente de melhor qualidade, como é o caso dos chamados produtos orgânicos e os minimamente processados. Já nas feiras-livres a venda de hortaliças também ganham um certo espaço, dada a comodidade dos pontos de comercialização em que as mesmas se inserem.

Nesta pesquisa, a alface foi escolhida entre outras hortaliças, devido a grande difusão de seu consumo sob a forma crua e pela facilidade de produção. No exame microbiológico, todas amostras de alface apresentaram alta contagem de coliformes totais.

Em relação a contagem média global de coliformes fecais, com concentração superior a estabelecida pela legislação em vigor (ANVISA, 2001), em relação a cada tipo de estabelecimento comercial, em ordem decrescente, foi: supermercado 1 (80%), supermercado 2 (40%), "sacolão 1", "sacolão 2" (10 %) e feira-livre (20%) . As amostras minimamente processadas do Supermercado 1 apresentaram 30% de contaminação. O emprego do teste de Tukey para análise de médias, aplicado separadamente para coliformes totais e coliformes fecais, mostra que colunas seguidas de letras iguais não diferem entre si de forma significativa (tabela 1).

Os resultados deste trabalho demonstram que as alfaces apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, indicando sua contaminação direta ou indiretamente com material fecal. Ao contrário do esperado, as amostras de cultivo orgânico e as minimamente processadas, obtidas de supermercados, foram as que apresentaram maior contagem de coliformes fecais. Talvez a contaminação

Tabela 1 - Contagem de coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF) de 60 amostras de alfaces comercializadas na cidade de Florianópolis, SC.

| Amostras | sacolão | | sacolão | | feira-livre | | supermercado | | *minimamente processada | | supermercado | |
|-------------|-----------|-----|-----------|-----|-------------|-----|--------------|-----|-------------------------|-----|--------------|-----|
| | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | |
| | CT | CF | CT | CF | CT | CF | CT | CF | CT | CF | CT | CF |
| | (NMP/1 g) | | (NMP/1 g) | | (NMP/1 g) | | (NMP/1 g) | | (NMP/1 g) | | (NMP/1 g) | |
| 1 | 950 | 920 | 120 | 110 | 320 | 200 | >2400 | 580 | 290 | 170 | 1100 | 540 |
| 2 | >2400 | 100 | 100 | 80 | 120 | 120 | >2400 | 450 | 90 | 120 | 450 | 450 |
| 3 | >2400 | 60 | 330 | 160 | 80 | 80 | >2400 | 400 | 210 | 120 | 270 | 240 |
| 4 | >2400 | 0 | 280 | 40 | 140 | 40 | >2400 | 320 | 60 | 20 | 310 | 260 |
| 5 | >2400 | 0 | 490 | 20 | 60 | 50 | >2400 | 310 | 250 | 0 | 60 | 20 |
| 6 | 350 | 20 | 80 | 20 | 60 | 60 | >2400 | 260 | 200 | 0 | 200 | 80 |
| 7 | 60 | 20 | 40 | 20 | 80 | 0 | >2400 | 210 | 150 | 0 | 190 | 0 |
| 8 | 170 | 0 | 1600 | 0 | 330 | 0 | 520 | 110 | 140 | 0 | 150 | 0 |
| 9 | 140 | 0 | 140 | 0 | 40 | 0 | 360 | 80 | 90 | 0 | 90 | 0 |
| 10 | 70 | 0 | 130 | 0 | 60 | 0 | 320 | 40 | 80 | 0 | 70 | 0 |
| Teste tukey | Bc | ab | ab | a | a | ab | bc | b | a | a | a | ab |

*proveniente do Supermercado 1; NMP/1 g-Número mais provável por g; Tukey=($p>0,05$); Padrão de número mais provável por grama de *C. fecal* = 100/g de hortaliça.

de hortaliças com material fecal pode ocorrer na horta, resultante da utilização da água de irrigação ou adubos inadequados, no transporte ou por manipulação nos pontos de venda, sendo que as sucessivas manipulações podem aumentar as chances de contaminação.

A relevância desses resultados deve-se as diversas enfermidades com transmissão oro-fecal, que podem ser contraídas pela ingestão dessas verduras, principalmente as minimamente processadas, onde estes produtos não requerem nenhuma preparação posterior, quanto a seleção, lavagem, limpeza ou corte, sendo recomendados diretos para o consumo. Em se tratando de alfaces é ainda pior, uma vez que essas hortaliças são consumidas cruas, não sendo submetidas à ação do calor, que poderia destruir grande parte dessas formas bacteriológicas.

A presença de coliformes fecais nas hortaliças analisadas, no presente estudo, demonstrou que em algum momento, seja na produção, na manipulação ou no armazenamento das hortaliças, houve con-

tato das mesmas com fezes do homem e/ou animais. Sugerimos o fortalecimento do sistema de Vigilância Sanitária, para fiscalização de alimentos oferecidos à população e que haja ações educativas sobre os preceitos básicos de higiene pessoal, bem como e orientação sobre a importância da lavagem cuidadosa e desinfecção das hortaliças antes do consumo aos produtores, manipuladores de alimentos e para a população em geral.

REFERÊNCIAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 15rd edition. Editora APHA. Press. Washington, 1994.
2. ANVISA. Resolução-RDC n012, de 02 de janeiro de 2001. Disponível na internet via [http: www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01rdc.html](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01rdc.html).
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nª 01, de 28 de janeiro de 1987. *Diário Oficial da*

União, Seção 1. Brasília, DF, p.2197-2200, 1987

4. BUSSAB, W.O.; MORETIN, P.A. *Estatística Básica*. Saraiva: São Paulo, 2002.
5. DAROLT, M.R. *As Dimensões da Sustentabilidade: Um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba p.310 p, 2000.*
6. EVANS, J.A.; RUSSELL, S.L.; JAMES, C. *Microbiol contamination of food refrigeration equipment. J. Food Engineering*, v.62, n.3, p.225-232, 2004.
7. ICMSE. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. *Microorganisms in foods. I. Their significance and methods of enumerations*. 3.ed. Toronto, University of Toronto Press, 1983, p.431.
8. LOURENZANI, A.E.B; SILVA, A.L.S. *A study of the competitiveness of different fresh produce distribution channels. Gest. Prod.*, v.11, n.3, p.385-398, 2004.
9. PAULA P.; RODRIGUES S.S.; TÓRTORA J.C.O. et al. *Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (Lactuca Sativa) de restaurantes self-service, de Niterói, R.J. Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v.36, p.535-537, 2003.
10. PEREIRA, M.L.; GASTELOIS, M.C.A.; BASTOS, E.M.A.F. et al. *Evaluation of analytical methods for detecting of fecal coliforms in Minas cheese. Arq. Bras. Med. Vet Zootec.*, v.51, n.5, p.421-426, 1999.
11. SILVA N; JUNQUEIRA V.C.A.; SILVEIRA N.F.A. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. Livraria Varela: São Paulo, 1997.
12. TAKAYANAKI O.M.; FEBRONI L.H.; BERGAMANI A.M. et al. *Fiscalização de hortas produtoras de verduras do município de Ribeirão Preto, SP. Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* v.33 p.169-174, 2001. ❖

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA ÁREA ESPECÍFICA NAS ALTERAÇÕES DO ÓLEO DE SOJA UTILIZADO EM FRITURAS DESCONTÍNUAS COM BATATA INGLESA.

Hilda Barros ✉

Laboratório de Bromatologia / Departamento de Nutrição Básica e Experimental / Instituto de Nutrição / Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ.

Romeu Vianni (in memoriam)

Laboratório de Tecnologia de Alimentos / Centro de Ciência e Tecnologia Agropecuárias / Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ.

✉ hbarros@uerj.br

RESUMO

Para verificar as possíveis influências de áreas específicas no óleo de soja refinado utilizado em frituras descontínuas com batata inglesa, conduziu-se o experimento, variando-se as áreas específicas de três fritadeiras, F1, F2 e F3, as quais inicialmente foram de 0,11; 0,17 e 0,23 (cm² mL⁻¹), respectivamente. A temperatura e o tempo de aquecimento utilizados foram de 190 + 10° C por 36 horas. Em cada fritadeira foram realizadas duas frituras diárias com batata inglesa. As alterações ocorridas no óleo de soja durante o processo de fritura foram monitoradas nos tempos 0; 12; 24 e 36 horas de aqueci-

mento, através das principais determinações, que caracterizam a identidade e a qualidade dos óleos comestíveis. As características de identidade foram avaliadas pelas determinações da composição em ácidos graxos e dos índices de iodo e de refração; as de qualidade através da acidez, dienos conjugados, índice de peróxido, cor e compostos polares e apolares. Os resultados das determinações utilizadas para avaliar as características de identidade e qualidade no óleo original, mostraram que o mesmo se encontrava dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira (M.S./ANVISA, 1999) e pelo Codex Alimentarius (CODEX / FAO / WHO, 1989). As principais características do óleo de soja foram man-

tidas dentro dos limites da legislação brasileira e do Codex Alimentarius até 24 horas de aquecimento para a fritadeira 1 e até 12 horas para as fritadeiras 2 e 3, porém na F3 o óleo se alterou mais rapidamente. Os resultados revelaram que as áreas específicas influenciaram em quase todas as determinações analíticas. Os valores da acidez, neste experimento, foram mais diferenciados entre si do que os das outras determinações. Entretanto, os resultados das determinações de dienos conjugados, cor, índice de iodo e compostos polares e apolares, obtidos após o período de 36 horas de aquecimento, também foram diferentes entre si. A ordem do grau de alteração do óleo, de acordo com as fritadeiras, foi de F1 < F2 < F3.

Palavras chave: lipídios, fritura, óleo de soja, acidez, polímeros térmicos.

SUMMARY

This experiment was accomplished to verify the likely influences of certain specific areas of refined soybean oil used for frying potatoes. The specific areas of three frying pan were changed, F1 ; F2 and F3 , which initially were 0,11 ; 0,17 and 0,23 (cm2. mL-1), respectively. The temperature and heating time taken were 190 + 10 C for 36 hours. In each frying pan two frying operations were performed daily with potatoes. The changing which took place in soybean oil during the frying process were monitored in the time 0 ; 12 ; 24 and 36 hours of heating through the main determinations which describe the identity and quality of edible oils. The identity characteristics were evaluated by the determinations of the fatty acid composition, iodine value and refractive index; and the quality characteristics were evaluated by the free fatty acids, conjugated dienes, peroxide value, color and polar and nonpolar compounds. The results of the determinations employed to evaluate the characteristics of identity and quality of the original oil showed it was accordingly to the required standards of Brazilian laws (M.S./ANVISA, 1999) and Codex Alimentarius (CODEX / FAO / WHO, 1989). The main characteristics of soybean oil were kept within the limits of Brazilian legislation and Codex Alimentarius as well up to 24 hours heating for frying pan 1, and up to 12 hours for frying pan 2 and 3, but as for F3 the oil underwent a changing rapidly. The results revealed the specific areas influenced in almost all analytical determinations. The free fatty acids, in this experiment, were more differentiated than in others determinations. However, the results of determinations of conjugated dienes, color, iodine value and polar and nonpolar compounds got after 36 hours period of heating were also different among them. The order of changing rate of oil accordingly to the frying pans was F1 < F2 < F3 .

Key words: fats, deep-frying, soybean oil, free fatty acids, thermics polymeric.

INTRODUÇÃO

A maioria dos óleos e gorduras comestíveis produzidos no mundo é consumida como alimento. As matérias graxas triglicéridicas apresentam várias características bioquímicas, fisiológicas, sensoriais e funcionais, atuando, nesta última citada, como agentes de transferência de calor em alguns processos de cocção (STEVENSON et al., 1984). A fritura é um dos processos culinários mais comumente empregados na preparação de pratos e aperitivos, e nesse processo a função dos óleos e gorduras é de agir como eficiente meio de transferência de calor, com a finalidade de transmitir rapidamente e uniformemente o calor à superfície do alimento (GARCIA, 1980).

As principais vantagens da fritura sobre outros métodos de cocção, são a de diminuir o tempo de preparo do alimento; a de conferir uma peculiar palatabilidade e "flavor", devido à penetração da matéria graxa triglicéridica e, quando feita apropriadamente, não permite que o mesmo fique excessivamente seco ou totalmente lixiviado de seus constituintes solúveis em água (PARADIS & NAWAR, 1981). Por outro lado, durante o processo de fritura, tanto o alimento quanto o sistema lipídico sofrem intercâmbios de substâncias que, em condições extremas, podem dar lugar a aparição de possíveis produtos tóxicos. Esse último aspecto poderia apresentar-se nos alimentos fritos em óleos ou gorduras reaquecidos repetidamente (WALTKING et al., 1981).

As transformações que ocorrem nos óleos e gorduras, quando esses

são aquecidos, os compostos que se originam e sua possível toxicidade, assim como a influência das distintas variáveis, como aeração, tempo de aquecimento, temperatura e natureza da matéria graxa triglicéridica, são temas que têm sido abordado por inúmeras publicações e revisões científicas nesse campo de estudo (BLUMENTHAL et al., 1976 e GRAZIANO, 1979).

Em óleos de frituras ocorrem várias reações complexas que produzem numerosos produtos de decomposição lipídica (FRITSCH, 1981). A toxicidade nesses óleos é atribuída essencialmente à fração de monômeros cíclicos e, a intensidade dos efeitos observados depende do conteúdo inicial de ácidos graxos polinsaturados. Existe uma correlação direta entre os tempos de aquecimento, o conteúdo de polímeros formados e o valor nutricional com a qualidade da dieta (CRAMPTON et al., 1956; ALEXANDER, 1981 e THOMPSON & AUST, 1983). Vários fatores afetam e influenciam nas alterações dos óleos de fritura, podendo promover sua deterioração, os quais têm sido objeto de estudo de vários autores (VARELA et al., 1983; FRITSCH, 1981; HELLIN & CLAUSELL, 1984; GERE, 1983; ANS et al., 1999; GENTE & GUILLAUMIN, 1977 e DORBAGANES & CAMINO-PERES, 1988). A razão superfície/volume é denominada área específica, sendo esse um dos fatores que influenciam as alterações nos óleos de fritura. Quanto maior for esta razão, maior será a superfície de contato do óleo com o ar, o que pode afetar consideravelmente a qualidade do mesmo (YOON et al., 1985; DEL RÉ et al., 2003 e MALACRIDA & JORGE, 2005). O presente trabalho teve por objetivo verificar as possíveis influências de determinadas áreas específicas nas alterações do óleo de soja refinado, utilizado em frituras descontínuas com batata inglesa.

MATERIAL E MÉTODOS

Óleo de soja

Foi utilizado óleo de soja refinado, proveniente de uma lata de 20 litros, fornecido pela Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro (SANBRA), cujas características de identidade e qualidade serão descritas posteriormente. O aquecimento do óleo nas fritadeiras foi conduzido para que se atingisse a temperatura de 190 + 10°C por 6 horas diárias, intercaladas com 2 períodos de repouso completo, o primeiro com intervalo de 24 horas, após 12 horas de aquecimento, e o segundo com intervalo de 48 horas, após 24 horas de aquecimento, finalizado com mais 12 horas de aquecimento, totalizando 9 dias consecutivos de experimentação, perfazendo o total de 36 horas de aquecimento, sem agitação forçada. O controle da temperatura no sistema foi realizado através de monitoramento com termômetro acoplado às fritadeiras e mantido na faixa desejada com o auxílio do termostato do próprio equipamento, no caso da F3, e através do termostato das chapas elétricas para F1 e F2, onde as mesmas foram aquecidas por condução. As amostras do óleo para as determinações analíticas foram coletadas no óleo original e ao final de cada período de aquecimento de 12 horas,

exceto para o perfil de ácidos graxos, as quais foram coletadas no óleo original e ao final das 36 horas de aquecimento. Essas foram armazenadas sob refrigeração até o momento das análises, exceto para a determinação do índice de peróxido, que ocorria de imediato.

Processo de fritura

Utilizou-se batata inglesa lavada, adquirida no comércio varejista do Estado do Rio de Janeiro, dividida em 2 lotes de 6 Kg cada. Desse montante, selecionaram-se 20 batatas, ao acaso, para a determinação média dos diâmetros maior e menor, peso e umidade, com a finalidade de reproduzir as condições habituais de fritura. As batatas foram descascadas em aparelho elétrico doméstico (*3) e cortadas mecanicamente, tipo "palito", por um picador de legumes manual (*4), em cubos de 1 cm de aresta cada. O pré-preparo das batatas ocorria antecedendo a fritura, a cada dia. As batatas eram descascadas, cortadas e acondicionadas submersas em água potável, em recipiente de porcelana. Aguardava-se apenas o término do pré-preparo e fritava-se as batatas. No momento da coleta da amostra para a fritura, retirava-se as batatas do recipiente, deixava-se escorrer um pouco a água, em um escorredor de plástico doméstico,

por cerca de 1 minuto, e não adicionava-se sal (NaCl). Foi utilizada uma porção de 200g de batata em cada fritadeira por 2 vezes ao dia. Este processo ocorria após cerca de 2 horas do início do aquecimento, com duração de 15 minutos para cada fritura, as mesmas foram realizadas quase que seguidamente, aguardando-se apenas o tempo necessário para o escoamento do óleo de cada porção do alimento frito, em torno de 2 minutos, e a estabilização da temperatura do sistema, a qual ocorria aproximadamente em 4 minutos.

