

revista Higiene Alimentar

março 2007

volume 21 - nº 149

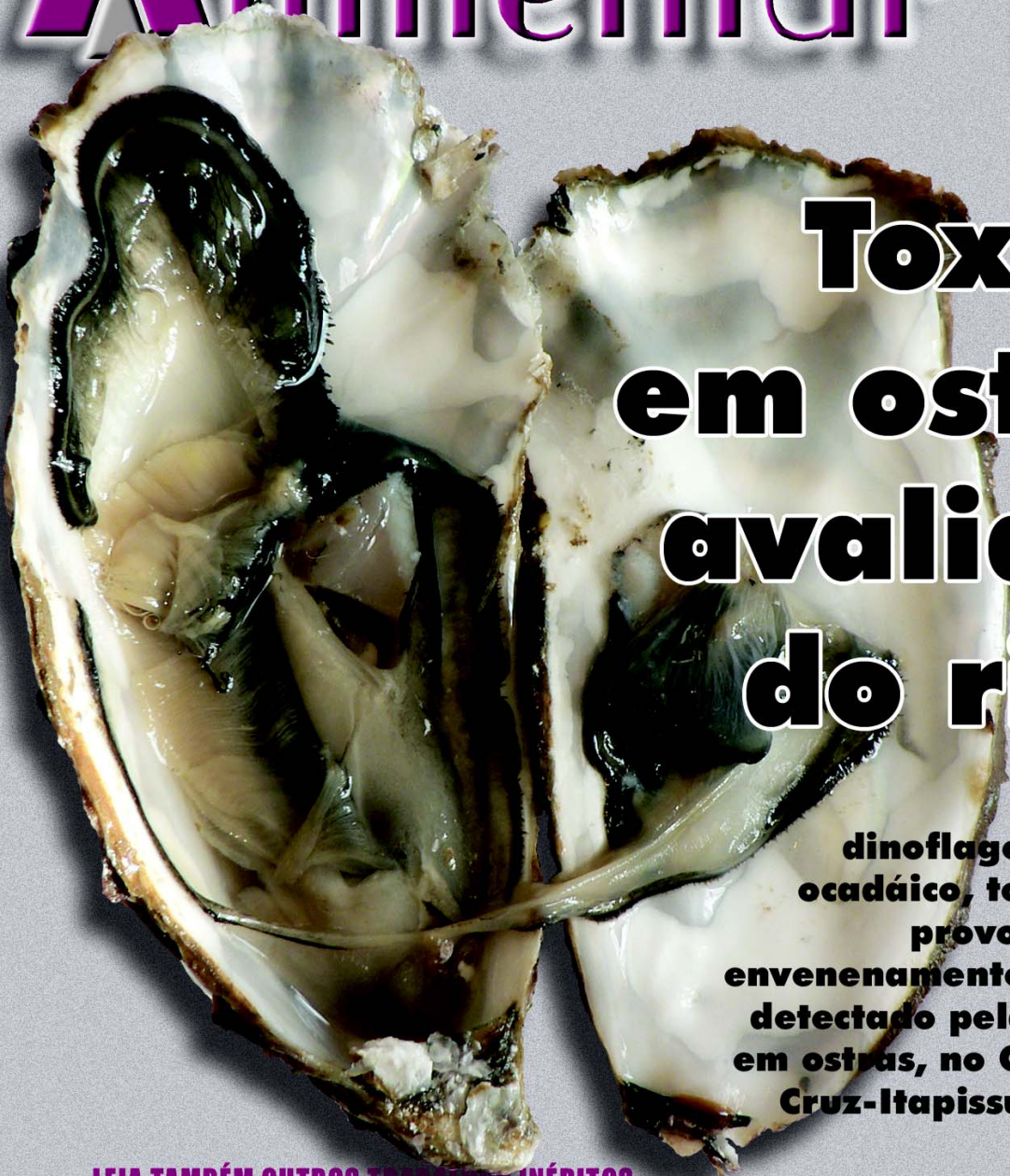


ISSN 0101-9171

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
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS



Toxinas em ostras: avaliação do risco.

Produzido por dinoflagelados, o ácido ocadáico, toxina capaz de provocar no homem envenenamento diarréico, foi detectado pela primeira vez em ostras, no Canal de Santa Cruz-Itapissuma, litoral de Pernambuco.

LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE. ❖ ÓLEOS AROMATIZADOS EM SALADAS: ACEITAÇÃO.
CARNE BOVINA: FRAUDES POR SULFITO DE SÓDIO. ❖ RADIAÇÃO GAMA E A SANITIZAÇÃO DE MAÇÃS.
ROTULAGEM DE SUCOS DE FRUTAS INDUSTRIALIZADOS. ❖ TOMATES ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS: VALOR NUTRICIONAL.

www.expois.com.br

vero-online.com.br

A Nielsen BM apresenta a evolução da indústria alimentícia.

O mundo de ingredientes
na América Latina.



expois

Expo
Ingredientes
e Soluções
para a
Indústria
Alimentícia

18 a 20
setembro de 2007
das 12 às 19h

Transamérica Expo Center
São Paulo-SP - Brasil

Segmentos:

- Aromas
- Aditivos
- Commodities
- Ingredientes
- Produtos Orgânicos
- Semi-manufaturados
- Corantes
- Condimentos

EVENTOS
SIMULTÂNEOS:

**5^o R&D
FORUM**

conference

is



APOIO:

ABEA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHEIROS DE ALIMENTOS

nielsen
.....

Nielsen Business Media Brasil
The Nielsen Company
Rua Monte Castelo, 55 - Granja Viana
CEP 06710-675 - Cotia - SP - Brasil
Tel.: 55 11 4613 2000 - Fax: 55 11 4613 2001
www.nielsen.com / www.vnu.com.br

O LEITE C, COM OS DIAS CONTADOS ?

Estará com os dias contados o histórico leite C, que durante 50 anos foi o tipo de leite mais consumido em todo o Brasil? A legislação que ampara e determina esta importante transformação é a Instrução Normativa nº 51, editada pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em setembro de 2002. Ela foi a resposta dos técnicos do MAPA às reclamações do setor produtivo, pesquisadores e entidades de defesa dos direitos dos consumidores, que questionavam o fato da produção de leite tipo C não cumprir as exigências mínimas higiênico-sanitárias e particularmente em nível de produção primária. Esta situação foi muito bem retratada pelos técnicos do setor, tanto do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e outras organizações afins, quanto pelos pesquisadores de universidades brasileiras, que participaram da elaboração do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL).

No PNQL a principal modificação proposta, além das exigências quanto às condições higiênicas e sanitárias para ordenha do leite C, é também que o leite seja obrigatoriamente resfriado e transportado por caminhões isotérmicos até os estabelecimentos beneficiadores (vale lembrar que o leite entregue em até 2 horas após a ordenha está liberado da refrigeração). A economia seria considerável e foi calculada pelo PNQL, dentre outros quesitos, como 221

milhões de reais poupados com o transporte a granel e de 100 milhões com a perda de qualidade e desclassificações do leite por acidez, como vinha ocorrendo no Brasil. Este estudo originou a Instrução Normativa nº 51 do MAPA que, editada em setembro de 2002, estabeleceu prazos para a transformação do leite cru tipo C no denominado leite cru refrigerado. Tais prazos estabeleciam, inicialmente, que em julho de 2005, nas regiões Sul, Sudeste e Centroeste, as propriedades produtoras cumprissem a transformação e que, no máximo no ano de 2007, as das regiões Norte e Nordeste deveriam atingir as mesmas condições dos demais estados. Todavia, por solicitação de pequenos produtores e de diversas indústrias de laticínios, o MAPA concedeu um período suplementar de 6 meses de adequação à IN 51. Portanto, os técnicos do Serviço de Inspeção Federal, a partir de dezembro de 2006 iniciaram o trabalho de monitoramento para avaliar e fazer cumprir a nova legislação.

Ainda que o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIIS-POA), instituído em 1952, não tenha, até o presente, sido revisto com a finalidade de contemplar os novos tipos de leite, descritos pela IN.51, e que no Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, ainda seja prevista a produção do leite tipo C, todos os integrantes da cadeia agroprodutiva do leite têm sido unânimes em afirmar que a evolução é irreversível e a Instrução Normativa vem sendo implementada gradativamente no país.

A modificação mais significativa da IN 51 foi introduzir no Brasil a orientação oficial e promover sustentação regulamentar para o pagamento do leite produzido pela sua qualidade e não só por volume e percentual de gordura, como sempre foi a prática da maioria dos laticínios no Brasil.