Área específica

Correlacionou-se a área interna das fritadeiras com o volume de óleo encontrado em cada etapa de aquecimento. Foi determinada através da fórmula:

$$\text{Área específica (A.e.)} = \pi r^2 / v$$

onde, $\pi = 3,1416$; r = metade do diâmetro interno (cm) e v = volume de óleo (mL). Para se avaliar a interferência da área específica na qualidade do óleo utilizado, empregou-se 3 fritadeiras, com as características que podem ser observadas na tabela 1.

Determinações analíticas

Batata inglesa - Umidade, realizada de acordo com a metodologia da A.O.A.C. (1984) nº 32083.

Óleo de soja - Composição em ácidos graxos, conforme o método de METCALFE et al. (1966); índice de iodo, índice de refração e cor, nos comprimentos de onda (λ) de 460, 550, 620 e 670 nm, através dos métodos oficiais Cd 1-25; Cc 7-25 e Ca 13 c-50, respectivamente, da A.O.C.S. (1973); acidez e índice de peróxido, methods II 0.1 e II D13, respectivamente, e dienos conjugados, no comprimento de onda (λ) de 233 nm, segundo técnicas descritas na I.U.P.A.C. (1979) e, finalmente, mas não menos importante, os compostos polares e apolares, utili-

Tabela 1 - Características gerais das fritadeiras.

| Características | Fritadeiras | | |
|--|----------------|----------------|----------------|
| | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
| Formato | Redondo | Redondo | Redondo |
| Capacidade (mL) | 1.700,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Diâmetro interno (cm) | 15,00 | 20,00 | 23,00 |
| Área (cm ²) | 176,00 | 314,16 | 415,47 |
| Óleo adicionado (mL) | 1.600,00* | 1.800,00* | 1.800,00* |
| Área específica (cm ² .mL ⁻¹) | 0,11 | 0,17 | 0,23 |
| Tipo de aquecimento | elétrico | elétrico | elétrico |

* - Não houve reposição de óleo.

*3 - Marca comercial - Walita — *4 - Marca comercial - J. S. - Ind. Brasileira

zando-se o método oficial nº 28074 da A.O.A.C. (1984).

Análises estatísticas

As variáveis estudadas foram submetidas à análise estatística considerando um delineamento com duas repetições para as determinações da acidez e dos compostos polares e apolares e dos índices de iodo, de refração e de peróxido. Foi utilizado o coeficiente de correlação múltipla, a fim de correlacionar todas as variáveis em estudo de forma conjunta. Avaliou-se os resultados, para cada análise em separado, utilizando-se a análise de variância (ANOVA), através de um experimento fatorial 3x4, inteiramente casualizado, considerando-se a área específica (cm² . mL⁻¹) e o tempo de aquecimento em horas. As diferenças entre as médias, de F1; F2 e F3, foram comparadas através do teste de Tukey ao nível de 1% de significância. Todas as estatísticas foram realizadas no Sistema para Análise Estatística (SAEG), da Divisão de Informática da Universidade Federal de Viçosa, utilizando um computador padrão IBM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A batata inglesa, utilizada neste experimento, teve como determinações dos diâmetros maior e menor os valores de 8,25 e 6,05 cm, respectivamente, e de umidade 83,30 % (m/m). Os diâmetros forneceram uma orientação com relação à superfície de contato do alimento com o óleo no sistema de fritura e o resultado da umidade demonstrou que se encontrava ligeiramente acima da média, a qual é de 79,25% (m/m), conforme tabela de composição de alimentos (F.I.B.G.E.,1981). A ocorrência desta variação pode ser explicada através de fatores como variedade do alimento, tipo de solo e zona geográfica do cultivo (F.I.B.G.E.,1981).

Através da Tabela 2, pode-se observar os valores de algumas características químicas e físicas do óleo de soja original utilizado neste experimento, comparados às legislações e na Tabela 3 verifica-se os valores das áreas específicas após cada período de 12 horas de aquecimento, para correlacioná-las com cada determinação analítica realizada.

Os resultados da Tabela 2 demonstraram que o óleo de soja, inicialmente, encontrava-se dentro dos valores limites, tanto em comparação com a legislação brasileira quanto com o Codex Alimentarius.

As diferenças entre as áreas específicas das fritadeiras, comparativamente de F1 para F2 e de F2 para F3, mantiveram-se dentro de intervalos muito próximos durante todo o experimento. Inicialmente, foi um intervalo de 0,06 (cm².mL⁻¹), após o aquecimento de 12 e 24 horas au-

mentou para 0,07 (cm².mL⁻¹), exceto de F2 para F3 após 12 horas, a qual manteve o intervalo inicial; chegando a 0,08 (cm².mL⁻¹) ao final das 36 horas de aquecimento. Essa proporcionalidade dentro dos intervalos das áreas ocorreu porque não houve reposição de óleo e o número de frituras, o peso do alimento a ser frito e as coletas das amostras foram iguais para todas.

As influências das áreas específicas nas determinações analíticas, de acordo com F1; F2 e F3, podem ser observadas através dos Gráficos 1 ao 7 e nas Tabelas 4 e 5.

Analizando o comportamento das 3 fritadeiras ao final de cada período de aquecimento, verifica-se as modificações nas características físicas e químicas do óleo de soja diferenciadamente para cada uma. As análises estatísticas não evidenciaram diferenças significativas en-

Tabela 2 - Principais Características de identidade e qualidade do óleo de soja utilizado no experimento comparadas aos valores limites de legislação.

| Determinações | Valores limites | Óleo de soja |
|--|-------------------|--------------|
| Ácidos graxos (%m/m) | | |
| Palmítico (C 16:0) | 7,0 -12,0* | 10,5 |
| Esteárico (C 18:0) | 2,0 - 5,5* | 3,3 |
| Oleico (C 18:1) | 19,0 -30,0* | 24,4 |
| Linoleico (C 18:2) | 48,0 -58,0* | 56,7 |
| Linolênico (C 18:3) | 4,0 -10,0* | 5,1 |
| Índice de iodo (Wijs) | 120,0 -143,0** | 129,01 |
| Índice de refração (40 ^o C) | 1,4670 - 1,4690** | 1,4673 |
| Acidez (C 18:1% m/m) | 0,3** | 0,03 |
| Índice de peróxido | 10,00** | 1,72 |
| Densidade relativa (20 ^o C/20 ^o C) | 0,919 -0,925** | 0,920 |

* Codex Alimentarius (1989) — **- M.S./ANVISA (1999)

Tabela 3 - Áreas específicas das fritadeiras.

| Fritadeiras | (cm ² . mL ⁻¹) | | | |
|----------------|---------------------------------------|------|------|------|
| | Inicial | 12h | 24h | 36h |
| F ₁ | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 |
| F ₂ | 0,17 | 0,19 | 0,20 | 0,22 |
| F ₃ | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,30 |

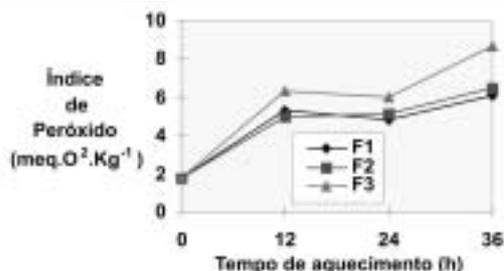


Gráfico 1 - Variação dos valores do índice de peróxido em função do tempo de aquecimento (h)

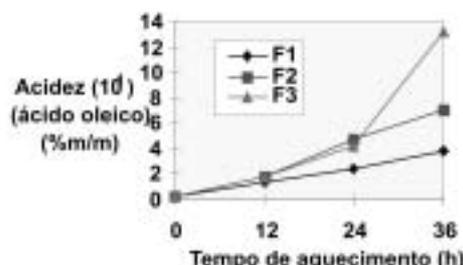


Gráfico 2 - Variação dos valores de acidez em função do tempo de aquecimento (h)

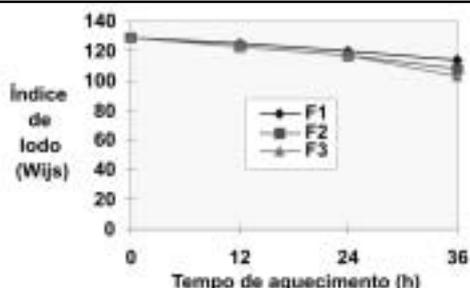


Gráfico 3 - Variação dos valores do índice de iodo em função do tempo de aquecimento (h)

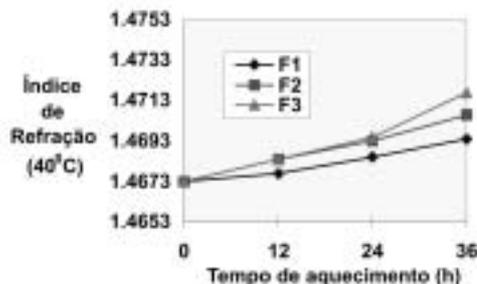


Gráfico 4 - Variação dos valores do índice de refração em função do tempo de aquecimento (h)

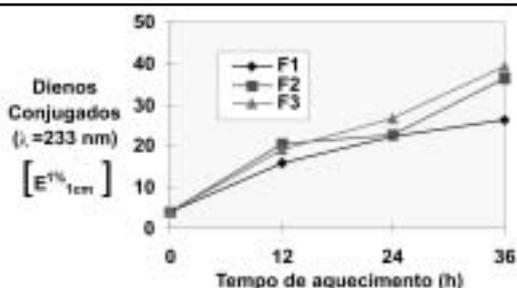


Gráfico 5 - Variação dos valores de dienos conjugados em função do tempo de aquecimento (h)

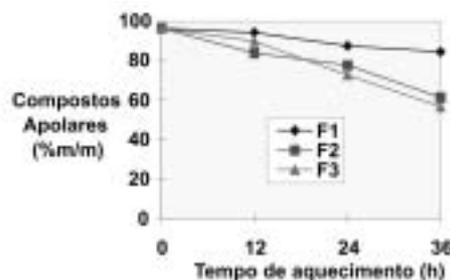


Gráfico 6 - Variação dos valores dos compostos apolares em função do tempo de aquecimento (h).

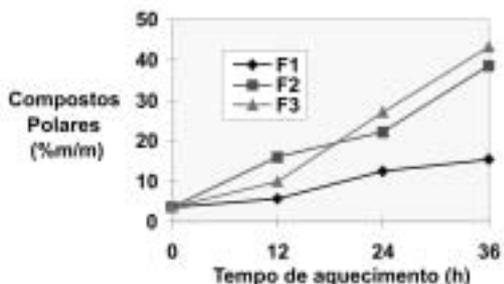


Gráfico 7 - Variação dos valores dos compostos polares em função do tempo de aquecimento (h)

tre F1 e F2 para os índices de iodo e de peróxido, nesse último, reproduziu o mesmo comportamento descrito em literatura específica (DORBAGANES & CAMINO-PERES,

1988), ocorreu um aumento progressivo até alcançar um valor máximo, para posteriormente diminuir e retornar a aumentar, comportando-se assim até o final do experimento.

Essa evolução irregular está diretamente correlacionada à temperatura empregada em frituras, 180°C a 200°C, haja vista que nessas condições os peróxidos logo que se formam são destruídos, originando compostos secundários de oxidação (SULTANA & SEN, 1979). Entre F2 e F3 não foi constatado diferenças significativas para as determinações de dienos conjugados e compostos polares e apolares. A determinação de acidez apresentou médias significativamente diferentes para as 3 fritadeiras, quando comparadas pelo teste de Tukey à $p < 0,01$. O índice de refração, quando submetido às análises estatísticas, não se cor-

Tabela 4 - Transmitância do óleo de soja original e após o aquecimento de 12, 24 e 36 horas, em diferentes comprimentos de onda (λ).

| l -nm | Transmitância (%) | | | | | | | | | |
|-------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | óleo original | 12 h | | | 24 h | | | 36 h | | |
| | | F ₁ | F ₂ | F ₃ | F ₁ | F ₂ | F ₃ | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
| 460 | 87,0 | 62,0 | 61,0 | 54,0 | 32,0 | 22,0 | 20,0 | 12,0 | 4,0 | 1,0 |
| 550 | 99,0 | 91,0 | 90,0 | 82,0 | 80,0 | 75,0 | 67,0 | 68,0 | 55,0 | 30,0 |
| 620 | 97,0 | 92,0 | 91,0 | 84,0 | 85,0 | 83,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 47,0 |
| 670 | 94,0 | 84,0 | 83,0 | 76,0 | 74,0 | 70,0 | 63,0 | 64,0 | 55,0 | 36,0 |

Tabela 5 - Composição em ácidos graxos do óleo de soja do experimento e os valores limites do óleo de soja refinado.

| Composição em Ácidos graxos (%m/m) | Óleo de Soja | | | | |
|------------------------------------|------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Valores limites* | 36 horas de aquecimento | | | |
| | | Original | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
| Palmítico (C16:0) | 7,0 - 12,0 | 10,5 | 12,7 | 13,8 | 13,6 |
| Estearico (C18:0) | 2,0 - 5,5 | 3,3 | 3,9 | 3,1 | 4,5 |
| Oleico (C18:1) | 19,0 - 30,0 | 24,4 | 27,3 | 30,2 | 32,3 |
| Linoleico (C18:2) | 48,0 - 58,0 | 56,7 | 52,3 | 52,4 | 49,1 |
| Linolênico (C18:3) | 4,0 - 10,0 | 5,1 | 3,8 | < 1% | < 1% |

* - Codex Alimentarius (1989).

relacionou com as variáveis em estudo, ou seja, com as áreas específicas, tempo de aquecimento e com as outras determinações analíticas realizadas no presente trabalho, ratificando o que consta em literatura (BLUMENTHAL et al., 1976 e GRAZIANO, 1979), haja vista ser um padrão de identidade e não de qualidade para óleos e gorduras comestíveis. Nas duas últimas tabelas apresentadas, percebe-se primeiramente o escurecimento do óleo a cada período de aquecimento, diferenciadamente para cada fritadeira e comprimento de onda específico e, na outra, observa-se a diminuição dos percentuais, comparativamente no óleo original e ao final do experimento, dos ácidos graxos linoleico e linolênico paralelamente ao aumento dos percentuais do oleico, palmítico e estearico, confirmando a vulnerabilidade das insaturações, previamente esperada. Ao final do experimento todas as fritadeiras continham óleo impróprio

para consumo e provavelmente compostos considerados como possivelmente tóxicos, conforme demonstraram todos os resultados e, principalmente, nos Gráficos 6 e 7 e nas Tabelas 4 e 5, porém, as alterações ocorreram numa ordem crescente entre as fritadeiras. A justificativa para o ocorrido pode estar nas variações das áreas específicas.

CONCLUSÃO

As determinações utilizadas para verificar as características físicas e químicas do óleo de soja original deste experimento, mostraram que o mesmo se encontrava dentro dos padrões de identidade e qualidade exigidos pela legislação brasileira (M.S./ANVISA, 1999) e pelo Codex Alimentarius (CODEX / FAO / WHO, 1989).

O índice de peróxido, apesar de não ser uma determinação analítica adequada para acompanhar com precisão as alterações do óleo du-

rante os processos de fritura, foi influenciado pelas variações das áreas específicas. As determinações dos dienos conjugados e da cor também foram influenciadas pelas variações das áreas específicas e se mostraram como bons indicadores nas alterações neste experimento. O índice de refração apresentou pouca utilidade na avaliação das alterações deste óleo, uma vez que não houve correlação com as variáveis estudadas. O índice de iodo foi influenciado pelas variações das áreas específicas; entretanto, deve ser utilizado com outras determinações tais como acidez, dienos conjugados e cor, para uma interpretação mais adequada dos resultados. Com relação aos ácidos graxos, como era esperado, os percentuais dos polinsaturados foram os mais afetados. Os compostos polares e apolares foram influenciados pelas variações das áreas específicas, porém, no caso deste experimento, não mostrou ser o mais apropriado quando utilizado isoladamente, apesar de ser o método oficial no controle das alterações de óleos de fritura.

A acidez foi mais influenciada pelas variações das áreas específicas do que as outras determinações. Mesmo não sendo o método oficial de controle para esse fim, recomenda-se a utilização da determinação de acidez e propõe-se outros estudos correlacionando-se essa técnica com outras previamente validadas e referendadas, como uma possibilidade de ser utilizada em testes rápidos, no controle de qualidade dos óleos comestíveis submetidos a frituras descontínuas.

As principais características do óleo de soja foram mantidas dentro dos limites das legislações brasileira e do Codex Alimentarius até 24 horas de aquecimento para a F1 e até 12 horas para a F2 e F3; porém na F3 o óleo se alterou mais rápido. Cabe ressaltar que para a F1 somente a determinação de acidez ultrapassou o limite permitido, todos os

outros parâmetros de controle de identidade e qualidade aqui estudados se mantiveram dentro do estabelecido como próprio para consumo, mesmo após as 36 horas de aquecimento.

As áreas específicas utilizadas influenciaram em quase todas as determinações aqui estudadas, algumas em maior grau que outras. Entretanto, ocorreu uma maior variação nos valores dessas determinações após o período de 36 horas de aquecimento nas 3 fritadeiras; todavia, na F3 o óleo se alterou mais rapidamente.

A ordem do grau de alteração do óleo, de acordo com os resultados analíticos encontrados para cada fritadeira, foi de F1 < F2 < F3.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, J.C. *Chemical and biological properties related to toxicity of heated fats*. *Journal of Toxicology Environment Health*, 7: 125-138, 1981.
- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. *Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society*, Illinois, 3ed, 1973.
- ANS, V. G.; MATTOS, E. S.; JORGE, N. *Avaliação da qualidade dos óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 19 (3): 413-419, 1999.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*, Washington, 14ed, 1984.
- BLUMENTHAL, M. M.; TROUT, J. R.; CHANG, S. S. *Correlation of gas chromatographic profiles and organoleptic scores of different fats and oils after simulated deep fat frying* 1,2. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 53 (7) : 496-501, 1976.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION JOINT WHO/FAO. *Recommended International Standard for Fats & Oils*, Division 11, Rome, 1989.
- CRAMPTON, E.N.; COMMON, R.H.; PRITCHARD, E.T.; FARMER, A. *Studies to determine the nature of damage to the nutritive value of some vegetable oils from heat treatment. IV. Ethyl esters of heat polymerized linseed, soybean and sunflowerseed oils*. *Journal of Nutrition*, 60 : 13, 1956.
- DEL RÉ, P. V.; COLTRO, A. L.; MANETE, J. C. P. P.; MARTI, G. E.; JORGE, N. *Influência da relação superfície/volume em frituras de batata palito*. *Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo*, 62 (3): 213-219, 2003.
- DORBAGANES, M. C.; CAMINO-PERES, M. C. *Systematic evaluation of heated fats based on quantitative analytical methods*. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 65 (1): 101-105, 1988.
- FRITSCH, C.W. *Measurements of frying fat deterioration*. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Chicago, 58 (3) : 272-274, 1981.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. *Estudo nacional de despesa familiar. Tabelas de Composição de Alimentos*, Rio de Janeiro, 2ed, 1981.
- GARCIA, D. *Aspectos generales de las grasas calentadas*. *Grasas y Aceites*, 31(6): 417-422, 1980.
- GENTE, M.; GUILLAUMIN, R. *Dosage des monomeres cycliques*. *Revue Française des Corps Gras*, 24 (4) : 211-218, 1977.
- GERE, A. *Study of some factors affecting frying fat deterioration*. *Fette. Seifen. Anstrichmittel*, 85 (1) : 18-22, 1983.
- GRAZIANO, V.J. *Portable instrument rapidly measures quality of frying fats in food service operations*. *Food Technology*, 33 (9) 50-57, 1979.
- HELLIN, L.C.; CLAUSSEL, M.D.P.R. *Incidencia de la fritura en la composicion de la fraccion lipidica de diversos aperitivos de consumo generalizado en nuestro pais. I. transformaciones de los aceites durante la fritura*. *Anales de Bromatología*, Madrid, 36 (1) : 5-31, 1984.
- INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY. *Standard Methods for the Analysis of Oil fats and Derivates*, Pergamon Press, Oxford, 6ed, 170 p., 1979.
- MALACRIDA, R. C. & JORGE, N. *Alterações do óleo de soja em frituras: efeitos da relação superfície/volume e do tempo de fritura*. *Revista Higiene Alimentar*, 19 (129): 25-31, 2005.
- METCALFE, L.D.; SCHMITZ, A.A.; PELKA, J.R. *Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatography analysis*. *Analytical Chemistry*, Washington, 38 : 514-518, 1966.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Resolução nº 482*. *Diário Oficial da União*, Brasil, 23 de setembro de 1999.
- PARADIS, A.J.; NAWAR, W.W. *A gas chromatographic method for the assessment of used frying oils: Comparison with other methods* 1. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 58 (5) : 635-638, 1981.
- STEVENSON, S.G.; JEFFERY, L.; GENSER-VALSEY, M.; FYFE, B.; HOUGEN, F.W.; ESKIN, N.A.M. *Performance of canola and soybean fats in extended frying*. *Canadian Institute of Food Science Technology Journal*, 17 (4) : 187-194, 1984.
- SULTHANA, S. N.; SEM, D. P. *Studies on deep fat frying-changes during heating of oil*. *Journal of Food Science and Technology, India*, 16 (5):208-213, 1979.
- THOMPSON, L.U.; AUST, R. *Lipid changes in french fries and heated oils during commercial deep frying and their nutritional and toxicological implications*. *Canadian Institute of Food Science Technology Journal*, 16 (4) : 246-253, 1983.
- VARELA, G.; VARELA-MOREIRAS, O.; ROSO-RUIZ, B. *Utilizacion de algunos aceites en frituras repetidas, cambios en las grasas y analisis sensorial de los alimentos fritos*. *Grasas y Aceites*, 34 (2) : 101-107, 1.
- WALKING, A.E.; WESSELS, H. *Chromatographic separation of polar and nonpolar Components of frying fats*. *Journal Association of Official Analytical Chemists*, 44 (6) : 1329-1330, 1981.
- YOON, S. H. ; KIM, S. H. ; SHIM, M. G. ; KIM, K. H. *Comparative study of physical methods for lipid oxidation measurement in oil*. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 62 (10) : 1487-1489, 1985. ❖

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE DO LEITE PASTEURIZADO TIPO C COMERCIALIZADO EM PONTA GROSSA, PARANÁ.

Lara Tschopoko Pedroso Pereira
 Luís Antônio Esmerino ✉
 Nelci Catarina Chiquetto Silva
 Suleima Novais Charneski
 Fabiana de Aguiar Guzzoni
 Ana Emília Araújo

Curso de Engenharia de Alimentos,
 Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR.

✉ esmerino@uepg.br

RESUMO

Quando os processos higiênico-sanitários não são adequados, bactérias podem contaminar o leite colocando em risco a saúde do consumidor. Neste trabalho, um estudo sobre a identidade e a qualidade do leite pasteurizado tipo C comercializado em Ponta Grossa, Paraná, foi realizado. Analisaram-se 60 amostras, no período de março a junho de 2004. Resultados mostraram contagens superiores aos padrões vigentes para bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 30/35°C e a 45° C em 3,3%, 23,3% e 35% das amostras, respectivamente. Isolou-se *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Escherichia coli*, *Citrobacter*. A susceptibilidade no antibiograma, para essas bactérias, foi de 52% para os betalactâmicos, 82,3% sulfametaxazol-trimetoprima,

97% aminoglicosídeos e 100% para as fluoroquinolonas. *Staphylococcus spp* foi detectado em 21,7% das amostras e ausência de *S. aureus* coagulase positiva. A sensibilidade dos *Staphylococcus spp* foi de 53,8% para a penicilina e de 100% para oxacilina, cefalotina, gentamicina, vancomicina e sulfametaxazol-trimetoprima. A pesquisa de betalactamase foi positiva em 46,2% das cepas, indicando que a resistência para penicilina é devida a essa enzima. A pesquisa de *Salmonella* e de resíduos de antibióticos foi negativa. Quando comparadas com os parâmetros estabelecidos para o leite tipo C pasteurizado, 40% das amostras apresentaram alterações microbiológicas.

Palavras-chaves: microbiologia, leite, físico-química, antibiótico.

SUMMARY

When hygiene/sanitary processes are not adequate, milk may become contaminated with bacteria, posing a hazard to consumer health. In this work, a study was carried out on the identity and quality of grade C pasteurized milk sold in Ponta Grossa, Paraná, Brazil. Sixty samples were analyzed in the period from March to June, 2004. Results showed higher counts than the current standards for aerobic mesophilic bacteria, coliforms at 30/35 C, and at 45 C in 3.3%, 23.3%, and 35% of the samples, respectively. *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Escherichia coli*, and *Citrobacter* were isolated. Susceptibility in the antibiogram for those bacteria was 52% for beta-lactams, 82.3% for sulfamethoxazole-trimethoprim, 97% for aminoglycosides, and 100% for fluoroquinolones. *Staphylococcus spp* was detected in 21.7% of

the samples, with the absence of coagulase-positive S. aureus. Staphylococcus spp sensitivity was 53.8% for penicillin and 100% for oxacillin, cephalotin, gentamicin, vancomycin, and sulfamethoxazole-trimethoprim. The beta-lactamase test was positive in 46.2% of the strains, indicating that resistance to penicillin is owed to this enzyme. Tests for Salmonella and antibiotic residues were negative. When compared with the parameters established for grade C pasteurized milk, 40% of the samples showed microbiological alterations.

Key words: microbiology, milk, physicochemical, antibiotic.

INTRODUÇÃO

Quando os processos higiênico-sanitários não são adequados, bactérias poderão contaminar o leite, colocando em risco a saúde do consumidor. Nesse aspecto, é crescente a preocupação com a qualidade desse produto de alto valor nutritivo e tão importante na dieta das pessoas.

Na pasteurização, o leite é submetido a uma temperatura de 72 a 75°C durante 15 a 20s (segundos), seguindo-se de imediato resfriamento até a uma temperatura igual ou inferior a 4°C (BRASIL, 2002). Nesse processo ocorre a destruição dos microrganismos causadores de doença e uma redução significativa no número daqueles capazes de causarem a deterioração do leite (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Após a pasteurização, o leite deve ser mantido sob refrigeração, para evitar um aumento exponencial das bactérias saprófitas remanescentes (PANETTA, 1999).

Entre os vários parâmetros utilizados para se avaliar a qualidade do leite, os mais importantes são aqueles relacionados com suas características microbiológicas. A ava-

liação dos indicadores de qualidade do leite permite avaliá-lo quanto às condições de processamento, como a pasteurização o armazenamento adequado (refrigeração) e a sua distribuição para o consumo.

Os microrganismos presentes no leite tipo C pasteurizado podem oferecer diferentes graus de risco, tanto para o produtor como para o consumidor. As bactérias aeróbias mesófilas (AM) são microrganismos sem risco direto à saúde das pessoas e possuem uma limitada capacidade de causarem alterações no leite. No entanto, elevada contagem de AM pode causar alterações químicas, diminuindo a vida de prateleira do produto (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Nesse aspecto, o leite pasteurizado tipo C deve apresentar contagem padrão em placa de até $3,0 \times 10^5$ UFC/mL (BRASIL, 2002).

Outras bactérias, quando detectadas no leite, são indicadoras de más condições de higiene, manipulação ou processamento inadequado. Esses microrganismos geralmente oferecem um risco indireto à saúde do consumidor. Todavia, a presença dessas bactérias pode ser um indicativo da presença de outros microrganismos prejudiciais à saúde. Nesse grupo, a presença de coliformes a 30-35°C e coliformes a 45°C é tolerada até 4 e 2 NMP/mL, respectivamente (BRASIL, 2002). Contagens acima desses valores indicam a possível presença de bactérias patogênicas, como as salmonelas, entre outras.

O leite fora das especificações fitossanitárias pode veicular microrganismos que são considerados enteropatogênicos. Essas bactérias quando ingeridas são capazes de se proliferar na superfície ou na intimidade da mucosa intestinal, determinando diarreia de características variáveis. As salmonelas, por exemplo, são bactérias invasoras da mucosa intestinal (ALTERTHUM; TRABULSI, 2004). Além disso, outros microrganismos quando presentes

podem produzir enterotoxinas, estáveis à temperatura de pasteurização, sendo responsáveis por intoxicações alimentares, como o *Staphylococcus aureus* (CARDOSO; ARAÚJO, 2003).

A qualidade do leite deve obedecer, ainda, algumas exigências nos aspectos físico-químicos. A acidez é produzida por bactérias através de fermentação da lactose presente no leite, podendo ser controlada com a refrigeração adequada. A densidade pode ser utilizada como um indicativo nas suspeitas de fraude por aguagem. O extrato seco é composto pelos sólidos presentes no leite, tais como, gordura, proteínas, açúcares e sais minerais. Esses são alguns parâmetros, entre outros, que a legislação estabelece para a melhoria da qualidade do leite (BRASIL, 2000).

Segundo NASCIMENTO et al. (2001) a presença de resíduos de antimicrobianos no leite pode ocasionar uma série de problemas. Para a indústria do leite podem ocorrer alterações nos processos de fermentação, afetando a produção de queijos e iogurtes. Por outro lado, a presença desses fármacos pode também afetar a quantificação dos microrganismos indicadores da qualidade, induzindo a uma falsa idéia de produto aceitável. Para o consumidor pode ocorrer desequilíbrio da microbiota intestinal, reações de hipersensibilidade e possível choque anafilático em indivíduos sensíveis. Além disso, os consumidores poderiam estar expostos à seleção de cepas bacterianas resistentes, que seriam veiculadas no leite.

Pesquisas realizadas sobre a identidade e a qualidade do leite mostram erros em toda cadeia produtiva e as avaliações microbiológicas e físico-químicas evidenciam fraudes, processamento inadequado e contaminação após a pasteurização (CARDOSO; ARAÚJO, 2003; TIMM et al., 2003; CARVALHO et al., 2004).

VIEIRA et al. (2002) estudando o leite tipo C pasteurizado, observaram que 49,5% das amostras analisadas estavam fora dos padrões legais vigentes. POLEGATO et al. (2003) observaram 11,4% de alteração. LEITE et al. (2002) observaram que 55% das amostras apresentaram coliformes totais acima do limite aceitável. CARLOS et al. (2004) observaram que 25,58% das amostras analisadas não estavam dentro das especificações para coliformes totais e fecais e observaram, ainda que 37,21% das amostras apresentaram resíduos de penicilina superiores a 4 mg/Kg. NASCIMENTO et al. (2001) observaram que 50 % das amostras de leite estudadas apresentavam resíduos de antibióticos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os indicadores de qualidade do leite tipo C comercializado na cidade de Ponta Grossa, Paraná, através da análise bacteriológica, físico-química e da pesquisa de resíduos de antimicrobianos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 60 amostras de cinco diferentes marcas. As coletas foram realizadas quinzenalmente sendo o leite adquirido aleatoriamente em estabelecimentos varejistas (supermercados, padarias) no período de março a junho de 2004.

Análise microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a metodologia estabelecida pela APHA (1992) e SILVA et al. (2001). Realizou-se a contagem padrão de aeróbios mesófilos (AM) em *Plate Count Agar* (PCA) e *S. aureus* (coagulase positiva) em *Agar Baird Parker* (ABP). Determinou-se o número mais provável (NMP) de coliformes a 30/35°C, coliformes a 45°C nos caldos Lauril Sulfato Triptose (LST), Verde Brilhante (VB) e *Escherichia coli* (EC).

A verificação da presença de *Salmonella* foi feita em 25g da amostra, utilizando o caldo lactosado como pré-enriquecimento, os caldos tetrationato e selenito-cistina como enriquecimento e posteriormente os ágaros xilose lisina dexosiolato (XLD), *Salmonella-Shigella* (SS) e bismuto sulfito (BS) para isolamento.

As enterobactérias isoladas foram identificadas utilizando-se série bioquímica adequada. Para identificação do *Staphylococcus aureus* utilizou-se os testes de coagulase, DNase e aglutinação com partículas de látex.

Antibiograma

Os antibiogramas das bactérias isoladas (Enterobactérias e *Staphylococcus spp*) foram realizados pela técnica de disco difusão em ágar Mueller-Hinton. Para a interpretação dos resultados (sensibilidade ou resistência) utilizou-se o parâmetro do National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2004).

A pesquisa de penicilinase, nas cepas de *Staphylococcus spp*, foi feita pelo método iodométrico, adaptado de KONEMAN et al. (2001).

Análises físico-químicas

Determinou-se o teor de extrato seco pelo método gravimétrico, a densidade relativa por lactodensímetro e a acidez por titulação. As análises foram realizadas de acordo com a metodologia estabelecida pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

Pesquisa de resíduos de antimicrobianos

A pesquisa de resíduos de antibióticos foi realizada pela técnica de difusão em disco, adaptada de NASCIMENTO et al. (2001). Utilizou-se o microrganismo *Micrococcus luteus* ATCC 9341 como indicador. Como controle, penicilina foi adicionada em uma amo-

stra de leite sem resíduos de antimicrobianos e a técnica mostrou sensibilidade para se detectar 0,1 UI de penicilina em 10 L de leite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados microbiológicos foram analisados em um plano de três classes e comparados com a legislação para produtos lácteos (BRASIL, 2002). A tabela 1 mostra os parâmetros utilizados.