Os laboratórios que têm a incumbência de avaliar esta qualidade foram oficialmente credenciados pelo MAPA e pertencem à Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite, RBQL. Até o final de 2006, são 8 os laboratórios da RBQL nos diversos estados brasileiros. A rede RBQL classifica oficialmente o leite para ação dos serviços oficiais brasileiros de fiscalização e informa a sua qualidade, desde o rebanho, às indústrias que, dessa forma, passam a premiar financeiramente pela qualidade os produtores que atingem melhores padrões. As principais análises efetuadas são: contagem de células somáticas (CCS), contagem total de bactérias ou contagem bacteriana total (CBT), avaliações da proteína, gordura e lactose além da presença de inibidores e crioscopia do leite. As atuais publicações dos resultados dessas análises pelos laboratórios, vêm propiciando valiosas informações, que conduzirão, certamente, à melhoria na produção primária e industrial do leite no Brasil.

Certamente, o mais importante parâmetro para a avaliação da sanidade da glândula mamária e, portanto, imprescindível para a produção de leite íntegro e indus-

trialmente adequado, é a contagem de células somáticas. Dados da Federação Internacional de Laticínios (FIL), indicam que embora os padrões europeus sejam de 450.000 CS/mL, já a partir de 200.000 CS/ml o animal produtor já apresenta mastite subclínica e, portanto, há, comprovadamente, perda na produção leiteira dos rebanhos que apresentam contagens acima desse limite. O padrão do leite resfriado no Brasil, de acordo com a IN 51, em relação ao conteúdo de células somáticas, deve ser de, no máximo, 106 CS/mL. Este padrão deve ser entendido como uma determinação inicial, que será paulatinamente ajustado, até converter-se em compulsório de 400.000 CS/ mL no ano de 2012, para os rebanhos de todo o país. É importante analisar os resultados obtidos para este quesito, em relação ao leite resfriado nas diferentes regiões brasileiras, segun-

do os dados da RBQL, apresentados no Congresso Brasileiro da Qualidade do Leite, realizado em outubro de 2006, em Goiânia, GO (veja quadro 1, anexo). Avaliando-se estes resultados, pode-se concluir que a grande maioria do rebanho brasileiro encontra-se dentro dos atuais padrões de CS da IN 51. Não obstante, o trabalho deverá continuar, no sentido de adequar nossa produção leiteira às exigências subsequentes da legislação, a fim de que os padrões assegurem, efetivamente, a sanidade do leite produzido no país.

Por outro lado, os dados da Clínica do Leite, localizada na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", campus da USP de Piracicaba, demonstram que, dentre as diversas avaliações, a proteína vem sendo um fator determinante para o pagamento por qualidade. O monitoramento de

25 mil fazendas nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Goiás e Rio de Janeiro, indica que a proteína variou conforme a época do ano. Durante os meses de abril e maio as médias ficaram entre 3,2% e 3,3%, ocorrendo após esse período uma queda drástica, ao redor de 3,1% em setembro e outubro (CASSOLI; MACHADO, 2006), denotando evidente deficiência protéica na ração dos animais produtores, constatada pela dosagem de uréia no leite. Ademais, várias equipes da RLB observaram um efeito sazonal sobre o percentual de gordura e proteína do leite produzido.

Quanto aos resultados dos parâmetros físico-químicos e contagem total de bactérias (CBT) no leite dos rebanhos brasileiros avaliados pela RBQL, e apresentados no Congresso de Goiânia (outubro de 2006), o percentual de variação e não cumprimento da IN 51 encontra-se resumido no quadro nº 2.

Ainda sobre os parâmetros físico-químicos, DURR et al (2006) observaram que no Rio Grande do Sul o baixo extrato seco do leite é devido à baixa quantidade de lactose, cujos teores apresentaram-se baixos, ao redor da média de 4,3%, enquanto em outros países o percentual médio é de 4,7%. A equipe do Laboratório Estadual de Santa Catarina (M A C H A D O al,2006), avaliando os baixos níveis médios de lactose

Quadro 1 - Médias geométricas de células somáticas detectadas em leite resfriado, em variadas regiões do Brasil, segundo dados da RBQL.

Laboratório da RBQL	Período	Nº análises	Médias Geométricas (CS/ml)	Percentual de amostras com Contagens iguais ou abaixo de 10 ⁶ CS/mL
Universidade Federal MG (FONSECA et al., 2006)	Dez 2003-Ag 2006	320 000 amostras	361 000	92,4
Universidade Federal GO (ALBENONES et al., 2006)	Fev – Set 2006	97 000 amostras aprox.	69% - < 400 00 72% < 750 000	96%
Embrapa- Leite Sudeste (ES- MG- RJ)	Jul 2005 - Jun 2006	90 638	348 000	89,5%
ESALQ- USP (SP- MG- MT- PR- GO) (SP- MG- MT- PR- GO) (MACHADO e CASSOLI., 2006)	Jul 2005 - Ag 2006	273483	496 000	90%
Lab Estadual Qualidade do Leite – SC (MACHADO et al 2006)	Out 2005 - Jul 2006	102 623	-----	84,3
SARLE- RS (DURR et al ,2006)	Jun 005- Jul 2006	488 359		
PROGENE-PE (BARBOSA et al, 2006)	2006	3487	1 197 000	74,4

Quadro nº 2 - Parâmetros físico-químicos e contagem total de bactérias em leite de rebanhos brasileiros, avaliados pela RBQL. Percentual de variação e não cumprimento da IN 51 (MAPA).

Unidade Laboratorial - RBQL	Período Das análises	Gordura (min 3%)	Proteína (min 2,9%)	ESD (min 8,4%)	CBT (Max 1 10 ⁶ ufc/ml)
Universidade Federal MG (FONSECA et al., 2006)	Dez 2003-Ag 2006	5,9	4,9	9,4	18,4
Universidade Federal GO (ALBENONES et al., 2006)	Fev – Set 2006	5,9	5,3	11,7	25
Embrapa- Leite Sudeste (ES- MG- RJ) (SOUZA et al., 2006)	Jul 2005 - Jun 2006	6,3	4,7	10,1	56,4
ESALQ- USP (SP- MG- MT- PR- GO) (MACHADO e CASSOLI., 2006)	Jul 2005 - Ag 2006	11	4	20	14
Lab Estadual Qualidade do Leite – SC (MACHADO et al 2006)	Out 2005 - Jul 2006	0	0	Varição de 10,4 a 12,5	Varição 58.9 a 80.45
SARLE- RS (DURR et al ,2006)	Jun 2005- Jul 2006	Varição de 5,6 à 16	Varição de 7,5 a 31,2	Varição de 31,4 a 71,6	Varição 31,9 a 64,4
PROGENE-PE (BARBOSA et al, 2006)	2006	6,7	3,3	16,2	-

encontrados (4,4%), apontam como possível causa a elevada contaminação microbiana, observando que os microrganismos poderiam utilizar a lactose como substrato para seu crescimento e, portanto, baixar o seu nível no leite.