No plano de três classes um limite inferior, designado por m, e um limite superior, designado por M são utilizados (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Para a interpretação considera-se que o leite está em condições aceitáveis para o consumo quando as contagens dos microrganismos pesquisados estão abaixo de m. O leite está em condições inaceitáveis (impróprio para o consumo) quando as contagens estão acima de M. Leites com resultados entre m e M apresentam uma qualidade chamada de marginal. Os resultados obtidos podem ser observados nas figuras 1 e 2.

Para os AM a média da contagem padrão em placa para as amostras com qualidade aceitável foi de 13.176 NMP/mL, para as com qualidade marginal a média foi de 187.143 NMP/mL. Com relação à contagem de coliformes a 30/35°C amostras com qualidade inaceitável apresentaram contagem média de 343 NMP/mL, para as amostras de qualidade marginal a média foi de 3,5 NMP/mL. Para os coliformes a 45°C as amostras de qualidade inaceitável apresentaram contagem média de 290 NMP/mL.

Os resultados obtidos com base nos parâmetros microbiológicos, mostraram que a determinação de coliformes a 45°C foi o dado que mais contribuiu para que as amostras fossem consideradas inaceitáveis (35%). Com base na contagem de AM e coliformes a 30/35°C; 3,3% e 23,3% estavam

Tabela 1 - Parâmetros microbiológicos utilizados para interpretação dos resultados.

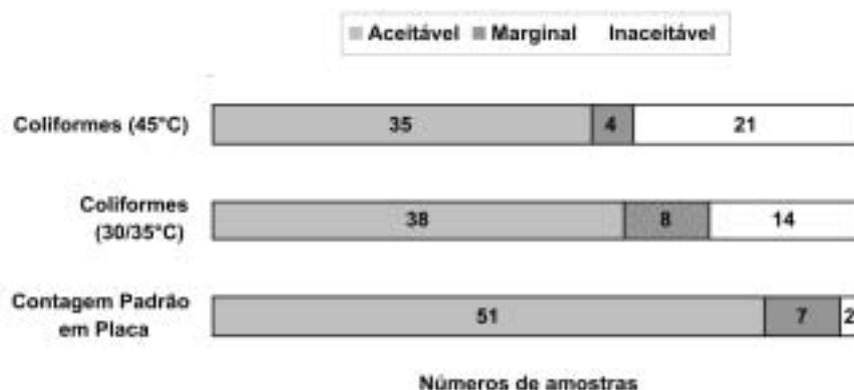
| RESULTADO | ACEITÁVEL | MARGINAL | INACEITÁVEL |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------|
| | Inferior | Entre | Superior |
| Contagem Padrão em Placa (UFC/mL) | $1,0 \times 10^5$ | $1,0 \times 10^5$ e $3,0 \times 10^5$ | $3,0 \times 10^5$ |
| Coliformes 30/35 °C (NMP/mL) | 2 | 2 e 4 | 4 |
| Coliformes 45 °C (NMP/mL) | 1 | 1 e 2 | 2 |

Fonte: BRASIL (2002)

Tabela 2 – Resultado das análises físico-químicas.

| TIPO DE ANÁLISE | AMOSTRAS ANALISADAS | AMOSTRAS DENTRO DOS PADRÕES N-% | AMOSTRAS FORA DOS PADRÕES N-% |
|-----------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Extrato Seco | 25 | 22 – 88 | 3 – 12 |
| Densidade | 25 | 21 – 84 | 4 – 16 |
| Acidez | 25 | 25 – 100 | 0 – 0 |

Figura 1 - Resultados das análises microbiológicas.



impróprias para o consumo, respectivamente.

No presente estudo utilizamos métodos convencionais para enumeração de microrganismos aeróbios mesófilos e coliformes. Métodos rápidos de análise têm sido utilizados em outros estudos e têm mostrado bons resultados quando comparados com os métodos convencionais (BARANCELLI et al., 2004).

Os resultados mostraram que em 40% das amostras analisadas, pelo menos um dos parâmetros microbiológicos estava fora dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Os resultados para a qualidade do leite tipo C pasteurizado como aceitável, marginal e inaceitável, podem ser observados na figura 3. Resultados superiores aos nossos foram observados por VIEIRA et al. (2002) e LEITE et al. (2003) e inferiores por POLEGATO et al. (2003) e CARLOS et al. (2004).

As enterobactérias isoladas no leite foram identificadas através de provas bioquímicas e identificadas como: *Enterobacter sp*, *Klebsiella sp*, *Escherichia coli* e *Citrobacter sp*. A pesquisa de *Salmonella* foi negativa em todas as amostras. O perfil de sensibilidade para as enterobactérias mostrou que a susceptibilidade das cepas foi de 50% para ampicilina, 68,7% cefazolina, 37,5% cefalotina, 100% gentamicina, 94,1% amicacina, 82,3% sulfametaxazol-trimetoprima e 100% norfloxacina.

A susceptibilidade para as enterobactérias isoladas mostrou baixa susceptibilidade para os antibióticos betalactâmicos (penicilinas e cefalosporinas) e alta susceptibilidade para os aminoglicosídeos (gentamicina e amicacina) e fluoroquinolonas (norfloxacina). A figura 4 mostra a susceptibilidade das enterobactérias para os principais grupos de antimicrobianos. Cabe salientar que algumas ente-

Figura 2 - Resultado das análises microbiológicas.

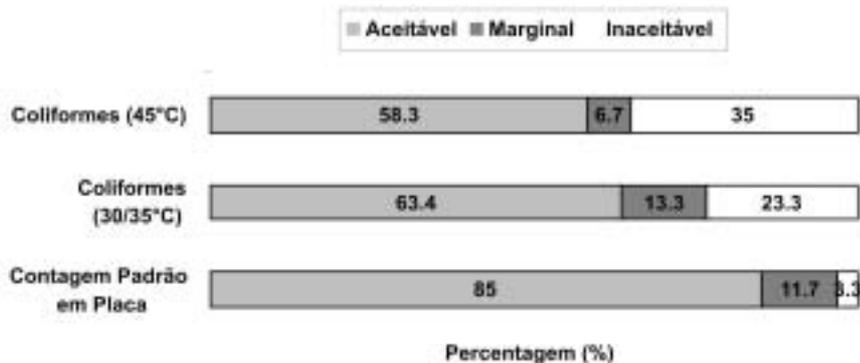


Figura 3 - Resultados das análises microbiológicas para avaliar a qualidade do Leite tipo C Pasteurizado.

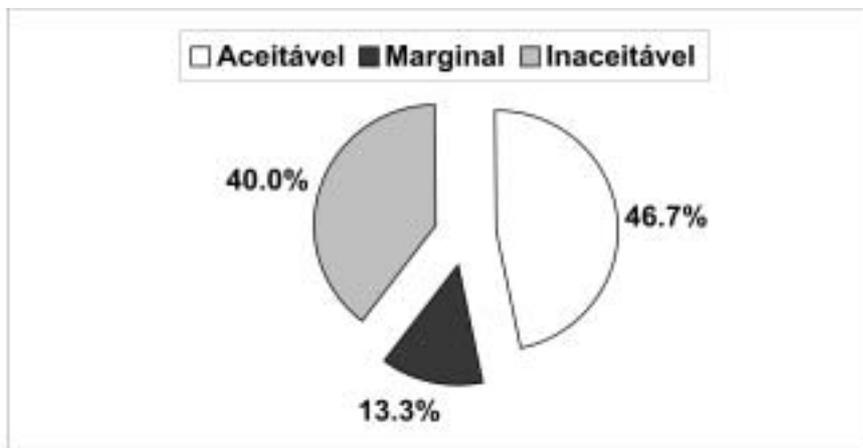
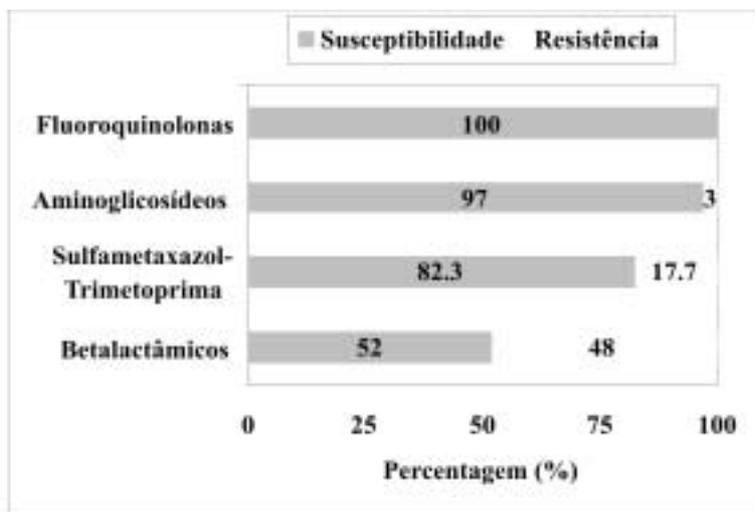


Figura 4 - Susceptibilidade das enterobactérias isoladas frente aos principais grupos de antimicrobianos.



robactérias apresentam resistência intrínseca para a ampicilina e cefalosporinas (OPLUSTIL et al., 2004) o que explica a baixa sensibilidade observada para esses antibióticos (50% ampicilina e 37,5% cefalotina).

A presença de *Staphylococcus* foi detectada em 21,7% das amostras, porém ausência de *S. aureus* (coagulase positiva). O perfil de susceptibilidade para os *Staphylococcus* (coagulase negativa) mostrou sensibilidade de 100% para os antimicrobianos oxacilina, gentamicina, vancomicina, cefalotina e trimetoprima-sulfametaxazol. Para a penicilina a susceptibilidade foi de 53,8%. A pesquisa de betalactamase foi positiva em 46,2% das cepas, indicando que a resistência para esse fármaco é devido à produção dessa enzima.

Alguns antibióticos betalactâmicos, como a oxacilina e as cefalosporinas são resistentes à ação das betalactamases (OPLUSTIL et al., 2004) e, dessa forma, todas as cepas testadas foram sensíveis. As betalactamases produzidas pelos *Staphylococcus*, induzidas pela exposição às penicilinas e seus derivados, têm sido relatadas como uma das principais causas de resistência para os antibióticos betalactâmicos. CUNHA e LOPES (2001) relataram a produção de betalactamase em 71,8% dos *Staphylococcus* coagulase-negativos isolados de recém-nascidos. No nosso estudo não observamos resistência para oxacilina, que nos *Staphylococcus* é codificada pelo gene *mecA* (OPLUSTIL et al., 2004).

Os resultados das análises físico-químicas (tabela 2) mostraram que o teor de sólidos não gordurosos e a densidade estavam dentro dos padrões para a maioria das amostras, 88% e 84%, respectivamente. Com relação à acidez, todas as amostras estavam dentro dos parâmetros legais (0,14 a 0,18 gramas de ácido lático/100 mL).

Tabela 2 – Resultado das análises físico-químicas.

| TIPO DE ANÁLISE | AMOSTRAS ANALISADAS | AMOSTRAS DENTRO DOS PADRÕES N-% | AMOSTRAS FORA DOS PADRÕES N-% |
|-----------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Extrato Seco | 25 | 22 – 88 | 3 – 12 |
| Densidade | 25 | 21 – 84 | 4 – 16 |
| Acidez | 25 | 25 – 100 | 0 – 0 |

Para a determinação dos sólidos não gordurosos considerou-se valor mínimo de 8,4 (g/100g). A média determinada foi de 10,43 gramas para as amostras normais e 7,7 gramas para as alteradas. Com relação à densidade as amostras normais apresentaram média de 1.030 (normal 1.028 - 1.034) e as alteradas uma média de 1.027. A acidez média determinada nas amostras foi de 0,152 g/100g.

Quando todos esses parâmetros foram comparados observou-se que 24% das amostras apresentavam pelo menos um dos parâmetros alterados. Esses parâmetros estão estabelecidos para o leite (cru) tipo C. Para o leite pasteurizado tipo C só os sólidos não gordurosos são considerados (BRASIL, 2000). Nesse aspecto 12% das amostras estudadas apresentaram alterações físico-químicas.

A pesquisa de resíduos de antimicrobianos foi negativa em todas as amostras. Essa pesquisa pode ser realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CARLOS et al., 2004) ou por disco difusão (NASCIMENTO et al., 2001). No nosso estudo utilizamos o método por disco difusão. Essa metodologia é normalmente realizada na indústria do leite utilizando o microrganismo *Bacillus stearother-*

mophilus. Esse microrganismo é utilizado devido ao seu rápido crescimento a 65°C o que permite avaliar o leite após 3 horas de incubação (GILBERTSON et al., 1995). No nosso trabalho utilizamos o microrganismo *Micrococcus luteus* ATCC 9341, recomendado pela Farmacopéia Americana para o doseamento da potência de antimicrobianos com a ampicilina, bacitracina, clindamicina e eritromicina (UNITED STATES PHARMACOPEIA, 1990). Essa bactéria, no entanto, desenvolve-se mais lentamente a 35° C e os resultados são observados após 20-24 horas. Para a indústria esse tempo é considerado longo devido à rapidez com que os resultados devem ser conhecidos, para o nosso estudo o *Micrococcus luteus* foi utilizado, pois não havia necessidade que o resultado fosse obtido rapidamente.

CONCLUSÃO

Concluimos que 40% das amostras apresentaram alterações microbiológicas e, dessa forma, estavam fora dos padrões aceitáveis para o consumo humano, segundo a legislação brasileira, indicando pasteurização inadequada ou contaminação pós-processamento.

REFERÊNCIAS

- ALTERTHUM, F.; TRABULSI, L.R. *Microbiologia*. 4. ed. São Paulo: Livraria Atheneu, 2004. 718p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for the examination of dairy products*. 16. ed. Washington: APHA, 1992. 546p.
- BRASIL, *Leis, Decretos, etc... Instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado. Publicado no DOU de 20/09/2002.*
- BARANCELLI, G.V.; SARKIS, F.; GALLO, C.R. *Avaliação de métodos para enumeração de microrganismos aeróbios mesófilos e coliformes em leite cru. Higiene Alimentar. São Paulo. v.18, n.120, p.70-84.*
- CARDOSO, L.; ARAÚJO, W.M.C. *Parâmetros de qualidade em leites comercializados no Distrito Federal, no período de 1997-2001. Higiene Alimentar. São Paulo. v. 17, n. 114/115, p. 34-40, 2003.*
- CARLOS, L.A.; CORDEIRO, C.A.M.; FOLLY, M.M.; MARTINS, M.L.L. *Avaliação físico-química, microbiológica e de resíduos de penicilina, em leite tipo "C"*

- comercializado no município de Campos dos Goytacazes, RJ. *Higiene Alimentar*. São Paulo. v.18, n.123, p. 57-66, 2004.
- CARVALHO, M.G.X.; MEDEIROS, N.G.A.; ALVES, A.R.S.; SANTOS, M.G.O.; LIMA, S.C.P.; AZEVEDO, S.S. *Análise microbiológica do leite in natura e pasteurizado tipo "C" proveniente de uma mini-usina da cidade de Patos, Paraíba*. *Higiene Alimentar*. São Paulo. v.18, n.128, p.62-66, 2004.
- CUNHA, M.L.R.S.; LOPES, C.A.M. *Estudo da produção de -lactamase e sensibilidade às drogas em linhagens de estafilococos coagulase-negativos isolados de recém-nascidos*. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* Rio de Janeiro. v.38, n.4, p. 281-90, 2002.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996. 181p.
- GILBERTSON, T.J.; MEJEUR, R.L.; YEIN, F.; JAGLAN, P.S. *Modified microbiological method for screening of antibiotics in milk*. *J Dairy Sci. Athens*. v.78, p.1032-38, 1995.
- KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D. ; JANDA, W.A.; SCHRECKENBERGER, P.C. ; WINN, W.C. *Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas Colorido*. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001. 1465p.
- LEITE, C.C.; GUMARÃES, A.G.; ASSIS, P.N.; SILVA, M.D.; ANDRADE, C.S.O. *Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo c) comercializado em Salvador - Bahia*. *Rev. Bras. Saúde Prod. An. Salvador*. v.3, n.1, p.21-25, 2002.
- NASCIMENTO, G.G.F.; MAESTRO, V.; CAMPOS, M.S.P. *Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP*. *Rev. Nutr. Campinas*. v.14, n. 2, p. 119-124, 2001.
- NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standard). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twelfth Informational Supplement*. NCCLS document M100-S12. Wayne, 2002.
- OPLUSTIL, C.A.; ZOCCOLI, C.M.; TOBOUTI, N.R.; SINTO, S.I. *Procedimentos básicos em microbiologia clínica*. 2ed. São Paulo. Sarvier, 2004. 340p.
- PANETTA, J.C. *As denúncias sobre a qualidade do leite são procedentes?* *Higiene Alimentar*. São Paulo. v.13, n.59, p.3-4, 1999.
- POLEGATO, E.P.S.; RUDGE, A.C. *Estudo das características físicas e químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília - São Paulo/ Brasil*. *Higiene Alimentar*. São Paulo. v.17, n110, p.56-63, 2003.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 2.ed. São Paulo. Livraria Varela, 2001. 317p.
- TIMM, C.D.; GONZALES, H.L.; OLIVEIRA, D.S.; BÜCHLE, J.; ALEXIS, M.A.; COELHO, F.J.O.; PORTO, C. *Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral, produzidos em microusinas da região sul do Rio Grande do Sul*. *Higiene Alimentar*. São Paulo. v.17, n. 106, p.100-104, 2003.
- UNITED STATES PHARMACOPEIA CONVENTION. *The united states pharmacopeia: the national formulary*. 22 ed. Easton: USP, 1990. 2067p.
- VIEIRA, L.C.; VEIGA, B.V.; FREITAS, C. M. K. *Qualidade do leite nas propriedades do município de Uruará, Pará*. *Comunicado Técnico*, 69. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2002. ❖



ADQUIRA JÁ O SEU

**Índice Geral da Matéria Publicada
Edições de 1982 a 2002.**

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

e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA REGIÃO DE ARAÇATUBA, SP.