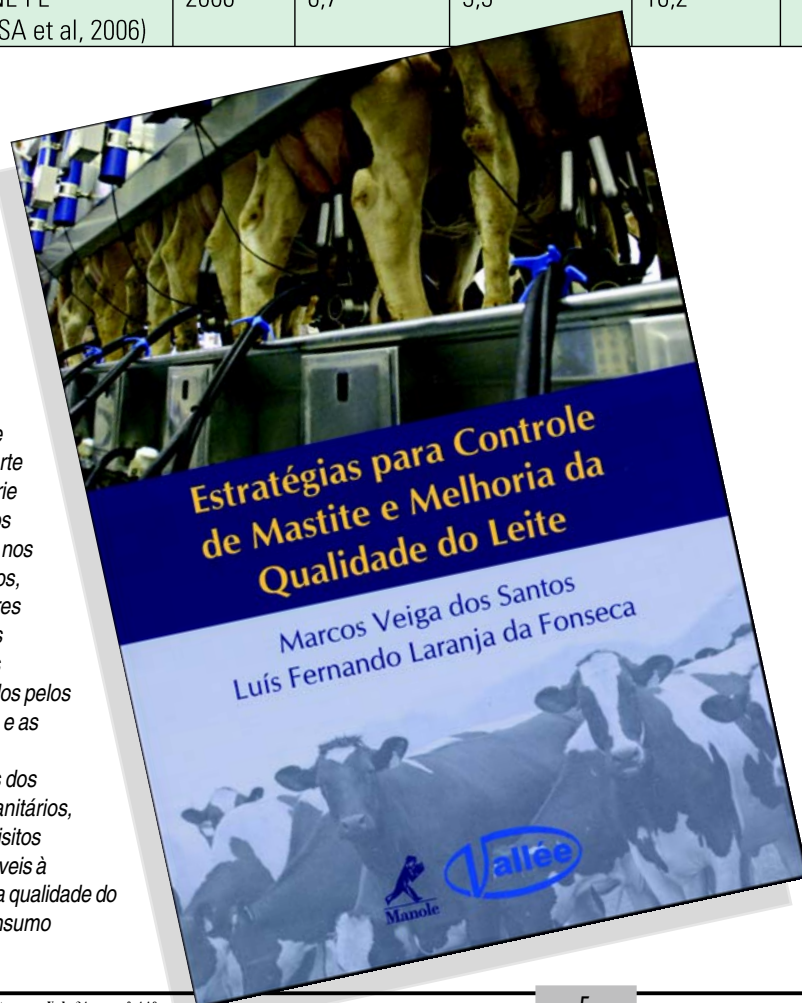
Dentre todas as avaliações sobre a qualidade do leite produzido, as de maior impacto foram as contagens totais de bactérias, que se apresentaram em níveis significativamente acima dos padrões da IN 51, ainda segundo as avaliações da RBQL. Ora, a presença de elevado número de microrganismos indica a necessidade

de imediata atuação, tanto dos departamentos de qualidade das empresas, quanto dos técnicos do MAPA. As equipes de fiscais federais agropecuários e de agentes de inspeção, sem dúvida, deverão orientar e avaliar as técnicas de refrigeração assim como o tempo e temperaturas de permanência do leite nas propriedades rurais, promovendo dessa forma as necessárias melhorias.

Este é o momento dos ajustes, com a finalidade de transformar definitivamente a produção leiteira do rebanho brasileiro e traçar o caminho da evolução, em relação à qualidade nutricional e sanitária do leite brasileiro.

Vera Regina Monteiro de Barros, março, 2006
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, SFA-SP.

O presente livro faz parte de uma série de trabalhos publicados nos últimos anos, cujos autores focaram os progressos conquistados pelos produtores e as exigências crescentes dos serviços sanitários, como requisitos indispensáveis à melhoria da qualidade do leite de consumo brasileiro.



Revista
Higiene Alimentar

Editoria:
José Cezar Panetta

Editoria Científica:
Sílvia P. Nascimento

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

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

Circulação/Cadastro:
Celso Marquetti

Consultoria Operacional:
Marcelo A. Nascimento
Fausto Panetta

Sistematização e Mercado:
Gisele P. Marquetti
Roseli Garcia Panetta

Projeto Gráfico e Editoração
DPI Studio e Editora Ltda.
fone (11) 3554-4452
dpi@dpistudio.com.br

Impressão:
Prol Editora Gráfica

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

EDITORIAL	3
CARTAS	11
AGENDA	13
COMENTÁRIOS	16
ARTIGOS	
Primeira detecção de ácido ocadáico em ostras (<i>Crassostrea rhizophorae</i>), coletadas no canal de Santa Cruz, Itapissuma, Pernambuco.	17
Contribuição do programa nacional de alimentação escolar sobre a condição nutricional crianças em idade escolar.	22
Boas Práticas de Fabricação (BPF) aplicadas numa microempresa produtora de queijo Minas frescal.	27
Implementação de óleos aromatizados em saladas: avaliação de aceitabilidade em uma unidade produtora de refeições hospitalares.	30
Sistematização de dados de tempo e temperatura para avaliação da segurança higiênico-sanitária, em Unidades de Alimentação e Nutrição.	35
O conteúdo nutricional de tomates obtidos por cultivo orgânico e convencional.	41
PESQUISAS	
Efeito da radiação gama na sanitização da maçã <i>Royal Gala</i> minimamente processada.	51
Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite, em fazendas produtoras e no leite pronto para consumo.	57
Fraudes por sulfito de sódio (SO ₂) em carnes bovinas comercializadas na cidade do Rio de Janeiro, RJ.	62
<i>Enterococcus</i> em cortes de carne bovina: enumeração, identificação bioquímica e análises físico-químicas.	67
Contagem de células somáticas em amostras de leite cru na região de Catalão, GO.	73
Avaliação microbiológica e microscópica de erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.).	82
Análises microbiológicas e microscópicas de amostras de feijões e de seu local de armazenamento.	87
Avaliação da qualidade microbiológica de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.) em plantio direto e hidropônico.	94
SÍNTESE	100
NOTÍCIAS	104

NOSSA CAPA

Ostra (*Crassostrea gigas*). Fonte: wilkpedia.org,



TERMÔMETROS PARA ALIMENTOS



Seja qual for a sua necessidade em medição de temperatura, temos uma solução na medida certa

www.dellit.com.br - dellt@dellit.com.br - (11) 4975-3244



INCADEP
Semeando
Conhecimento

INSTITUTO DE CAPACITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

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



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

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

CONHECER MAIS PARA FAZER MELHOR!


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

CIP – Controle Integrado de Pragas

Versão em DVD com capítulos separados facilitando o treinamento em blocos de assunto.
Ideal para treinamento de equipes de colaboradores.
Solicite o seu DVD pelo email:
pedidos@eccocontrol.com.br ou telefone
11 4330-66644

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



SÓ PRAGAS
CIP Controle Integrado de Pragas
Lucia Schuller Bióloga

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

DVD



5º SALÃO DE NOVOS PRODUTOS E SERVIÇOS EM ALIMENTAÇÃO

27 de abril de 2007 - São Paulo - SP

Faça parte deste evento você também !!!

V WORKSHOP NUTRIÇÃO HOSPITALAR

*Módulo I
Gestão em Unidades
de Alimentação e Nutrição*

*Módulo II
Atualização em Nutrição Clínica*

I CONGRESSO DE GESTÃO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO

*Parte I
Processos Gerenciais
para Restaurantes*

*Parte II
Curso Prático de Massas Frescas*

Inscrições e Informações

11-3262-5061 ou atendimento@marketingnutricional.com.br
Vagas Limitadas

Veja Programação dos Cursos em:
www.marketingnutricional.com.br

Visite a Mostra do V - Salão de Novos Produtos e Serviços
Cadastre-se através do www.marketingnutricional.com.br

Venha saber o que os seus fornecedores podem fazer por você !

Realização



Marketing Nutricional

Participação



NOSSAS ESPECIALIDADES:

Qualidade em alimentos e bebidas.
E a satisfação de nossos clientes.

KROMYX

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

Fórum Nacional de Merenda Escolar



Tema: EFICÁCIA E PERSPECTIVAS NA
ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

18 de Maio de 2007 – das 7h30 às 18h

Local: Centro de Convenções e Eventos Frei Caneca
Rua Frei Caneca, 569 - (Shopping Frei Caneca)
Cerqueira César - São Paulo/SP

Veja o Programa completo no site www.aberc.com.br

Haverá concurso e exposição de pôsteres

Apoio: APAN - ASBRAN - CRN3 - CRN4

Realização:
ABERC Associação Brasileira das
Empresas de Refeições Coletivas

Organização:
 Conexão Trade Market Com. e Serv. Ltda.
Fone: (11) 3161-0002 - Fax: (11) 3168-7678





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" (fp. 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)

Targetsvendas@globo.com

www.feverton.com.br



Parceiros:



Apoio:



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



GSI, LÍDER NAS FERRAMENTAS DE AUTOMAÇÃO.

Transcorreu no último dia 13 de março o Dia Mundial do Consumidor, ocasião em que a GSI destacou a importância das ferramentas de automação para a área de distribuição de alimentos. Cerca de 5 bilhões de códigos de barras são lidos por dia no mundo. O Brasil possui aproximadamente 2 milhões de produtos codificados e os testes para implantação do Código Eletrônico de Produtos (EPC) avançam em todo o mundo, gerando tecnologias que trazem segurança, rapidez e confiança aos consumidores.

Quem tem mais de 30 anos, certamente, se lembra das intermináveis filas nos caixas de supermercado. Sem falar nos constantes erros cometidos na hora de digitar produto a produto. Sim, foram tempos difíceis. Para facilitar as atividades comerciais e a vida dos consumidores, em 1973 nasceu o primeiro sistema de código de barras, denominado UPC (Uniform Product Code).

Criada para atender à expansão global da indústria e do comércio, a numeração de códigos de barras segue um padrão mundial denominado Sistema GS1. No Brasil, a responsável pelo gerenciamento dessa numeração é a GS1 Brasil - Associação Brasileira de Automação Comercial. Por meio do Sistema GS1 as empresas estabelecem uma comunicação com os parceiros da cadeia de suprimentos. Isto permite a transmissão de informações para qualquer empresa e mercado, em qualquer parte do mundo. Trata-se de um sistema compreendido internacionalmente. Além de fornecer números exclusivos de identificação, o código também viabiliza a captura de informações adicionais que constam nos computadores das lojas, tais como preços, datas de validade, números de série e de lote, dentre outras. Lembrando que no mundo, são lidos cerca de 5 bilhões de códigos de barras por dia. Outras informações: www.gs1brasil.org.br

GS1 Brasil

Associação Brasileira de Automação, São Paulo.

APEX-BRASIL LEVA 60 EMPRESAS BRASILEIRAS AO JAPÃO.



Lideradas pela APEX-Brasil (Agência de Promoção de Exportações e Investimentos) e certas do potencial de consumo do mercado oriental de alimentos e bebidas, 60 empresas brasileiras, participaram, em março, da edição 2007 da Foodex Japão - Feira Internacional de Alimentos e Bebidas, realizada no Centro de Convenções Makuhari Messe, em Chiba, região metropolitana de Tóquio.

Considerada a maior feira do setor na Ásia, a Foodex Japão, que cumpriu sua 32ª edição, recebeu, em 2006, 95.772 visitantes, profissionais da área de alimentação que conheceram produtos de 79 diferentes países apresentados por 2.475 expositores, entre os quais 45 empresas brasileiras.

Importante porta de entrada do Brasil para o mercado de alimentação japonês e para todo o Oriente, a expectativa da APEX-Brasil - que tem como objetivo o aumento das exportações brasileiras com foco em produtos de alto valor agregado - é que a Foodex 2007 tenha gerado cerca de US\$ 30 milhões em negócios aos expositores brasileiros. Café, inclusive os especiais, cachaça, queijo coalho, chocolates, frutas frescas e em polpa, foram apresentados aos japoneses e visitantes internacionais da feira, assim como frutas exóticas do Norte e Nordeste, entre as quais o açaí, além da goiabada, sucos diversos e chás. Também foram destaque: carnes, cortes de frango, avestruz, suínos e embutidos. Participaram ainda da feira empresas nacionais produtoras de iogurte, mel, própolis, guaraná em pó, fitoterápicos e produtores de molhos de soja, típicos da culinária oriental, fabricados no Brasil e que competem de igual para igual com similares orientais. (Outros detalhes: fone 11-3521.8000; isabella@pressto.com.br)

Isabella M. Piason

Presto Assessoria, São Paulo.



CONGRESSO LATINOAMERICANO DE GASTRONOMIA E NUTRIÇÃO.

A Sociedade Brasileira de Gastronomia e Nutrição - SBGAN convida a todos os profissionais de food service, restaurantes institucionais, nutricionistas, chefes de cozinha, culinárias, enólogos, profissionais e estudantes de gastronomia, hotelaria, nutrição, panificação, etc. para participarem do 3º Congresso Latino Americano de Gastronomia e Nutrição, evento único na América Latina.

É único, pois reúne estudos científicos, informações e novidades ligando a área de nutrição com gastronomia e possibilitando que os profissionais dessas áreas possam trocar suas experiências em oportunidade ímpar. A programação completa e a ficha de inscrição está disponível no endereço www.sbgan.org.br.

Maria Lucia Tafuri Garcia

Sociedade Brasileira de Gastronomia e Nutrição,
São Paulo.



TECNOLÁCTEA & SORVETES 2007.

Um dos principais lançamentos da TecnoLáctea & Sorvetes 2007, em abril, é o Ztrim. Trata-se de uma fibra insolúvel, obtida a partir da celulose encontrada nos cereais, que pode substituir em mais de 50% o uso da gordura animal ou vegetal na formulação dos alimentos. A substância, que pode ser aplicada na industrialização de sorvetes, requeijão, chantilly, entre outros, tem zero calorias, é inodora e 100% natural. Além disso, o produto não altera as características dos alimentos, preservando sua textura, sabor e aparência. Quem apresenta o Ztrim na TecnoLáctea & Sorvetes 2007, com exclusividade para o mercado nacional nestes segmentos, é a Kraki, empresa localizada em Santo André, no ABC paulista, fornecedora de produtos e soluções para a indústria de alimentos. (Outras informações: regina@raf.com.br ou telefone (11) 5573-8916.)

Regina Antonelli

RAF Comunicação, São Paulo.



SUSTENTABILIDADE SERÁ DISCUTIDA NO II GLOBAL FEED & FOOD CONGRESS.

Como produzir alimentos para todos, garantindo qualidade, segurança, responsabilidade e preservando o meio-ambiente. Este é um dos grandes desafios da atualidade e tema do II Global Feed & Food Congress Brazil, que acontece de 16 a 18 de abril de 2007, em São Paulo. O evento é realizado pela FAO/ONU (Food and Agricultural Organization/Organização das Nações Unidas) e IFIF (International Feed Industry Federation) e organizado pelo Sindirações (Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal). As inscrições já podem ser feitas via internet, no site <http://www.globalfeed-food.com.br> ou pelo telefone (11) 3873-6866.

Especialistas como Fred Stephens, presidente da IFIF; José Graziانو, representante da FAO/ONU para a América La-

tina; Martin Tielen, presidente da FEEAC (Federação Europeia dos Produtores da Alimentação Animal); e Gretchen H. Stanton, da Organização Mundial do Comércio, discutirão temas ligados a todos os eventos da cadeia produtiva dos alimentos.

O evento, que espera reunir mais de 600 participantes de todo o mundo, interessa desde fabricantes de alimentos para animais, agroindústrias, indústria química e veterinária, criadores, indústrias processadoras de alimentos, atacadistas e varejo, até médicos, nutricionistas e demais profissionais da área alimentar, entidades governamentais, instituições de pesquisa e ensino, entre outros segmentos.

Marta Daré

Perspectiva Assessoria de Comunicação, São Paulo.



NALCO E USP PROMOVEM CURSO SOBRE QUALIDADE DO AR.

Nalco, empresa líder em tratamento do ar, uniu-se à Escola Politécnica e à Faculdade de Medicina da USP para promover o "Curso Multidisciplinar de Qualidade do Ar e Poluição em Ambientes Internos: Aspectos Técnicos e Efeitos na Saúde". As diferentes abordagens do tema visam esclarecer os distintos aspectos que envolvem a qualidade do ar, assim como sistemas de climatização e os fatores da problemática, como: temperatura, poluentes e contaminações.

Destinado a profissionais da área da saúde, de engenharia de projetos, manutenção e facilities em hospitais e edifícios comerciais, o curso a ser realizado de 17 de abril a 09 de maio na Escola Politécnica da USP / PECE (Edifício de Engenharia de Minas e de Petróleo), às terças, quartas e quintas-feiras das 19h20 às 22h30, será dividido em 10 módulos de três tópicos cada, tendo um total de 30 horas. Informações: 0800-726.0660; atendimento@pece.org.br.