Aparecida de Fátima Michelina ✉
Tereza Marilene Bronharoa

Laboratório Regional de Saúde Pública da Direção Regional de Saúde de Araçatuba, Araçatuba, SP.

Flávio Daréb

Vigilância Sanitária da Direção Regional de Saúde de Araçatuba, Araçatuba, SP.

Elisa Helena Giglio Ponsanoc

Medicina Veterinária, Unesp, campus de Araçatuba. Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal.

✉ dirvi-lab@saude.sp.gov.br

RESUMO

No período de 2001 a 2004, 6.021 amostras de água foram coletadas de cavaletes da rede de distribuição dos sistemas de abastecimento de água e analisadas quanto à potabilidade, através da técnica da membrana filtrante. Do total das amostras analisadas, 17,8% estavam contaminadas com coliformes totais e 8,6% com coliformes termotolerantes. Para ambos os indicadores, encontraram-se reduções nos anos de 2002 e 2003 e um aumento no ano de 2004, quando comparados com os números encontrados no ano de 2001. A ocorrência de padrões microbiológicos não aceitáveis sugere

falhas nos processos de captação, tratamento e distribuição da água.

Palavras chave: água, abastecimento público, coliformes totais, coliformes termotolerantes, membrana filtrante.

SUMMARY

From 2001 to 2004, 6,021 water samples were collected from distribution taps disposed along the supply systems and their microbiological quality was analyzed by membrane filter technique. From total samples analyzed, 17.8% were contaminated with total coliforms and 8.6% with thermo tolerant coliforms. Numbers of both indicators decreased in 2002 and 2003 and increased in 2004, as compared with the num-

bers found in 2001. These unacceptable microbiological findings suggest failures in water captation, treatment and distribution processes.

Keywords: water, public supply, total coliforms, thermo tolerant coliforms, membrane filter technique.

INTRODUÇÃO

Denomina-se manancial a fonte de onde se pode retirar água para fins de aproveitamento, sendo os mananciais subterrâneos e superficiais os mais comumente utilizados. A esco-

lha do manancial deve levar em conta a quantidade e a qualidade de água disponível, além dos aspectos econômicos envolvidos para a captação da água (FEITOSA & FERNANDES FILHO, 2005).

As águas superficiais e as de aquíferos subterrâneos contêm uma série de substâncias presentes naturalmente no meio ambiente, tais como sais dissolvidos, partículas em suspensão e microrganismos e, para serem destinadas ao consumo, necessitam de tratamentos que melhorem suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas (GUEDES et al., 2004; FEITOSA & FERNANDES FILHO, 2005).

Os tratamentos convencionais destinados a essas captações incluem mistura rápida, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e ajuste do teor de flúor (MACÊDO, 2001; FEITOSA & FERNANDES FILHO, 2005). No entanto, todo método de tratamento de águas tem sua eficiência limitada, sendo capaz de assegurar um percentual de redução da poluição existente no manancial (FEITOSA & FERNANDES FILHO, 2005). Práticas inadequadas de descarga de efluentes industriais e de estações de tratamento de esgotos, o desenvolvimento industrial intenso, o alto crescimento demográfico e a ocupação acelerada do solo, entre outros fatores adversos, vêm provocando a poluição dos recursos hídricos disponíveis para o consumo humano e aumentando, consideravelmente, o risco de doenças tanto de transmissão quanto de origem hídrica (SCOGGIO et al., 1989; HAVELAAR, 1994; FREITAS et al., 2001). Além da poluição direta das fontes de água bruta, sistemas de distribuição e reservatórios inapropriados podem, também, ser responsáveis pela transmissão de agentes biológicos patogênicos ao homem (HAVELAAR, 1994; KOTTWITZ & GUIMARÃES, 2003).

Os agentes patogênicos de origem entérica como bactérias, vírus e parasitos são os mais frequentemente encontrados em águas poluídas, podendo ser responsáveis por doenças como disenterias bacilares, amebíase, giardíase e criptosporidiose, entre outras (ROMPRÉ et al., 2002; NOGUEIRA et al., 2003; OLIVEIRA & TERRA, 2004;). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 80% de todas as doenças que se alastram pelos países em desenvolvimento são provenientes de água de má qualidade, o que justifica a necessidade da realização de atividades de controle de qualidade que assegurem a condição de potabilidade (ROMPRÉ et al., 2002). No Brasil, os padrões de potabilidade para água de consumo humano são definidos pelo Ministério da Saúde, baseados em parâmetros estipulados pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1993; BRASIL, 1990; BRASIL, 2001; MACÊDO, 2001; BRASIL, 2004b).

O exame rotineiro da água para a detecção da grande variedade de microrganismos patogênicos é geralmente impraticável na maioria dos laboratórios de controle de qualidade, devido à falta de equipamentos adequados e ao custo dos meios de cultivo e reagentes necessários para as análises microbiológicas. Tem-se, portanto, tornado normal a prática de analisar em água a ocorrência de grupos de bactérias cuja presença indica a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos. Essas bactérias são denominadas microrganismos indicadores e apresentam uma grande importância para a avaliação da qualidade microbiológica da água (HAYES, 1995).

O uso do grupo coliforme e, mais especificamente, de *E. coli* como indicador da qualidade microbiológica da água data de seu primeiro isolamento a partir de fe-

zes, no final do século XIX (ROMPRÉ et al., 2002). A presença de bactérias do grupo coliforme em água destinada ao consumo humano indica alguma inadequação nos sistemas de tratamento ou distribuição (LECHAVALLIER et al., 1996). O grupo dos coliformes totais engloba espécies dos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, caracterizados como bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de se desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos, fermentadores da lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ em 24-48 horas (FRANCO & LANDGRAF, 1996; BRASIL, 2004b). Os coliformes termotolerantes correspondem a um subgrupo das bactérias do grupo coliforme totais, capazes de fermentar a lactose a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em 24 horas, e têm como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal (FRANCO & LANDGRAF, 1996; BRASIL, 2004b). Algumas linhagens de *E. coli* são comprovadamente patogênicas ao homem, podendo causar desde diarreia, vômito, febre, cólica, mal estar e calafrios, até sérios quadros de diarreia sanguinolenta (VARNAM & SUTHERLAND, 1994; FRANCO & LANDGRAF, 1996; OLIVEIRA & TERRA, 2004). A presença de *E. coli* na água é considerada indicativa de contaminação fecal recente, já que esta bactéria faz parte da microbiota intestinal de humanos e animais de sangue quente e encontra dificuldades para se multiplicar fora das condições entéricas (FRANCO & LANDGRAF, 1996; ROMPRÉ et al., 2002).

Tendo como foco a segurança alimentar do consumidor final, informações a respeito da qualidade microbiológica da água de abastecimento público revestem-se de importância na medida em que

permitem o monitoramento dos sistemas públicos de tratamento de água e possibilitam a detecção de falhas e a adoção de medidas corretivas em determinadas fases do processo.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica das águas dos sistemas de abastecimento público dos municípios que compõem a região administrativa de Araçatuba, Estado de São Paulo.

MÉTODOS

Área de estudo

A região administrativa de Araçatuba está localizada a noroeste do Estado de São Paulo, e conta com aproximadamente 18.000km² de área e cerca de 700.000 habitantes. Na região, há grande diversidade na forma de exploração de mananciais, desde a captação de água por poços profundos (aquífero Botucatu), por poços tubulares profundos (aquífero Adamantina), até a captação superficial (rios e córregos).

Amostragem

No período compreendido entre janeiro de 2001 a dezembro de 2004, foram analisadas 6021 amostras de água, coletadas em cavaletes da rede de distribuição dos sistemas de tratamento e abastecimento de água, dos 40 municípios que integram a região de Araçatuba, estado de São Paulo. As amostras foram coletadas e transportadas pelos técnicos dos Serviços de Vigilância Sanitária Estadual e Municipal, segundo normas estabelecidas no Manual de Coleta e Conservação de Amostras de Água, do Centro de Vigilância Sanitária (NISHIHARA & PERRONE, 2005). A quantidade e a periodicidade da coleta das amostras de água foram estabelecidas de acordo com as metas anuais propostas pelo Programa Estadual de Vigilância da Qualidade da Água para

Consumo Humano - PRÓAGUA, coordenado pelo Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde, levando-se em conta o risco epidemiológico de cada sistema de abastecimento e população abastecida. Tais metas são propostas anualmente mediante pacto entre a Secretaria Estadual da Saúde e os municípios, por ocasião da elaboração do Plano Pactuado Integrado, no qual o município assume algumas tarefas de saúde coletiva mediante o repasse de verbas estaduais (BRASIL, 2004^a).

Análises bacteriológicas

As amostras foram analisadas no Laboratório da DIR VI de Araçatuba - Instituto Adolfo Lutz, quanto à presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes, através da técnica da membrana filtrante (APHA, 1998). Uma alíquota de 100mL de cada amostra foi filtrada a vácuo em membrana de acetato de celulose com poros de 0,45m (Millipore) em ambiente de câmara de fluxo laminar Classe 100 (Pachane). A seguir, as membranas foram transferidas, assepticamente, para placas contendo meio de cultura para coliformes M-Endo Broth (DIFCO) e incubadas a 35°C, durante 24h em estufa bacteriológica (WTC-Binder). Após a incubação das placas, colônias com crescimento típico de bactérias do grupo coliforme (rosa ou vermelho escuro, com ou sem brilho metálico), foram transferidas para tubos contendo caldo lauril triptose (DIFCO), que foram incubados a 35°C, durante 24h. Após esse período, para a determinação de coliformes totais, os conteúdos dos tubos que se apresentaram turvos, com ou sem formação de gás, foram repicados para tubos contendo caldo lactose bile verde brilhante (DIFCO) e tubinho de Durhan, e incubados a 35°C, durante 24h. Para a determinação de coliformes termotolerantes, após o período de

incubação, os mesmos conteúdos foram repicados para tubos contendo caldo EC (DIFCO) e tubinho de Durhan, e incubados a 44°C, durante 24h. O crescimento bacteriano foi confirmado através da visualização da formação de gás no interior dos tubinhos de Durhan.

Os resultados para coliformes totais foram expressos como Unidades Formadoras de Colônia (U.F.C.) por 100mL de água e, para coliformes termotolerantes, na forma de presença ou ausência.

As amostras cujas membranas se mostraram com ausência de colônias ou com presença de colônias rosadas, azuis, brancas ou incolores, com ou sem brilho, foram consideradas negativas para a presença de coliformes de ambos os grupos.

RESULTADOS

Os resultados das análises realizadas nos anos de 2001 e 2002 foram interpretados quanto à potabilidade de acordo com critérios bacteriológicos de potabilidade da água para consumo humano coletada nos sistemas de distribuição especificados pela Portaria nº 36 (BRASIL, 1990). Para as análises realizadas no ano de 2003 e até o mês de abril de 2004, os critérios utilizados para a interpretação dos resultados bacteriológicos foram os presentes na Portaria nº 1469 (Brasil, 2001) e, de maio de 2004 em diante, foram utilizados como parâmetros os critérios de potabilidade especificados na Portaria nº 518 (Brasil, 2004b).

Em relação à presença de coliformes totais, foram consideradas não potáveis 6,22% das amostras de água analisadas no ano de 2001; 3,37% no ano de 2002; 2,94% no ano de 2003 e 5,31% no ano de 2004 (Tabela 1). Quanto à presença de coliformes termotolerantes, de acordo com a Tabela 2, foram consideradas não potáveis 1,65; 1,26;

Tabela 1 - Percentagens e números absolutos de amostras potáveis e não potáveis, em relação à presença de coliformes totais.

| Ano | Potável | | Não potável | | Total | |
|------|---------|------|-------------|-----|-------|-------|
| | N | % | N | % | N | % |
| 2001 | 964 | 93,8 | 64 | 6,2 | 1028 | 100,0 |
| 2002 | 1459 | 96,6 | 51 | 3,4 | 1510 | 100,0 |
| 2003 | 1681 | 97,1 | 51 | 2,9 | 1732 | 100,0 |
| 2004 | 1658 | 94,7 | 93 | 5,3 | 1751 | 100,0 |

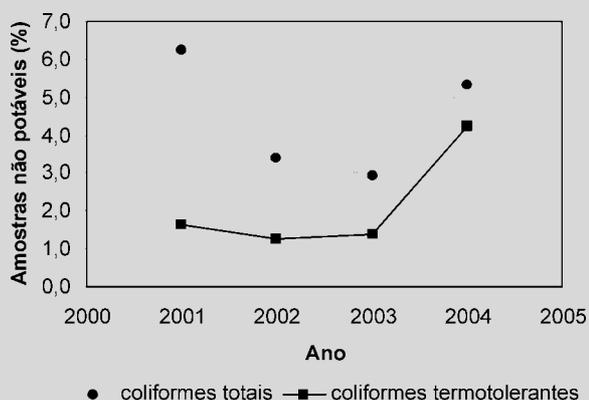
N = número absoluto

Tabela 2 - Percentagens e números absolutos de amostras potáveis e não potáveis, em relação à presença de coliformes termotolerantes.

| Ano | Potável | | Não potável | | Total | |
|------|---------|------|-------------|-----|-------|-------|
| | N | % | N | % | N | % |
| 2001 | 1011 | 98,3 | 17 | 1,7 | 1028 | 100,0 |
| 2002 | 1491 | 98,7 | 19 | 1,3 | 1510 | 100,0 |
| 2003 | 1708 | 98,6 | 24 | 1,4 | 1732 | 100,0 |
| 2004 | 1677 | 95,8 | 74 | 4,2 | 1751 | 100,0 |

N = número absoluto

Figura 1 - Potabilidade das amostras de água em função do ano.



1,38 e 4,22% das amostras analisadas nos anos de 2001, 2002, 2003 e 2004, respectivamente.

A variação nos percentuais de potabilidade em relação a ambos os grupos microbianos, durante o período em estudo, pode ser visualizada na Figura 1.

DISCUSSÃO

A técnica da membrana filtrante, para a detecção de coliformes em água, é aprovada como procedimento de monitoração da qualidade microbiológica da água em vários países (BRASIL, 2004b; ROMPRÉ et al., 2002). É uma técnica relativamente fácil de ser realizada e traz a vantagem de permitir a análise de grandes volumes de água, o que aumenta sua sensibilidade e confiabilidade (ROMPRÉ et al., 2002).

Nogueira et al. (2003), investigando a qualidade microbiológica de água tratada, coletada de reservatórios da rede de distribuição da região de Maringá (PR), encontraram coliformes totais em 17% das amostras analisadas. Os autores atribuíram o elevado percentual encontrado à inadequação do processo de tratamento da água e, adicionalmente, citaram uma provável re-contaminação da água pós-tratamento, com o conseqüente desenvolvimento microbiano, em função da dissipação do efeito residual do desinfetante utilizado no tratamento. No estudo realizado por Kottwitz & Guimarães (2003), a potabilidade da água distribuída pela rede de abastecimento público da cidade de Cascavel (PR), foi atestada pela ausência de detecção de bactérias do grupo coliforme na totalidade das amostras analisadas, resultados atribuídos, segundo os autores, ao correto tratamento da água. Freitas, Brilhante & Almeida (2001) avaliaram a potabilidade de amostras de água da rede de distribuição e em

pontos de saída de caixas d'água em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro e encontraram índices significativos de contaminação por coliformes totais e fecais. Alves, Odorizzi & Goulart (2002) analisaram 18 amostras de água potável de diferentes pontos de distribuição na cidade de Marília e encontraram contaminação por coliformes totais em 5,5% das amostras, com ausência de coliformes fecais.