Inscrições: <http://www.pece.org.br/index.php?ind=curso&menu=ap&nome=QA-001>

Bete Faria Nicastro

Way Comunicações, 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 Gardênias, 36 – 04047-010
São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

Agenda

ABRIL

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 20/04/2007

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

TECNOLÁCTEA & SORVETES - 2007

Informações: Grupo Dipemar, fone 11-3885.4265;
tecnolactea@dipemar.com.br

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 ZOOSES

Informações: www.cbmvha.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

IX CONGRESSO LATINOAMERICANO DE
MICROBIOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS
IV CONGRESSO VENEZUELANO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

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

27 a 29/05/2007

Trieste - ITÁLIA

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ALGAS
TÓXICAS

Informações: Sociedade Italiana de Toxicologia,
fone: 39-02-2952.0311,
e-mail: sitox@segr.it;
website: www.sitox.org

27 a 30/05/2007

Lisboa - PORTUGAL

ALIMENTARIA LISBOA 2007

Informações: Conceito Congressos e Eventos,
11-8314.9750, 11-3831.4700

29 a 31/05/2007

Qingdao - CHINA

GLOBAL TRADE CONFERENCE ON
AQUACULTURE

Informações: [http://www.infofish.org/Conferences/
GlobalTradeConference/about.html](http://www.infofish.org/Conferences/GlobalTradeConference/about.html)

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

Agenda

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

03 a 06/07/2007

Fortaleza - CE

III CONFERÊNCIA NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR

Informações: fones 61-3411.3349 / 2747;

www.presidencia.gov.br/consea

ascom@consea.planalto.gov.br

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: targets vendas@globo.com;

targetsfeiras@globo.com

23 a 29/07/2007

Queretaro - MÉXICO

CONGRESSO MUNDIAL DE OVINOS

Informações: www.cabraeovelha.com.br;

www.worldsheep.com

AGOSTO

21 a 23/08/2007

São Paulo - SP

AQUÍPESCA - III FEIRA DE NEGÓCIOS DE AQUICULTURA E PESCA

Informações: aquipesca@dipemar.com.br

23 a 25/08/07

São Paulo - SP

IV CPNUTRI - CONGRESSO PAULISTA DE NUTRIÇÃO

Informações: fone 11-3255.2187; fax 11-3255-4830

apanutri@apanutri.com.br; www.apanutri.com.br

29 a 31/08/2007

São Paulo - SP

IV CONGRESSO PAULISTA DE NUTRIÇÃO HUMANA

V CONGRESSO PAULISTA DE NUTRIÇÃO CLÍNICA

Informações: www.nutricaoclinica.com.br

SETEMBRO

18 a 20/09/2007

São Paulo - SP

SEAFOOD 2007 - Informações: www.vnu.com.br

25 a 28/09/2007

Dublin - IRLANDA

X CONGRESSO MUNDIAL SOBRE PESCADOS E DERIVADOS

Informações: www.worldseafoodcongress07.com ❖

ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

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

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2006-2009)

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

CONSELHEIROS TITULARES:

Alex Augusto Gonçalves (UFRGS/I.Ciênc.Tecnol.Alim., Porto Alegre, RS)
Álvaro Bisol Serafini (Univ.Fed.Goiás, Goiânia, GO)
Ângela Maria Soares Cordonha (Univ.Fed.Rio Grande do Norte, Natal, RN)
Aristides Cunha Rudge (UNESP/Fac.Méd.Vet.Zootec., Botucatu, SP)
Carlos Augusto F. de Oliveira (USP, Pirassununga, SP)
Cleube Andrade Boari (UFLA, Lavras, MG)
Eliana Pinheiro de Carvalho (UFLA, Lavras, MG)
Elmo Rampini de Souza (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
Eneo Alves da Silva Jr. (Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP)
Ernani Porto (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)
Evelise Oliveira Telles (USP/Fac.Med.Vet.Zootec., São Paulo, SP)
Fernando Leite Hoffmann (UNESP/Dep.Eng.Tecnol.Alimentos, S.José Rio Preto, SP)
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 Jataí de Camargo (Secretaria da Saúde do Paraná, Curitiba, PR)
Nelcindo Nascimento Terra (Univ.Federal de Santa Maria, RS)
Paulo Sérgio de Arruda Pinto (Univ.Fed.Viçosa, MG)
Pedro Eduardo de Felício (UNICAMP/FEA/Dep.Tecnol.Alimentos, Campinas, SP)
Roberta Hilsdorf Piccoli do Valle (UFLA/Dep.Ciência Alimentos, Lavras, MG)
Rogério Manuel Lemes de Campos (Universidade Complutense de Madri, Espanha)
Teófilo José Pimentel da Silva (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
Victor Augustus Marin (FIOCRUZ/INCQS/DM, Rio de Janeiro, RJ)
Zander Barreto Miranda (UFF/Col.Bras.Hig.Alimentos, Niterói, RJ)

CONSELHEIROS ADJUNTOS:

Adenilde Ribeiro Nascimento (Univ.Fed.Maranhão, São Luís, MA)
Antonella Godano Schlotmann (Dep.Insp.Mun.Alimentos, São Paulo, SP)
Antonio Renato S. de Casimiro (Univ.Fed.Ceará, Fortaleza, CE)
Carlos Alberto Lima dos Santos (FAO/Frig. Redenção, Rio de Janeiro, RJ)
Carlos Alberto Zikan (MAPA/SIF, Santos, SP)
Carlos de Souza Lucci (USP/UNISA, Dep. Nutrição, São Paulo, SP)
Carlos Eugênio Daudt (Univ.Fed.Santa Maria, RS)
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)
Glicia Maria Torres Calazanas (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
Henrique Silva Pardi (UFF, Niterói, RJ)
Homero Rogério Arruda Vieira (UFPR/Fac.Saúde Pública, Curitiba, PR)
Irene Popper (Univ.Est.Londrina, PR)
Ivany Rodrigues de Moraes (Pref.Mun.Sorocaba/UNISA, São Paulo, SP)
João Rui Oppermann Muniz (UNICAMP/Fac.Medicina, Campinas, SP)
José de Arimatéa Freitas (Fac.Ciênc.Agrárias do Pará, Belém, PA)
Judith Regina Hajdenwurcel (Esc.Fed.Quím./R&D Latin América, Rio de Janeiro, RJ)
Lys Mary Bileski Candido (Univ. Fed. do Paraná, Curitiba, PR)
Manuela Guerra (Esc.Sup.Hotelaria e Turismo do Estoril, Portugal)
Maria da Graça Fichel Nascimento (EMBRAPA, Rio de Janeiro, RJ)
Maria Lima Garbelotti (I.Adolfo Lutz, São Paulo, SP)
Marina Vieira da Silva (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)
Oswaldo Durival Rossi Jr. (UNESP/Fac.Ciências Agrárias e Vet., Jaboticabal, SP)
Pedro M.L. Germano (USP/Fac.Saúde Pública, São Paulo, SP)
Pedro Marinho de Carvalho Neto (Univ.Fed.Rural de Pernambuco, Recife, PE)
Regine Helena S.F. Vieira (UFCE/Lab.Ciência do Mar, Fortaleza, CE)
Rejane Maria de Souza Alves (Min.Saúde/Sistema VETA, Brasília, DF)
Renata Tiêko Nassu (EMBRAPA Agroindústria Trop., Fortaleza, CE)
Renato João S. de Freitas (Univ.Fed.Paraná, Curitiba, PR)
Roberto de Oliveira Roça (UNESP/Fac.Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP)
Robson Maia Franco (Univ.Federal Fluminense/Escola de Veterinária, Niterói, RJ)
Rubens Toshio Fukuda (Min.Agricultura/SIF, Barretos, SP)
Sérgio Borges Mano (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
Sérgio Coubé 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)

MILHO GENETICAMENTE MODIFICADO: EXPERIÊNCIA POSITIVA NA EUROPA.



plântio do milho geneticamente modificado (GM) na Europa tem demonstrado que a coexistência com as variedades convencionais é possível, desde que valorizado o conhecimento científico e respeitadas as boas regras de manejo agrícola. O resultado de tal prática é que, quando conduzidas por pessoas neutras, com expertise tecnológica e vivência nas atividades agrônômicas, as informações do campo tornam-se fonte precisa e segura para políticos, associações ecológicas e toda sociedade, de maneira objetiva e transparente.

Na França, por exemplo, os agricultores têm força e credibilidade porque trabalham para o meio ambiente - afinal, eles precisam do meio ambiente para sobreviver - e são encarados como consumidores conscientes, uma vez que também consomem os alimentos que produzem. É um princípio básico. Nesse sentido, por ter conhecimento dos fatos, é do agricultor a decisão de semear o milho GM.

Os produtores rurais franceses não ficaram alheios aos debates em torno da biotecnologia e uniram-se para buscar, por caminhos independentes de política ou ideologia, as respostas mais adequadas às suas atividades. Foi assim que, em 2005, a Associação dos Produtores de Milho e Sorgo da França desenvolveu o Programa de Acompanhamento de Culturas em Biotecnologia (PACB), com apoio de organizações como o Instituto Nacional de Pesquisas Agrônômicas (INRA), a Federação Nacional dos Produtores de Sementes de Milho e de Sorgo (FNPS-MS), o Sindicato das Empresas Francesas de Sementes de Milho (Seproma) e o Instituto do Vegetal Arvalis.

O PACB realiza um monitoramento que avalia os parâmetros estabelecidos para coexistência de milho Bt - cujo plântio permaneceu interrompido pela

Claude Menara

Agricultor francês, membro do Programa de Acompanhamento de Culturas em Biotecnologia (PACB), desenvolvido pela Associação dos Produtores de Milho e Sorgo da França.

moratória aplicada de 1999 a 2003 - e variedades convencionais. Após três anos de estudos, comprovamos que a coexistência é possível entre diferentes tipos de milho (verde, grão, semente, transgênico e orgânico), pois a zona tampão de 10 metros de distância já permite diminuir para apenas 0,3% a 0,4% a presença não intencional, ou seja, abaixo do limite mínimo exigido pela União Européia, de 0,9%.

Além da questão da coexistência, o programa avalia informações científicas e operacionais que garantem a rastreabilidade das culturas, desde o campo e o armazenamento até a fabricação de ração animal. O projeto também analisa os benefícios do milho Bt com relação à resistência a pragas. Todos os dados são apresentados constantemente para os ministérios de Meio Ambiente, Agricultura e Ciência e Tecnologia.

O país europeu que mais cultiva transgênicos é a Espanha. Não por acaso: o nordeste espanhol, grande produtor de milho, é também uma das regiões mais áridas da Europa meridional, onde as plantações são frequentemente afetadas pela Lagarta Européia (*Ostrinia nubilalis*). Lavouras de colegas agricultores espanhóis, que ali adotaram o milho Bt há seis anos, comprovam que o rendimento bruto da variedade resistente a insetos é maior que o da planta convencional. A versão transgênica rende

R\$ 1.980,00/ha, enquanto a outra garante apenas R\$ 1.160,00/ha.

A diferença entre as duas opções é consequência direta da redução dos custos de produção e da melhor qualidade dos grãos, que, por resistirem às pragas, impedem a formação de micotoxinas. Vale destacar que as áreas de refúgio com 15 metros de distância mostraram-se suficientes para garantir a coexistência das variedades convencionais, campos de produção de sementes e variedades GM tanto na França quanto na Espanha. Além das vantagens econômicas, melhorou consideravelmente a qualidade de vida dos próprios agricultores, pois eles ficam menos tempo nas lavouras realizando aplicações de agentes químicos - fator de suma importância socioambiental. Atualmente, os fabricantes de ração e óleo preferem da Espanha preferem comprar os grãos GM pela alta qualidade, uniformidade e isenção das micotoxinas.

Segundo o Serviço Internacional para Aquisições de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA), seis países da União Européia cultivaram o milho Bt em 2006. A Espanha plantou 60 mil hectares. França, República Checa, Portugal, Alemanha e Eslováquia, juntos, alcançaram aproximadamente 8,5 mil hectares. No último mês de fevereiro, conversei sobre estes números e tendências com dezenas de colegas agricultores brasileiros durante o Show Rural, evento realizado em Cascavel (PR), que se mostraram bastante interessados e desejosos de adotar as variedades de milho Bt. Temos todos a mesma convicção de que a biotecnologia se apresenta como o caminho mais seguro e eficiente para agricultura no mundo inteiro.

(Mais informações: Augusto Moraes, 11-3017.5316; augusto.santos@edelman.com)

PRIMEIRA DETECÇÃO DE ÁCIDO OCADÁICO EM OSTRAS (*CRASSOSTREA RHIZOPHORAE*), COLETADAS NO CANAL DE SANTA CRUZ, ITAPISSUMA, PERNAMBUCO.

Juliana Chiappori Rocha Souza ✉

Doutorando em Ciência Veterinária, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Glênio Cavalcanti de Barros

Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Pedro Paulo de Oliveira Silva

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

Vanessa de Magalhães Ferreira

Doutorando em Ciência Veterinária, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

Gesilene Mendonça Oliveira

Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

✉ jjchiappori@ig.com.br

RESUMO

O ácido ocadáico (AO) é uma importante toxina, produzida por dinoflagelados, capaz de causar no

homem o envenenamento diarreico por moluscos conhecido como *Diarrhetic Shellfish Poisoning* (DSP). Embora o ácido ocadáico não seja considerado uma toxina fatal, esta

ficotoxina está envolvida na inibição de certas proteínas e no aparecimento de neoplasias, que o torna uma toxina perigosa. Desta forma, considerando o risco do consumo de moluscos bivalves e a escassez de pesquisas para sua detecção e quantificação no Estado de Pernambuco, foram analisados extratos preparados a partir do hepatopâncreas de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) coletadas no Canal de Santa Cruz localizado no Município de Itapissuma - PE, em quatro pontos distintos. O ácido ocadáico foi analisado através da Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com Detecção Fluorimétrica. Foram analisadas 20 amostras de extratos de hepatopâncreas, tendo sido detectada a presença da toxina em todos os locais de coleta. A concentração da toxina variou de 6,15 a 24,31ngAO.g⁻¹ de hepatopâncreas. Embora as concentrações do AO encontradas tenham sido baixas, estando as ostras aptas ao consumo humano segundo limites adotados (2000ng AO.g⁻¹ hepatopâncreas de moluscos) por vários países, há uma tendência internacional de exigir a total ausência de toxinas diarreicas devido ao seu potencial efeito carcinogênico para consumidores regulares de moluscos. A presença inédita do AO no Canal de Santa Cruz é um alerta às autoridades sanitárias para que mais pesquisas sejam realizadas na região e em outras localidades do Estado.

Palavras-chave: ácido ocadáico, moluscos, Crassostrea rhizophorae, Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.


SUMMARY

The okadaic acid (AO) is an important toxin produced by dinoflagellates, which can cause diarrhetic poisoning on the human by mollusks, named Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP). Although okadaic acid is not considered a fatal toxin, it is involved in the inhibition of cer-

tain proteins and the appearance of neoplasias (tumours), which make it a dangerous toxin. For this reason, considering the risk of consumption of bivalve mollusks and the lack of research on this toxin's detection and quantification in the State of Pernambuco, prepared extracts from oyster hepatopancreas (*Crassostrea rhizophorae*) were collected in the Santa Cruz Canal, found in the municipality of Itapissuma - PE, in four different collection points. The okadaic acid was analysed using a High Efficiency Liquid Chromatograph with Fluorimetric Detection. Twenty samples of pancreas extracts were analyzed, and the presence of the toxin was detected in all points. The concentration of the toxin varied from 6.15 to 24.31ngAO.g⁻¹ of pancreas. While the concentrations of ficotoxin okadaic acid found were low, being the oysters therefore permitted for human consumption according to the set limits adopted (2000ng AO.g⁻¹ mollusk pancreas) by many countries, there is an international tendency to demand the complete absence of diarrhetic toxins due to their carcinogenic potential for regular consumers of mollusks. The first-time detection of okadaic acid in the Santa Cruz Canal is a warning for sanitation authorities indicating that more research should be carried out in that region and in other locations in the State.

Keywords: okadaic acid, mollusks, *Crassostrea rhizophorae*, High Efficiency Liquid Chromatograph.

INTRODUÇÃO

 ácido ocadáico (AO) é um poliéster de ácido graxo com uma fórmula molecular de C₄₄H₆₈O₁₃. Foi originalmente obtido de dois tipos de esponjas: *Halichondria okadaei*, uma esponja negra encontrada ao longo da costa do Pacífico no Japão e *Halichondria melanodocia*, uma esponja Caribenha (Tachibana et al., 1981; Mu-

rakami et al., 1982; Murata et al., 1982). Entretanto, subsequentes estudos demonstraram que o AO é produzido por dinoflagelados dos gêneros *Dinophysis* e *Prorocentrum*, sendo a principal toxina causadora da *Diarrhetic Shellfish Poisoning* (DSP), que ocorre após a ingestão de moluscos bivalves contaminados pela toxina (Lee et al., 1989). Isto se deve aos mecanismos de bombeamento e filtração que os moluscos possuem, acumulando em seu hepatopâncreas os organismos planctônicos presentes na água e suas toxinas, que o consumidor ingere ao se alimentar (Matias, 1999).

A DSP foi primeiramente identificada no Japão em 1976 (Yasumoto et al., 1978), desde então tem sido reportada pela literatura especializada em vários países (Van Egmond et al., 1993; Hallegraef et al., 1995). No Brasil, até o momento, o AO só foi detectado em Santa Catarina (Proença et al., 1998) e Rio de Janeiro (Oliveira et al., 2003).