Embora o percentual de amostras não potáveis em decorrência da presença de coliformes totais encontrado neste estudo tenha sido baixo (Tab. 1), deve-se considerar a possibilidade da ocorrência de alguma inadequação durante o processo de tratamento da água. A presença desse grupo microbiano em águas não indica, necessariamente, contaminação fecal, porém, representa um eficiente indicador das condições higiênicas do tratamento sanitário, uma vez que esses microrganismos podem ser encontrados em diversos ambientes naturais, mas não na água potável (WHO, 1993; ROMPRÉ et al., 2002; NOGUEIRA et al., 2003). A detecção de coliformes termotolerantes (Tab. 2) atesta condições insatisfatórias das amostras analisadas, uma vez que sua presença em águas de consumo humano não é permitida e indica, com maior segurança, a possível presença de enteropatógenos relacionados com doenças de transmissão hídrica, podendo-se citar, dentre eles, as bactérias *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, linhagens patogênicas de *E. coli*, *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, vírus como os enterovírus, Adenovírus, vírus da hepatite A, vírus Norwalk, Rotavírus, e parasitas como *Giardia spp.*, *Cryptosporidium spp.* e *E. histolytica* (MACÊDO, 2001; NOGUEIRA et al., 2003). Diante desses fatos e dos números encontrados neste estudo para esse grupo microbiano, fica demonstrado

o risco a que a população se submete, consumindo água fornecida pelo sistema de abastecimento público.

Pelos dados apresentados na Fig. 1, pode-se notar que, no decorrer dos anos de 2002 e 2003, houve uma diminuição no percentual de amostras não potáveis devido à presença de coliformes totais. Também, durante os três primeiros anos estudados, o percentual de amostras positivas para coliformes termotolerantes manteve-se baixo. No entanto, em 2004, o percentual de amostras não potáveis em relação a ambos os grupos microbianos aumentou, crescendo, assim, o risco de aquisição de doenças de transmissão hídrica pela população consumidora.

A ocorrência de padrões microbiológicos não aceitáveis nas redes de abastecimento analisadas induz à discussão sobre falhas em todo o processo, desde a captação até o ponto de entrada de água na residência. Segundo Scoglio et al. (1989), a inadequação nos sistemas de captação e distribuição, a manutenção insuficiente dos sistemas de esgotos e defeitos ou interrupções nos processos de desinfecção representam as principais causas de poluição das águas de consumo.

Pela característica regional, o tratamento convencional de água se dá apenas em municípios maiores (>50.000 habitantes), que contam com pessoal capacitado para operação de Estações de Tratamento de Águas. Já os municípios menores, que não contam com funcionários e instalações no mesmo padrão técnico, servem-se de manancial subterrâneo, onde o tratamento se reduz à simples cloração. Em se cumprindo esta operação, pode-se estabelecer que a contaminação tenha ocorrido na rede de distribuição, hipótese bastante razoável levando-se em consideração que, eventualmente, as redes

funcionam em regime de intermitência, e não contam com operação e monitoramento tecnicamente efetivos.

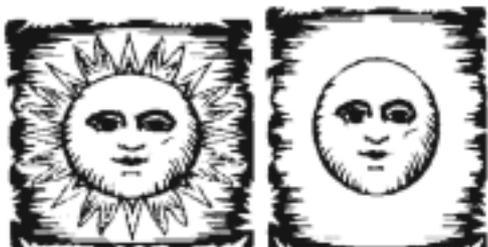
Os dados do presente trabalho indicam que os sistemas que operam na região deverão aprofundar cuidados nas diversas etapas que compõem o serviço de abastecimento público de água.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N.C.; ODORIZZI, A.C.; GOULART, F.C. *Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP. Rev. Saúde Pública, v.36, n.6, p.749-751, 2002.*
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard Methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. Washington: APHA, 1998.*
- BRASIL. Portaria n. 36 de 19 jan., 1990. Normas e padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 jan. 1990. Seção 1.*
- BRASIL. Portaria n. 1.469 de 29 dez., 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jan. 2001. Seção 1.*
- BRASIL. Portaria n. 2.473 de 20 dez., 2003. Estabelece as normas para a programação pactuada das ações de vigilância sanitária no âmbito do Sistema Único de Saúde SUS, fixa a sistemática de financiamento e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 dez. 2004. Seção 1. a*
- BRASIL. Portaria n. 518 de 25 março, 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao

- controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 março 2004. Seção 1. b*
- FEITOSA, N.B.; FERNANDES FILHO, C. Saneamento rural: treinamento de curta duração, abastecimento d'água. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba. Disponível em: <<http://www.saneamento10.hpg.ig.com.br/A0.html?submit=Voltar+ao+%CDndice>> [2005 dez 6].
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996.
- FREITAS, M.B.; BRILHANTE, O.M.; ALMEIDA, L.M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. *Cad. Saúde Pública*, v.17, n.3, p.651-660, 2001.
- GUEDES, Z.B.L.; ORIA, H.F.; BRITTO, N.P.B.; SILVEIRA NETO, J.W.; LOPES, A.E.C. Controle sanitário da água consumida nas Unidades de Saúde do município de Fortaleza, CE. *Higiene Alimentar*, v.18, n.125, p.28-31, 2004.
- HAVELAAR, A.H. Application of HACCP to drinking water supply. *Food Control*, v.5, n.3, p.145-152, 1994.
- HAYES, P.R. Food microbiology and hygiene. New York: Chapman and Hall, 1995.
- KOTTWITZ, L.B.M.; GUIMARÃES, I.M. Avaliação da qualidade microbiológica da água consumida pela população de Cascavel, PR. *Higiene Alimentar*, v.17, n.113, p.54-59, 2003.
- LECHAVALLIER, M.W.; WELCH, N.J.; SMITH, D.B. Full-scale studies of factors related to coliform regrowth in drinking water. *Appl. Envir. Microbiol.*, v.62, n.1, p.2201-2221, 1996.
- MACÊDO, J.A.B. Águas & águas. São Paulo: Varela, 2001.
- NISHIHARA, L.; PERRONE, M.A. Coleta, conservação e transporte de amostras de água. São Paulo: Centro de Vigilância Sanitária; 2004. Disponível em: <<file:///C:/Documents%20and%20Settings/usuario/Configura%20E7%F5es%20locais/Temp/Manual%20de%20Coleta.pdf>> [2005 nov 22].
- NOGUEIRA, G.; NAKAMURA, C.V.; TOGNIM, M.C.B.; ABREU FILHO, V.A.; DIAS FILHO, B.P. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. *Rev. Saúde Pública*, v.37, n.2, p.232-236, 2003.
- OLIVEIRA, A.C.S.; TERRA, A.P.S. Detecção de coliformes totais e fecais em água dos bebedouros do campus I da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro. *Higiene Alimentar*, v.18, n.125, p.57-63, 2004.
- ROMPRÉ, A.; SERVAIS, P.; BAUDART, J.; DE-ROUBIN, M-R.; LAURENT, P. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. *Journal of Microbiological Methods*, v.49, p.31-54, 2002.
- SCOGLIO, M.E.; GRILLO, O.C.; MUNAO, F.; DI PIETRO, A.; SQUERI, L. Water quality and microbiological status of the distribution system: traditional parameters and emerging parameters. *Annali di Igiene*, v.1, n.5, p.1243-1254, 1989.
- VARNAM, A.H.; SUTHERLAND, J.P. Bebidas: tecnologia, química y microbiologia. Zaragoza: Acribia, 1994.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for drinking water quality. Geneva: WHO, 1993. ❖

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
Site: www.sunmoon.com.br

ENTREGAS EM 48 horas (MEDIANTE CONSULTA).
FONE/FAX: 11 - 3733.7829 / 3735.8856



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

Adequação à legislação vigente, da rotulagem de alimentos *diet* e *light* comercializados no Rio de Janeiro, RJ.

Isabela Escórcio Augusto da Matta ✉

Patrícia Henriques ✉✉

Yone da Silva ✉✉✉

Curso de Especialização em Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde - ENSP/Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ.

✉ isabeladamatta@uol.com.br — ✉✉ patriciah@ensp.fiocruz.br;

✉✉✉ yonesilva@hotmail.com

Artigo baseado na monografia apresentada ao Curso de Especialização em Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde, da Escola Nacional de Saúde Pública/Fundação Oswaldo Cruz, ENSP/Fiocruz, financiado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Resumo

A conscientização da população a respeito da relação entre dieta e saúde tem aumentado marcadamente, o que contribui para o crescimento do consumo de produtos *diet* e *light*. Portanto é imprescindível que as informações contidas nos rótulos desses alimentos estejam de acordo com a legislação vigente. O objetivo deste estudo é avaliar a adequação dos rótulos *diet* e *light* no que tange à legislação vigente. Foram pesquisados os rótulos de barras de cereais e iogurtes *diet* e *light* vendidos nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói, nos anos de 2004 e

2005. Todas as informações observadas foram confrontadas com as exigências das Resoluções RDC n° 360, 23/12/2003, RDC n° 259, 20/09/2002, e Portaria n° 29, 13/01/1998. Os dados foram analisados através do programa Epi Info versão 6.0. Foram avaliadas embalagens de 52 tipos de barras de cereais *diet* e *light* e 32 rótulos de iogurtes *light*. Constatou-se que 37,5% da informação nutricional contida nos rótulos não apresentavam cor em contraste com o fundo da embalagem e 2,1% não informavam a data de validade e o lote. Apenas 50% das barras de cereais *diet* informaram o conteúdo de mono e de dissacarídeos para diabéticos.

Nenhuma embalagem trazia informações sobre gordura trans, percentual de Valor Diário (VD) para 2000 kcal e nem que os VD podem ser maiores ou menores, dependendo das necessidades energéticas de cada indivíduo. As inadequações observadas podem induzir o consumidor ao uso incorreto dos produtos. Faz-se necessário maior rigor dos órgãos competentes para assegurar que tais informações estejam de acordo com as normas. A legislação precisa ser aperfeiçoada e a fiscalização, urge, fazer-se mais presente para garantir à população a ingestão de alimentos com informações claras e verdadeiras em seus rótulos.

Palavras chave: rotulagem, alimentos diet e light, legislação

Summary

The awareness of population regarding the relation between diet habits and health has increased; it contributes for the consumption growth of diet and light products. Thus, it is very important that the information contained in the labels of these foods is in accordance with the effective current legislation in the country. The objective of this study was to evaluate the adequacy of diet and light labels in accordance to the effective legislation. The labels of diet and light cereals bars and diet and light yoghurts were searched in the cities of Rio de Janeiro and Niterói, in 2004/2005. All the observed information was collated with the requirements of the following legislations - Resolução RDC n° 360, 23/12/2003, RDC n° 259, 20/09/2002, and Portaria n° 29, 13/01/1998. The data was analyzed through the program Epi Info version 6.0. Labels of 52 types of diet and light cereals bars and 32 of light yoghurt were evaluated. It was evidenced that 37.5% of the nutritional information contained in the labels did not present color in contrast to the background color of the package and 2.1% did not inform the expiring date and the lot. Only 50% of the diet cereals bars informed the content of mono and of disaccharides for diabetics. Labels did not show information on trans fat, percentage of daily amount (DA) for 2000 kcal and did not inform that the DA can be higher or lower depending on the energy needs

of each individual. The observed inadequacies can induce consumers to the incorrect use of the products. Severity of the competent agencies is of great need to assure that such information is in accordance with the law. Legislation must improve and fiscalization system has to be changed to guarantee safe food ingestion, with clear, safe and correct information in its labels.

Key-words: Label, Diet and light foods, legislation

Introdução

Como um fenômeno de ordem mundial, o sobrepeso e a obesidade têm avançado de forma significativa nas últimas décadas, representando um dos principais fatores de risco para o surgimento e evolução de doenças crônicas não transmissíveis, particularmente as cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer.

Nesse contexto, grande parte da população já considera que a alimentação é um importante determinante da saúde (Felipe et al., 2003) e, em busca por um peso saudável, um número cada vez maior de pessoas vem lançando mão dos mais diversos tipos de dietas e de produtos *diet* e *light* com ou sem apoio nutricional e médico.

Os produtos *diet* e *light*, há algum tempo, avolumam-se nas prateleiras dos supermercados, chamando a atenção de pessoas preocupadas com a saúde e a estética. Entretanto, o consumidor não está suficientemente esclarecido sobre o significado destes termos e acaba utilizando-os de forma inadequada devido, em grande parte, à falta de compreensão das declarações de rotulagem (Cândido & Campos, 1996).

As questões envolvidas na rotulagem de alimentos, em muitos dos seus aspectos, são complexas, polêmicas e delicadas. Igualmente, sua avaliação se prende a fatores subjetivos, profundamente influenciados ou dependentes da percepção pública e do nível de instrução do consumidor.

Em 1965, a Comissão do Codex Alimentarius, organismo conjunto da Organização de Agricultura e Alimentação (FAO) e da Organização Mundial de Saúde (OMS), encar-

regada de obter acordo sobre questões fundamentais de segurança alimentar, estabeleceu o Comitê sobre Rotulagem de Alimentos, reconhecendo a rotulagem como o principal meio de comunicação entre o produtor e o vendedor de alimentos, por um lado, e o comprador e o consumidor, do outro (Vieira & Cornélio, 2004).

No Brasil, segundo o Código de Defesa do Consumidor (CDC), o fornecedor é obrigado a informar claramente o tipo e a composição do alimento e as eventuais restrições à sua ingestão, evitando possíveis induções a erros que levem a riscos de saúde pública (BRASIL, 1990).

Nos últimos anos, o conceito *diet* vem se popularizando (Bittencourt & Germano, 2003). Os critérios que especificam as propriedades nutricionais que o alimento deve possuir para receber a designação *diet*, são estabelecidos por meio da Portaria do Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância Sanitária (MS/SVS) n° 29, de 13 de janeiro de 1998. De acordo com essa Portaria, o termo *diet* pode ser utilizado para alguns tipos de alimentos para fins especiais como: alimentos para dietas com restrição de nutrientes e alimentos para ingestão controlada de nutrientes. As embalagens dos alimentos especiais devem-se diferenciar das embalagens dos rótulos dos alimentos convencionais ou dos similares da mesma empresa.

A Portaria n° 27 do MS/SVS, de 13 de janeiro de 1998, estabelece os critérios que especificam as propriedades nutricionais que o alimento deve possuir para receber a designação *light*. Essa portaria também aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. *Light* são aqueles alimentos que devem ter, no mínimo, 25% menos de algum componente seja ele calórico ou não. Portanto, o termo *light* é aplicado quando o atributo é baixo ou reduzido para valor energético, açúcar, gordura total, gordura saturada, colesterol ou sódio.

O rótulo é utilizado pelo fabricante para indicar a composição do alimento. Entretanto, há muita informação em rótulos alimentícios que pode ser enganosa, considerando-se o frequente uso de palavras ambíguas, confusas e termos vagos, uma vez que uma mesma palavra pode expressar significados completa-

te diferentes (Celeste, 2001). Segundo Ramos (2003), existem vários erros nos rótulos de alimentos vendidos no Brasil e, os alimentos dietéticos e *light* são os mais propensos a conterem má publicidade em seus rótulos.

Como um dos fatores que podem influenciar nas escolhas alimentares, os rótulos alimentícios vêm sendo estudados principalmente como fonte de informação nutricional aos consumidores. Levando-se em consideração o exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a adequação à legislação vigente das informações contidas nos rótulos de embalagens de barras de cereais e iogurtes *diet* e *light*.

Metodologia

Foram coletadas, de forma aleatória, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005, embalagens de 32 tipos de iogurtes *light* de 6 marcas distintas e de 52 tipos de barras de cereais *diet* e *light* de 12 marcas diferentes, mais facilmente encontrados pelo consumidor, comercializados em supermercados, lojas de produtos naturais, farmácias, bancas de jornais e camelôs, na cidade do Rio de Janeiro e de Niterói.

A escolha desses produtos foi baseada em um levantamento feito pelo Instituto ACNielsen (2004) em 59 países, onde os iogurtes e os cereais apareceram entre os grupos de alimentos que mais apresentaram crescimento de vendas entre 2003 e 2004. Todas as informações observadas nos rótulos foram coletadas em formulário próprio elaborado com base nas exigências da Resolução RDC n° 259 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), de 20 de setembro de 2002, Portaria n° 29 do MS/SVS, de 13 de janeiro de 1998 e Resolução RDC n° 360 da Anvisa, de 23 de dezembro de 2003. Os dados coletados foram analisados através do programa Epi Info versão 6.0, sendo computados os percentuais de adequação das variáveis estudadas.

Resultados

A maioria das embalagens era do tipo *light*, sendo que 58,3% das barras de cereais e 93,8% dos iogurtes indicavam no rótulo

redução do percentual de gorduras. Em 10,4% das barras de cereais *light* não foi informado pelo fabricante qual atributo estava baixo ou reduzido (Gráfico 1).