No envenenamento diarrético, os pacientes intoxicados apresentam normalmente diarreias, náuseas, vômitos e, em alguns casos, dores abdominais. Os doentes podem ficar profundamente debilitados por vários dias seguidos (Yasumoto e Murata, 1993), aparecendo os sintomas, normalmente entre 30 minutos e 12 horas após a ingestão, raramente excedendo esse período. Os sintomas podem persistir por aproximadamente três dias (Van Egmond et al., 1993).

Embora não existam registros de fatalidades, sabe-se que o ácido ocadáico é um potente promotor de neoplasias (Fujiki et al., 1989). Matias e Creppy (1996) salientam que, o AO induz à lipoperoxidação, reação que causa danos oxidativos e toxicidade, podendo assim ser considerada carcinogênica. Seus efeitos sobre o aparelho digestivo, incluindo a indução de tumores intestinais, têm sido estudados amplamente em várias regiões do mundo (Ito e Te-

rão, 1994; Fiorentini et al., 1996; Tripurani et al., 1997).

Desta forma, considerando o risco do consumo de moluscos bivalves contaminados com o ácido ocadáico e a escassez de pesquisas para sua detecção e quantificação no Estado de Pernambuco, avaliou-se a presença dessa ficotoxina em ostras coletadas no Canal de Santa Cruz, do Município de Itapissuma - PE, através da Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com Detecção Fluorimétrica (CLAE-DF).

MATERIAL E MÉTODOS

As ostras foram extraídas por catadores/vendedores em áreas naturais do Canal de Santa Cruz, localizado no Município de Itapissuma, Pernambuco. Este estuário é uma das principais fontes de *Crassostrea rhizophorae*, que abastece o comércio no Grande Recife.

Extratos foram preparados a partir da glândula digestiva (hepatopâncreas) das ostras coletadas durante o período de estiagem (janeiro/2004), em quatro pontos ao longo do Canal:

- ▲ Ponto 1 (P1) - situado próximo aos rios Botafogo e Congo, ao norte do Canal;
- ▲ Ponto 2 (P2) - localizado na entrada das águas marinhas, ao norte do Canal;
- ▲ Ponto 3 (P3) - próximo à ponte que liga o Município de Itapissuma à Ilha de Itamaracá;
- ▲ Ponto 4 (P4) - situado na entrada das águas marinhas, ao sul do Canal, recebe também influência do rio Igarassú.

Para a extração e derivação do AO, e sua posterior detecção pelo sistema CLAE, foi utilizada a metodologia indicada no Kit de Detecção do Ácido ocadáico - OAK-1, Sigma Cell Culture (1993) com modificações de Silva et al.(2001).

O processo de isolamento da toxina AO foi iniciado com a coleta

e limpeza das ostras e a secção de suas glândulas digestivas, onde 1g de hepatopâncreas foi macerado e homogeneizado duas vezes com solução aquosa de metanol a 80% em banho ultra-sônico (BUS). Na primeira vez, adicionou-se 0,1 mL de metanol, tendo permanecido por cinco minutos no banho. Na segunda vez, adicionou-se 3,9 mL da mesma solução e os tubos ficaram dez minutos no BUS. Em seguida, os tubos foram levados para centrífuga a 2000 rpm/15 minutos. O sobrenadante foi transferido para outro tubo e submetido duas vezes à remoção de lipídeos, com 2,5 mL de éter de petróleo através de agitação e inversão por um minuto. Depois de separada as fases, o éter de petróleo foi descartado e seguiu-se a extração do AO com a adição de 4 mL de clorofórmio e 1 mL de água Mille-Q, agitando por inversão os tubos por mais um minuto. Após a decantação, a camada inferior foi transferida para outro tubo e esta fase foi repetida novamente. A camada inferior foi transferida para outro tubo e o clorofórmio foi seco (evaporado) totalmente, mediante a utilização de nitrogênio líquido (N₂). O resíduo foi dissolvido em

0,5 mL de acetonitrila (ACN), constituindo o extrato final.

O extrato final foi derivado com 0,5 mL de 1-bromoacetilpireno (BAP) e 0,015mL (15µL) de trietilamina (solução a 30% em ACN). Em seguida, colocou-se em BUS por dez minutos. A mistura foi aquecida a 75°C±10C por 20 minutos, e a solução de reação foi evaporada e seca sob N₂ e o resíduo foi dissolvido com 0,25 mL de ACN. Em seguida, injetou-se a solução derivada no sistema CLAE-DF para detecção e quantificação da toxina AO. Desta mesma maneira, derivou-se, no dia da análise, a solução do sal potássico do ácido ocadáico, substituindo a solução do extrato por 0,5 ml do ácido ocadáico e complementando com o mesmo procedimento, obtendo-se então o pirenacilester do ácido ocadáico (solução padrão).

A análise química da toxina AO foi realizada seguida da determinação fluorimétrica dos éteres derivados depois de separados pela CLAE. Usou-se o cromatógrafo (Waters Associates, Inc. Miliford, M.A - USA) equipado com bomba Waters (modelo 510), injetor Reodyne com loop para 20µL e detector de fluorescência Waters (modelo 420) com

excitação 333nm e emissão 440nm. Os dados foram registrados pelo integrador Waters Data Module (modelo 740). Uma alíquota de 20µl da amostra derivada foi injetada no sistema CLAE-DF e separada à temperatura ambiente em uma coluna C18- Microsorb-MV™10µ (Varian-USA), utilizando-se uma fase móvel (ACN e água Milli-Q-CH₃CNH₂O 85:15, v/v) em um fluxo de 1mL/minuto por 25 minutos. O tempo de retenção do AO foi determinado usando solução padrão (sal potássico do AO) derivada.

A concentração de AO nos extratos analisados foi determinada a partir de comparação dos tempos de retenção e áreas dos picos obtidos em relação ao padrão da toxina (média de cinco repetições).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ficotoxina, ácido ocadáico, foi detectada em baixas concentrações nas ostras analisadas nos quatro pontos amostrados do canal de Santa Cruz, Itapissuma -PE, conforme observa-se na Tabela 1.

As concentrações médias encontradas para cada ponto amostral (P1, P2, P3 e P4) foram, respectivamente

Tabela 1 - Concentração da ficotoxina ácido ocadáico detectada em amostras de ostras coletadas no Canal de Santa Cruz - Itapissuma (PE), em Sistema CLAE-DF.

Amostra (P1)	[ngAO/g HP]	Amostra (P2)	[ngAO/g HP]	Amostra (P3)	[ngAO/g HP]	Amostra (P4)	[ngAO/g HP]
O21a	13,16	O26a	18,12	O31a	23,61	O36a	-
O21b	14,62	O26b	18,71	O31b	23,82	O36b	-
O22a	-	O27a	24,31	O32a	15,11	O37a	15,73
O22b	-	O27b	23,47	O32b	14,76	O37b	14,52
O23a	-	O28a	21,81	O33a	9,77	O38a	-
O23b	-	O28b	23,80	O33b	10,81	O38b	-
O24a	8,76	O29a	12,63	O34a	6,21	O39a	13,29
O24b	8,59	O29b	11,94	O34b	6,15	O39b	13,71
O25a	7,14	O30a	8,39	O35a	17,01	O40a	9,82
O25b	9,21	O30b	6,18	O35b	16,06	O40b	9,95
Média	10,25	Média	16,94	Média	14,33	Média	12,84
Desvio padrão	2,94	Desvio padrão	6,70	Desvio padrão	6,26	Desvio padrão	2,43

Abreviaturas: O - ostra, PP - parcela perdida. Identificação das amostras: 21 a 25 coletadas no ponto 1; 26 a 30, no ponto 2; 31 a 35, no ponto 3; 36 a 40 no ponto 4 do canal de Santa Cruz (PE). Réplicas: a e b.

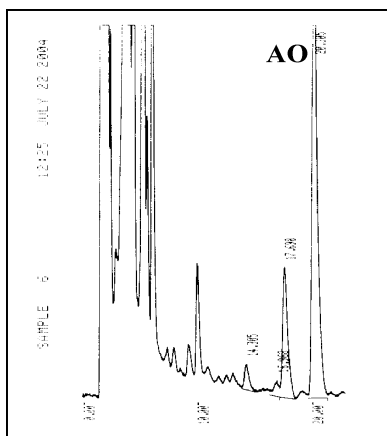


Figura 1 - Cromatograma da amostra Ostra 24, obtido em sistema CLAE-DF com utilização de fase móvel 85:15 (acetonitrila: água ultra pura). Tempo de retenção 20,305 min. e área de 159144. Concentração da toxina: 8,76ngAO.g⁻¹ hepatopâncreas de moluscos.