As informações obrigatórias exigidas na RDC n° 259 da Anvisa, de 20/09/2002, como lista de ingredientes, origem do produto e razão social foram informadas em 100% das embalagens dos produtos avaliados. Entretanto, de acordo com a Tabela 1, a data de validade e o lote não foram fornecidos em 2,1% dos rótulos dos cereais em barra *light*. Em contrapartida, essas informações foram encontradas em 100% das embalagens de iogurte *light* e de barras de cereais *diet*.

Não foram encontrados à venda iogurtes *diet*. Todas as embalagens das barras *diet* avaliadas traziam as informações nutricionais obrigatórias e apenas 50% traziam a especificação de mono e dissacarídeos para diabéticos (Tabela 2). Destaca-se que 63,5% das embalagens das barras de cereais indicavam conter ingredientes como manitol, sorbitol e ou polidextrose. Nos iogurtes *light*, 100% dos rótulos indicavam que o produto continha fenilalanina.

Levando-se em consideração as exigências da RDC n° 360 da Anvisa, de 23/12/2003, 100% das embalagens de barras de cereais e de iogurtes apresentavam informações nutricionais agrupadas em um mesmo local, em forma de tabela ou linear, em idioma local, legível e visível. Entretanto, 37,5% dos rótulos das barras de cereais *light* não apresentaram suas informações nutricionais com cor contrastante com o fundo da embalagem (Tabela 3).

A informação nutricional por porção e os percentuais de Valor Diário para uma dieta de 2500 calorias foi observada em 100% das embalagens. Contudo, apenas 4,2% rótulos de barras de cereais *light* traziam informações sobre os valores diários ajustados a uma dieta de 2000 calorias. Nenhuma embalagem de barra de cereal *diet* e de iogurte *light* evidenciou essas informações.

Os valores energéticos, de carboidratos, proteínas, gordura total, gordura saturada, fibra alimentar e sódio foram informados em 100% dos rótulos. Nos rótulos de iogurtes, a quantidade de ferro foi mostrada em 93,7% e de cálcio em 100%, enquanto que nas embalagens de cereais a quantida-

Gráfico 1: Frequências das reduções informadas nas embalagens dos cereais em barras e de iogurtes *light*.

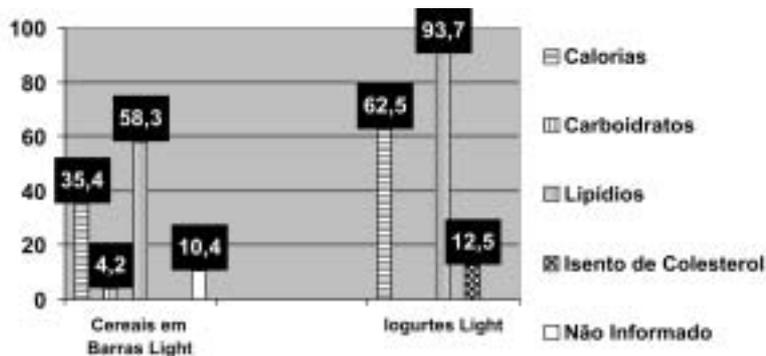


Tabela 1: Informações dos rótulos dos produtos, conforme a Resolução RDC n°259, de 20 de setembro de 2002.

| Informações | Cereais em Barra | | Iogurtes | |
|-------------|------------------|------------|--------------|------------|
| | Light (n=48) | Diet (n=4) | Light (n=32) | Diet (n=0) |
| Lote | 97,9% | 100% | 100% | - |
| Validade | 97,9% | 100% | 100% | - |

Tabela 2: Informações dos rótulos dos produtos diet, conforme Portaria n° 29, de 13 de janeiro de 1998.

| Informações | Cereal em Barra Diet (n=4) | logurte Diet (n=0) |
|--|----------------------------|--------------------|
| "Diabéticos: contém mono e/ou dissacarídeos" | 50% | - |
| "Contém fenilalanina" | * | - |
| "Este produto pode ter efeito laxativo" | 0% | - |

*Nenhuma das embalagens de barras de cereais informou a presença de aspartame na lista de ingredientes.

Tabela 3: Informações dos rótulos dos produtos, conforme dados da Resolução RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003.

| Informações Nutricionais | Cereais em Barra | | logurtes | |
|---|------------------|------------|--------------|------------|
| | Light (n=48) | Diet (n=4) | Light (n=32) | Diet (n=0) |
| Cor em contraste com o fundo da embalagem | 62,5% | 100% | 100% | - |
| % VD para 2000 | 4,2% | 0% | 0% | - |
| Seus valores podem ser maiores ou menores | 4,2% | 0% | 0% | - |
| Gordura Trans | 4,2% | 0% | 0% | - |
| Cálcio (Optativa) | 95,8% | 100% | 100% | - |
| Ferro (Optativa) | 95,8% | 100% | 93,7% | - |

de evidenciada foi de 95,8% e 100% respectivamente.

A indicação da quantidade de gordura trans nos rótulos foi observada em apenas 4,2% das embalagens das barras de cereais *light*, não sendo observada nos outros rótulos.

Discussão

Uma importante ação do Ministério da Saúde, através da Anvisa, foi a rotulagem nutricional obrigatória, sendo considerada um importante instrumento no contexto da promoção da alimentação saudável. Lima et al. (2003), consideram a rotulagem nutricional uma estratégia valiosa de educação nutricional, uma vez que os consumidores poderão selecionar melhor os alimentos a adquirir. Entretanto, a American Diabetes Association (ADA, 1998) salienta que o rótulo do alimento não compensa as deficiências de conhecimentos em nutrição. Para as informações contidas nos rótulos serem bem utilizadas, o consumidor deve ser adequadamente esclarecido através de estratégias de educação nutricional que facilitem a interpretação das declarações de rotulagem.

A educação nutricional tem papel importante na promoção de hábitos alimenta-

res saudáveis, objetivando proporcionar os conhecimentos necessários e a motivação coletiva para formar atitudes e hábitos de uma alimentação sadia, completa, adequada e variada (Boog, 1999).

De acordo com o Conselho Federal de Nutricionistas (2002), a população brasileira, ainda precisa de ações que lhe auxiliem a fazer uso integral do que lhe está sendo apresentado nos rótulos. Maior detalhamento dos dados nutricionais é necessário, como forma de ampliar os recursos de avaliação dos produtos por parte dos consumidores e como instrumento de apoio na educação nutricional e nos tratamentos dietoterápicos. Desta forma, ações estratégicas de educação nutricional associadas à rotulagem dos alimentos são necessárias, principalmente como parte fundamental do processo de prevenção do aumento da prevalência de distúrbios alimentares no país.

A maioria dos rótulos avaliados neste estudo não estava adequada à RDC n° 360 da Anvisa, de 23/12/2003, quanto à inserção de informações sobre gorduras trans, %VD para dieta de 2000 calorias e indicar ao consumidor que seus valores podem ser maiores ou menores, de acordo com seu gasto e necessidades energéticas. É importante informar que as

empresas têm até 31 de março de 2006 para realizarem estas adequações.

Outro fato verificado foi que grande parte das barras de cereais *light* apresentava em sua lista de ingredientes polióis, mas não informavam ao consumidor a quantidade utilizada na fabricação e nem sobre a possibilidade do efeito laxativo. Isso deve ser revisado e exigido em legislação.

A data de validade e o lote, exigidos pela RDC n° 259 da Anvisa, de 20/09/2002, não foram observados em todas as embalagens. Estes produtos não poderiam ser comercializados sem essas informações tendo em vista que podem prejudicar a saúde do indivíduo, fato que também contraria o Código de Defesa do Consumidor, Lei n° 8.078, de 11/09/1990.

As inadequações apontadas no presente trabalho deveriam ser alteradas pelas indústrias com urgência, pois podem induzir o consumidor a interpretações errôneas e utilização dos produtos de forma inadequada; o que se torna ainda mais grave se levarmos em consideração a utilização destes alimentos (*diet/light*) por consumidores que apresentem algum tipo de erro inato do metabolismo, síndromes de má absorção e/ou outros distúrbios relacionados à ingestão de nutrientes e que desconheçam a real composição do produto adquirido.

Constatou-se que grande parte dos produtos avaliados foi classificada pelos seus fabricantes como *light*. Os alimentos *light* não são considerados produtos para fins especiais. Entretanto, muitas vezes, são utilizados para dietas com restrição e ingestão controlada de nutrientes, o que poderia classificá-los como *diet*. De acordo com o que é preconizado pela Portaria n° 29 do MS/SVS, de 13/01/1998, para alimentos para fins especiais, e pela Portaria n° 27 do MS/SVS, de 13/01/1998, para produtos *light*, alguns produtos *light* avaliados no presente estudo podem receber também a denominação *diet*, o que confunde o consumidor.

Informações comparativas entre o produto tradicional e o *light* quanto ao tipo de componente que apresentava redução não foram apresentadas na maioria das embalagens, prejudicando o entendimento do consumidor, tendo em vista que cada empresa utiliza um produto tradicional-padrão diferente para elaboração das versões *light* e *diet*.

Questiona-se a portaria n° 27 do MS/SVS, de 13/01/1998, no que se refere à declaração optativa de dados comparativos dos produtos *light* com os tradicionais, e a RDC n° 360 da Anvisa, de 23/12/2003, quanto ao fornecimento optativo de informações sobre vitaminas e minerais. Ressalta-se o fato de informações tão importantes como estas, principalmente sob o ponto de vista nutricional, serem consideradas optativas pelas legislações citadas.

Nesta linha de raciocínio, um ponto importante a ser discutido é sobre o uso indiscriminado de alimentos *diet* e *light*. Há que se buscar estratégias de informação para alertar a população que estes produtos não devem substituir uma alimentação equilibrada. Ao optar pelo uso destes produtos, o consumidor deve estar atento às declarações dos rótulos, na íntegra, e avaliar se o produto atende efetivamente às suas necessidades específicas (Pereira et al., 2003).

A ausência de informações esclarecedoras sobre o produto contraria as normas para rotulagem de alimentos, que proíbem denominações que tornem falsas ou incorretas as informações ou induzam o consumidor a equívoco quanto à verdadeira composição do alimento. Considerando-se estudos que confirmam a relação positiva entre leitura de rótulos e práticas dietéticas, são fundamentais informações que expressem fidedignamente a composição nutricional do alimento, para que proteja a saúde do consumidor (Araújo & Araújo, 2001).

Estudo realizado pelo Inmetro com sete marcas de produtos *diet* e *light*, verificou que em cinco delas as informações da composição nutricional dos alimentos não estavam corretas. Disparidades de até 81,0% entre o declarado e o encontrado nas análises foram evidenciadas (IDEC, 2004).

A partir destes achados ressalta-se a importância da realização de mais estudos nesta direção com intuito de verificar o cumprimento da legislação, o entendimento das informações pelo consumidor e as principais dificuldades encontradas pelos fabricantes no desenvolvimento dos rótulos para auxiliar o entendimento do consumidor, com vistas à segurança e à sua saúde.

Faz-se necessário maior controle junto às indústrias através de fiscalizações mais rigorosas e participativas dos órgãos gover-

namentais, no sentido de garantir o fornecimento de informações fidedignas ao consumidor.

Finalmente, é preciso destacar que a legislação precisa ser aperfeiçoada para garantir ao consumidor a ingestão de alimentos seguros, com informações verdadeiras, que possam ser utilizadas para melhorar a qualidade de vida da população.

Agradecimentos

À Agência Nacional de Vigilância Sanitária, financiadora do Curso de Especialização em Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde - ENSP/Fiocruz e aos coordenadores do curso.

Referências

- ACNielsen Global Services. *Relatório Executivo de Notícias. Os Produtos Mais Quentes do Mundo Informações Sobre o Crescimento de Categorias de Alimentos & Bebidas em 2004*. Disponível em: <http://www.acnielsen.com.br/publicacoes/alimentos_e_bebidas_2004.pdf>.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). *Food labeling. Diabetes Cares*. 21 (1): s62-3, 1998.
- ARAÚJO, A.C.M.F. & ARAÚJO, W.M.C. *Adequação à legislação vigente, da rotulagem de produtos lácteos enriquecidos com cálcio e ferro. Revista Higiene Alimentar*. 15 (88): 34-47, 2001b.
- BOOG, M.C.F. *Educação nutricional em serviços públicos de saúde. Cadernos de Saúde Pública*. 15 (2): 139-147, 1999.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC n° 259, de 20 de setembro de 2002, publicada no D.O.U. de 23 de setembro de 2002*.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003, publicada no D.O.U. de 26 de dezembro de 2003*.
- BRASIL. Ministério da Justiça. *Lei n° 8078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor*. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/DPDC/servicos/legislacao/cdc.htm>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n° 27, de 13 de janeiro de 1998, publicada no D.O.U. de 16 de janeiro de 1998*.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n° 29, de 13 de janeiro de 1998, publicada no D.O.U. de 30 de janeiro de 1998*.
- BITTENCOURT, L. K. S.; GERMANO, P. M. L. *Legislação de alimentos para fins especiais*. In: GERMANO, P. M. L. & GERMANO, M. I. S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos. Qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos*. São Paulo: Livraria Varela, 2003.
- CÂNDIDO, L.M.B. & CAMPOS, A.M. *Alimentos para fins especiais: Dietéticos*. São Paulo: Livraria Varela, 1996.
- CELESTE, R.K. *Análise comparativa da legislação sobre rótulo alimentício do Brasil, Mercosul, Reino Unido e União Européia. Revista de Saúde Pública*. 35 (3): 217-23, 2001.
- CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS (CFN). *A função do nutricionista na rotulagem obrigatória dos alimentos*. In: *Rotulagem de Alimentos: A responsabilidade do nutricionista*. Revista Conselho Federal de Nutricionistas. Janeiro/Fevereiro/Março/Abril. Ano III, n° 6: 11-13, 2002.
- FELIPE, M.R.; MEZADRI, T.; CALIL, J.; KUSTER, M.K.; MAFRA, G.C. *Rotulagem de Alimentos: O comportamento do consumidor usuário de supermercados do balneário Camboriú/SC. Revista Higiene Alimentar*. 17 (111): 49-57, 2003.
- IDEC. *Parceria do consumidor. Notícias ao consumidor. Alimentos. Sete marcas de diet e light têm problemas no Inmetro - 12 de fevereiro de 2004*. Disponível em: <<http://www.idec.org.br/noticia.asp?id=2139>>. Acesso em: 03 de agosto de 2004.
- LIMA, A.; GUERRA, N.B.; LIRA, B.F. *Evolução da legislação brasileira sobre rotulagem de alimentos e bebidas embaladas, e sua função educativa para promoção da saúde. Revista Higiene Alimentar*. 17 (110): 12-17, 2003.
- PEREIRA, C.A.S.; LOPES, M.L.M.; COELHO, A.M.; CAMPOS, M.T.F.S. *Alimentos light e diet: informação nutricional*. Viçosa: UFV, 2003.
- RAMOS, A.G. *"Publicidade enganosa em rótulos de alimentos e a defesa do consumidor"*. Monografia de final de curso de Especialização em Direito Sanitário para Profissionais de Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Brasília, 2003.
- VIEIRA A.C.P. & CORNÉLIO, A.R. *Produtos light e diet: direito a informação ao consumidor*. Belo Horizonte. Mandamentos, 2004. ❖

R\$ 155,00

Jorge Antônio Barros de Macêdo

Águas & Águas

2ª Edição
Atualizada e Revisada



R\$ 95,00

JORGE ANTÔNIO BARROS DE MACÊDO

MÉTODOS LABORATORIAIS DE ANÁLISES
FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS



PARÂMETROS AMBIENTAIS, ÁGUAS, EFLUENTES
DETERGENTES/SANIFICANTES, ENSAIO LIMITE
LEGISLAÇÕES, AMOSTRAGEM, QUÍMICA ANALÍTICA
ALIMENTOS

R\$ 18,00

JORGE ANTÔNIO BARROS DE MACÊDO

SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE
DESINFECÇÃO DE ÁGUA PÉLO USO
DE DERIVADOS CLORADOS

DISINFECTION BYPRODUCTS - DBP

REVISÃO METEOROLÓGICA
PUBLICAÇÕES

ISBN-05-001-988-5-4



JORGE ANTÔNIO BARROS DE MACÊDO

INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL
QUÍMICA & MEIO AMBIENTE & SOCIEDADE

2ª EDIÇÃO
ATUALIZADA e REVISADA



R\$ 165,00

DISPONÍVEIS
NA REDAÇÃO

revista
**Higiene
Alimentar**

FALE CONOSCO

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

revista Higiene Alimentar

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

de Maria Izabel Simões Germano

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

Maria Izabel Simões Germano



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



Formato:
16x23cm
168 páginas

Preço:
R\$ 43,00

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

ACESSE



www.higienealimentar.com.br



PREZADO ASSINANTE:

TEMOS UM GRANDE PRAZER EM TÊ-LO COMO ASSINANTE DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, UM PERÓDICO DEDICADO AOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DE ALIMENTOS

Agora, precisamos de um grande favor: seria possível nos fornecer o seu e-mail atualizado? Ele é necessário para que possamos manter contato e informá-lo sobre o que ocorre no vasto campo das ciências alimentares.

Responda para: redacao@higienealimentar.com.br



realização superação conquista

LATO SENSU

GESTÃO

- MBA em Marketing
- MBA Empresarial
- MBA em Finanças
- MBA em Recursos Humanos
- MBA em Operações e Logística
- MBA em Gestão Industrial
- MBA em Negócios Internacionais
- MBA em Banking
- MBA em Gestão Pública (MPA)
- MBA em Varejo

TECNOLOGIA

- Gestão em Redes e Telecomunicações
- Gestão em Comércio Eletrônico
- Gestão em Sistemas de Informação

EDUCAÇÃO FÍSICA

- Fisiologia do Exercício
- Educação Física Escolar
- Musculação e Treinamento de Força

FISIOTERAPIA

- Fisioterapia Neurológica
- Fisioterapia Ortopédica e Traumatológica
- Fisioterapia Dermato Funcional

NUTRIÇÃO

- Nutrição e Metabolismo: Assistência e Educação Nutricional
- Controle Sanitário e Segurança dos Alimentos (indústria)
- Controle Sanitário e Segurança dos Alimentos (varejo)

ENFERMAGEM

- Enfermagem de Centro Cirúrgico, Centro de Material Esterilizado e Recuperação Anestésica
- Enfermagem Obstétrica
- Enfermagem Pediátrica
- Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva
- Gerenciamento da Assistência de Enfermagem
- Saúde Coletiva, com ênfase em Programa de Saúde da Família

FARMÁCIA

- Análises Clínicas
- Farmácia Magistral

CIÊNCIAS CONTÁBEIS

- Controladoria e Contabilidade Estratégica
- Contabilidade Gerencial
- Gestão Tributária

COMUNICAÇÃO

- Assessoria de Comunicação
- Comunicação Integrada
- Gestão da Propaganda

DIREITO

- Direito da Concorrência
- Direito Constitucional no Século XXI
- Direito Penal
- Direito Processual Civil
- Direito das Relações de Consumo
- Direito do Trabalho no Século XXI
- Direito Tributário Constitucional

STRICTO SENSU

- Mestrado em Administração

Pós-Graduação



Inscrições para o processo seletivo:
www.imes.edu.br

Universidade Municipal de São Caetano do Sul
Campus II - Rua Santo Antônio, 50 - São Caetano do Sul - SP
Fone: (11) 4239-3255 - 4239-3256 - poslato@imes.edu.br

SENAI - BA investe na modernização de seus processos produtivos.

Guilherme Vieira

Com a finalidade de modernizar seu centro de tecnologia em processos produtivos (CETEP) e atender uma demanda de 3.820 indústrias do Estado da Bahia,, principalmente micro e pequenas empresas, o Senai Bahia investiu R\$2,6 milhões em reformas dos imóveis e compras de mobiliário, máquinas e equipamentos.

O projeto foi apresentado no último dia 18 de Outubro de 2006 para a imprensa especializada de vários segmentos, representantes das várias competências do Centro de Tecnologia, entre eles : vestuário , moveleiro, construção civil, transporte industrial, alimentos, costureiro, cerâmico.

Entre os vários objetivos do investimento na modernização, segundo o Diretor do Senai Bahia, Gustavo Sales, destacam-se : facilitar o desenvolvimento de novos produtos e a realização de pesquisa aplicada, ensaios e testes laboratoriais, bem como a melhoria dos processos. Enfatiza que não houve só investimento em recursos materiais e processuais, mas também em recursos humanos, como a contratação de profissionais mestres e doutores, principalmente na área de alimentos.

Dentre as áreas tecnológicas, a de alimentos e bebidas foi a que apresen-

tou transformações mais expressivas, a partir do projeto de modernização e ampliação de competências da unidade modernizada. Passa a oferecer serviços a todos os ramos da indústria de alimentos, incluindo leite e derivados, bebidas, frutas e hortaliças, carnes, pescados e derivados, cereais e raízes e tubérculos. Anteriormente o centro só oferecia serviços na área de panificação.

Segundo a Engenheira de Alimentos Cleide Guedes, gerente da área de alimentos, foram instaladas plantas-piloto das áreas citadas para atender a demanda por serviços tecnológicos e cursos de capacitação e qualificação profissional. Além das plantas-piloto, também foram instaladas laboratórios de microbiologia, físico-químicas e sensoriais com o objetivo de oferecer apoio a todos os novos segmentos na área de alimentos além de complementar a formação dos alunos que participarão dos cursos oferecidos pelo Centro, complementa a gerente Cleide Guedes.

A modernização na área de alimentos visará o desenvolvimento de profissionais, trabalhos em pesquisas aplicadas e desenvolvimento de produtos, já que 90% das empresas do segmento de alimentos do Estado são de micro porte, não



Alunos na Planta de Carnes
 Fonte : Divulgação SENAI -Ba



Alunos na Planta Bebidas e Frutas
 Fonte: Divulgação SENAI - Ba

possuindo capacidade de investimento em inovação tecnológica.

A Revista Higiene Alimentar foi representada pelo Médico Veterinário Guilherme Vieira, docente da Faculdade de

Tecnologia e Ciências de Salvador e consultor de empresas em questões atinentes à implantação de processos de qualidade e segurança sanitária de alimentos. ❖

SIMTESESIMTESE

COMISSÃO INTERMINISTERIAL ESTUDARÁ ENTRAVES DO SETOR PESQUEIRO.

Após receber, para entrevista, o presidente do Conselho Nacional de Pesca e Aqüicultura, CONEPE, Fernando Ferreira, o presidente da República repetiu a sua decisão em fazer da pesca um setor produtivo de destaque nacional, gerador de emprego e renda e fornecedor de alternativa alimentar na área de carnes. Para isso, está decidido a nomear comitê interministerial que dará dinamismo às necessidades da área, cujos principais entraves são a concorrência internacional – principalmente na pesca do atum –, as barreiras sanitárias, o acesso ao crédito, a necessidade de melhor infra-estrutura da Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca e a suspensão de contingenciamentos anuais das verbas. O comitê, que reunirá a Secretaria Nacional da Pesca e Aqüicultura (SEAP), Ministérios da Fazenda, Agricultura, Planejamento, Desenvolvimento e Relações Exteriores, tem a primeira reunião agendada para o início de janeiro.

O setor produz hoje 1,2 milhão de toneladas de pescado e tem condições de atingir 1,7 milhão por ano, com crescimento de 42%. E, segundo o Conselho, emprega hoje 1,2 milhão de pessoas, podendo chegar a 2 milhões. A previsão para as exportações, “se forem adotadas medidas para o desenvolvimento da atividade”, acrescentou Ferreira, são de crescimento de 175%, alcançando os R\$ 3,3 bilhões. E para o consumo interno, de 23%, com renda anual de até R\$ 4,8 bilhões. O presidente do CONEPE entregou a Lula um documento com os indicadores da pesca no País. A proposta é investir na verticalização da cadeia produtiva do pescado, com maior agregação de valor aos produtos e a qualificação do trabalhador, para mudar o panorama da pesca industrial no Brasil. São metas de crescimento do setor pesqueiro nacional até o ano 2010.

Atualmente, 70% dos postos de trabalho estão no setor primário e 30% no setor secundário. A proposta é ter 60% na pesca e 40% no beneficiamento e industrialização do pescado. Hoje, o consumo per capita de pescado no Brasil é de 6,2 quilos por habitante/ano. É quase a metade do recomendado pela FAO/ONU (Food and Agricultural Organization/Organização das Nações Unidas), de 12 quilos por habitante/ ano

NOVO PRODUTO!
Cartilha: Higiene Pessoal

Friuli
OLHO VIVO NA QUALIDADE

Materiais para Treinamento dos Manipuladores de Alimentos

Disponíveis em:

► **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **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 SIC 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.

INDÚSTRIA TENTA VETAR OBRIGATORIEDADE DA FÉCULA DE MANDIOCA.

A Associação Brasileira da Indústria do Trigo (Abitrigo), Associação Brasileira da Indústria de Massas Alimentícias (Abima), Associação Brasileira da Indústria de Panificação (Abip) e a Associação Nacional das Indústrias de Biscoitos (Anib) - entidades que representam a cadeia produtiva de trigo - trabalham em parceria para evitar aprovação, no Congresso, do Projeto de Lei do deputado federal Aldo Rebelo, que prevê a adição obrigatória de 10% de derivados de mandioca a toda farinha de trigo produzida e comercializada no Brasil. O PL, apresentado em 2001,

visa incentivar pequenos produtores de mandioca, valorizar o produto nacional e reduzir as importações. As entidades alegam que a obrigatoriedade do PL é inconstitucional, pois não permite nem que a indústria nem o consumidor escolham o trigo. As entidades questionam também a falta de fécula de mandioca suficiente para atender à possível demanda gerada pela obrigatoriedade, o que tornaria produtos derivados do trigo - pão, macarrão, biscoitos e bolos, mais caros.

(Brasil Alimentos OnLine, nº 255, 23/6/2006.)

L I N E R
CONSULTORIA

técnica e soluções
INTELIGENTES.

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

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

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

GESTÃO ORGANIZACIONAL

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

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

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

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

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

WORKSHOPS & PALESTRAS

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

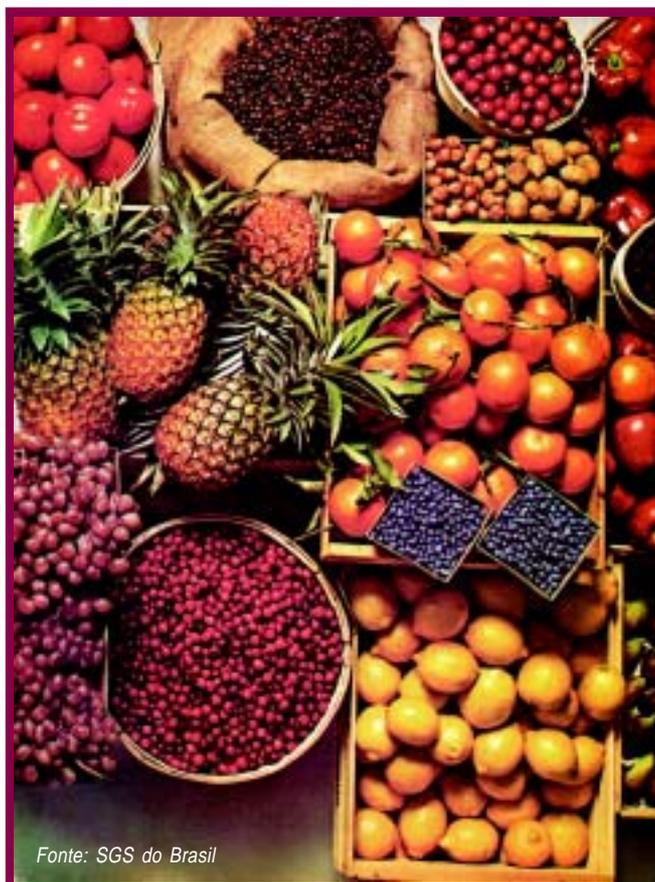
Liner Consultoria em Sistemas de Gestão

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



BRASIL TERÁ 7º BANCO GENÉTICO VEGETAL DO MUNDO.

A EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), através de sua unidade de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), completou o depósito de cem mil amostras de sementes em suas câmaras frias de conservação, tornando o banco de germoplasma brasileiro o 7º maior do mundo, empacotado com o do Canadá. O maior de todos é o norte-americano, com 466 mil amostras e, em segundo lugar, o da China, com 360 mil. Na sequência, vem a Alemanha (160 mil), o Japão (147 mil), a Índia (144 mil) e a Coreia do Sul (115 mil).



Fonte: SGS do Brasil

No banco genético brasileiro de espécies vegetais estão conservadas 100 mil sementes de importância socioeconômica em câmaras frias, a 20°C abaixo de zero, onde podem permanecer por mais de cem anos. periodicamente, são feitos testes para avaliar o seu potencial de germinação. As espécies com maior número de amostras na coleção são soja, arroz, feijão, trigo e milho, mas o banco de germoplasma tem ainda inúmeras outras espécies de plantas medicinais, fruteiras e arbóreas, entre muitas outras.

(Fonte: Embrapa, 06/12/2006.)

FRAUDES NO LEITE VOLTAM A PREOCUPAR MAPA.

O Ministério da Agricultura publicou, no Diário Oficial da União, a Instrução Normativa 68, que oficializa os métodos analíticos físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos, usados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários (Lanagros). A medida ajudará no combate à prática conhecida como 'fraude do leite', a adição de soro de queijo para aumentar o volume do produto. A norma substitui a Instrução Normativa 22, de 2003, que estabelecia os padrões de análises dos produtos. O uso do soro é permitido apenas em alguns produtos lácteos, mas não no leite puro. A fraude pode gerar um processo administrativo e multas para as indústrias. (Laticínio Net, 02/01/2007.)



POLITÉCNICA ESTUDA REDUÇÃO DO USO DE DEFENSIVOS.

Pesquisadores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo conseguiram reduzir em até 20% o uso de defensivos agrícolas em laranjais. O trabalho (Redução do impacto ambiental e custos de aplicação de defensivos na citricultura - Projeto Lapol-Citrus), da mestranda Miriam Ohumura, foi desenvolvido numa área piloto das plantações de laranja da Citrovita Agro Pecuária, empresa do Grupo Votorantim.

A grande inovação do trabalho, premiado pela Confederação Nacional da Indústria, foi a

modelagem precisa da distribuição espacial de doenças nos pomares por meio da utilização de técnicas geoestatísticas, comuns e típicas na mineração. Segundo a autora, “a modelagem de precisão permitiu um planejamento detalhado da aplicação localizada de defensivos agrícolas, o que gerou uma redução significativa do consumo de defensivos, minimizando o impacto ambiental e reduzindo os custos operacionais do pomar.”

(Acadêmica, Agência de Comunicação, São Paulo, dez.06.

UNISA
Universidade
de Santo Amaro

Pós-Graduação *Lato Sensu* em **Vigilância Sanitária e Segurança Alimentar**

Público Alvo: Profissionais graduados em: Medicina Veterinária, Nutrição, Engenharia de Alimentos e demais profissionais de áreas afins.

Objetivo: Atualizar o profissional que atua nas áreas da Saúde Pública e Indústrias de Alimentos bem como em áreas relacionadas com as práticas sanitárias da Promoção e Proteção da Saúde, Qualidade e Segurança Alimentar.

Carga Horária: 500 horas.

Período do curso: 15 meses.

Linhas de pesquisas do curso:

- Segurança Alimentar
- Higiene Alimentar
- Tecnologia da Produção de Alimentos

Coordenação: Prof^ª. Doutora Ivany Rodrigues de Moraes

Inscrições on line:
www.unisa.br/pos

(11) 2141-8545

SOAP - 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.

C.A.P. 572 - CEP 13618-000 - 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

Cozinhonet.com.br

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

QUER ABRIR UM RESTAURANTE?

Confira tudo isso em:
www.cozinhonet.com.br
faleconosco@cozinhonet.com.br

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

acesso livre . capes . gov . br

Ministério da Educação Destaque do Governo

acesso livre.capes.gov.br

O Portal Brasileiro de Informação Científica

periodicos

O portal de acesso livre da CAPES disponibiliza periódicos com textos completos, bases de dados referenciadas com resumos, patentes, teses e dissertações, estatísticas e outras publicações de acesso gratuito na Internet selecionados pelo nível acadêmico, mantidos por importantes instituições científicas e profissionais e por organismos governamentais e internacionais.

RESUMOS

TEXTOS COMPLETOS

BT BANCO DE TESES

PATENTES E OUTRAS FONTES

☐ TODOS OS IDIOMAS
☑ APENAS EM PORTUGUÊS

Google

Qualidade e Segurança do Leite

da Ordenha ao Processamento

DVD
VIDEO

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

EM VHS E DVD

DISPONÍVEL
NA REDAÇÃO
DE HIGIENE ALIMENTAR

**Higiene
Alimentar**

redacao@higienealimentar.com.br

11 - 5589.5732 - São Paulo, SP.



III CONGRESSO LATINO-AMERICANO E IX CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS



II ENCONTRO NACIONAL DE CENTROS DE CONTROLE DE ZOOSE

01 A 04 DE MAIO DE 2007



O ALIMENTO SEGURO E AS AÇÕES MULTIPROFISSIONAIS: OS NOVOS DESAFIOS ALIMENTO-SAÚDE-MEIO AMBIENTE



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

Informações: Tel: (71)2102-6600

www.higienistas.com.br

Realização



Apoio



Organização



Pacotes Turísticos