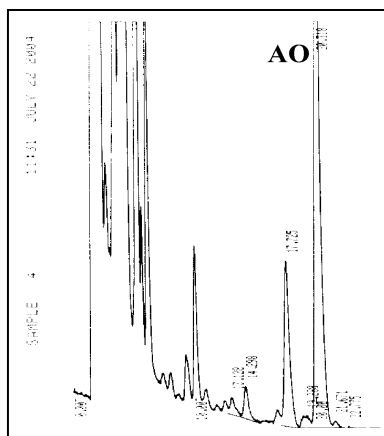


Figura 2 - Cromatograma da amostra Ostra 26, obtido em sistema CLAE-DF com utilização de fase móvel 85:15 (acetonitrila: água ultra pura). Tempo de retenção 20,318 min. e área de 219007. Concentração da toxina: 18,12ngAO.g⁻¹ hepatopâncreas de moluscos.

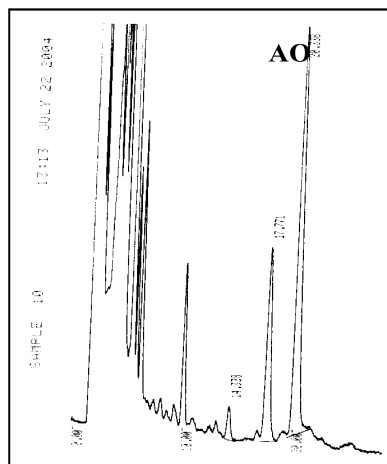


Figura 3 - Cromatograma da amostra Ostra 33, obtido em sistema CLAE-DF com utilização de fase móvel 85:15 (acetonitrila: água ultra pura). Tempo de retenção 20,338 min. e área de 118164. Concentração da toxina: 9,77ngAO.g⁻¹ hepatopâncreas de moluscos.

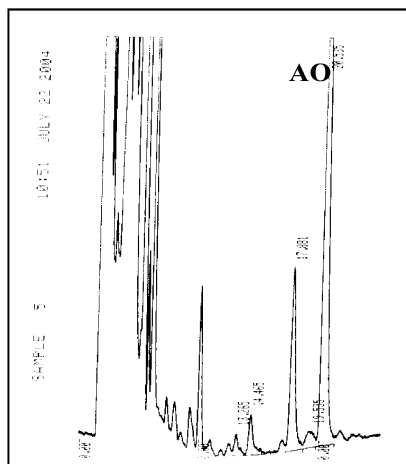


Figura 4 - Cromatograma da amostra Ostra 37, obtido em sistema CLAE-DF com utilização de fase móvel 85:15 (acetonitrila: água ultra pura). Tempo de retenção 20,535 min. e área de 175488. Concentração da toxina: 14,52ngAO.g⁻¹ hepatopâncreas de moluscos.

te, 10,25ng, 16,94ng, 14,33ng e 12,84ng AO.g⁻¹ hepatopâncreas de moluscos. Dessa maneira, as ostras estariam aptas ao consumo humano segundo limites adotados (2000ng AO.g⁻¹ hepatopâncreas de moluscos) por vários países, como Japão e Canadá (Lagos, 2002). As figuras 1,

2, 3 e 4 apresentam os cromatogramas típicos de detecção do AO nas amostras analisadas.

No entanto, há uma tendência internacional de exigir a total ausência do ácido ocadáico, como de outras toxinas diarreicas, devido ao seu potencial efeito carcinogênico

para consumidores regulares de moluscos bivalves.

Esta mesma tendência a baixas concentrações de AO em moluscos bivalves, na ordem de poucos nanogramas de toxina por grama de hepatopâncreas de molusco, também tem sido verificada por alguns autores no Litoral do Rio de Janeiro em mexilhões *Perna perna*; como Oliveira et al. (2003) detectaram nas praias de Sepetiba e Mangaratiba concentrações médias de 28,32ng e 17,49ng AO.g⁻¹ HP de moluscos, respectivamente.

Pouco depois, Ferreira (2004) detectou nas ilhas Guaíba e Madeira, localizadas na baía de Sepetiba, concentrações médias de 6,37ng e 14,83ng AO.g⁻¹ HP de moluscos, respectivamente, durante a primavera de 2003 e de 24ng e 23,07ng AO.g⁻¹HP, respectivamente, no verão de 2004. Na época, *Dinophysis* spp. foi identificado como o possível produtor da toxina durante um evento tóxico. Logo em seguida, Lourenço (2004) encontrou evidências de depuração natural da ficotoxina AO na região, tendo detectado a presença do *Dinophysis* spp. apenas em amostras de rede e a toxina AO em uma única amostra (2,65ng de AO.g⁻¹HP de moluscos).

Ao contrário do que se tem observado no Rio de Janeiro e no presente trabalho, no litoral de Santa Catarina a toxina tem sido detectada em elevadas concentrações em mexilhões de cultivo na Armação do Itapocoroy, no município de Penha. Proença et al. (1998), detectaram concentração de 7420ng de AO.g⁻¹HP de moluscos, valor acima do permitido internacionalmente para consumo de moluscos. Schmitt e Proença (2001), também encontraram concentração elevada (1100ngAO.g⁻¹ de HP de moluscos), próxima ao limite permitido internacionalmente para consumo.

A presença do AO em moluscos bivalves é preocupante, mesmo em baixas concentrações pois, segundo

Sueoka e Fujiki (1997), consumidores regulares de moluscos, contaminados com concentrações de toxinas diarreicas abaixo do limite necessário ao desencadeamento dos sintomas clássicos, encontram-se expostos ao efeito crônico destas toxinas (ação carcinogênica).

Desta forma, os catadores de moluscos bivalves são o grupo populacional com maior risco de apresentar tumores, visto que, utilizam regularmente os produtos coletados em sua alimentação.

CONCLUSÃO

O ácido okadaico foi detectado pela primeira vez no litoral do Estado de Pernambuco, mais precisamente no Canal de Santa Cruz-Itapissuma, como contaminante natural de ostras *Crassostrea rhizophorae*, e embora tenham sido encontradas baixas concentrações da toxina nos quatro pontos de coleta ao longo do Canal, estando as ostras próprias para consumo, de acordo com o limite recomendado internacionalmente, o risco do consumo de tais iguarias continua, mesmo em baixas concentrações, devido ao seu potencial efeito carcinogênico para consumidores regulares desses produtos.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, V. M. Detecção de ácido okadaico produzido por *Dinophysis* spp. (Ehrenberg, 1839), em mexilhões *Perna perna* (Linnè, 1758), em situação de primavera e verão, nas Ilhas Guaíba e Madeira, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. 2004. 54f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FIorentini, C. et al. Okadaic acid induces changes in the organization of F-Actin in intestinal cells. *Toxicon*, Elmsford, v.34, n.8, p.937-945, 1996.

FUJIKI, H. et al. New tumor promoters from marine sources: the okadaic acid class. In NATORI, S.; HASHIMOTO, K.; UENO,

Y. (Ed.). *Mycotoxins and Phycotoxins* 88. Amsterdam: Elsevier, 1989. p. 453-459.

HALLEGRAEFF, G.M.; ANDERSON, D.M.; CEMBELLA, A.D. *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Denmark: IOC/Unesco. n.33.1995. 551p.

ITO, E.; TERAOKA, K. Injury and recovery process of intestine caused by okadaic acid and related compounds. *Natural Toxins*, New York, v.2, p. 371 - 377, 1994.

LAGOS, N. Principales Toxinas de Origen Fitoplantónico: Identificación y Cuantificación Mediante Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC). In: SAR, E. A.; FERRARIO, M. E.; RE-GUERA, B. (Ed.). *Floraciones Algales Nocivas en el Cone Sur Americano*. Vigo: Instituto Español de Oceanografía, 2002. p. 55-76.

LEE, J. S. et al. Determination of diarrhetic shellfish toxins in various dinoflagellate species. *Journal applied Phycology*, v.1, p.147-152, 1989.

LOURENÇO, A. J. Detecção do ácido okadaico em cultivo de mexilhões, *Perna perna* (Linnè, 1758), no outono de 2004, enseada de Maciéis, Baía de Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. 2004. 54f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MATIAS, W.G. A problemática das florescências de algas marinhas nocivas. *Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento*, Brasília, DF, n.8, p.16-17, 1999.

MATIAS, W.G.; CREPPY, E.E. Lipoperoxidação induzida pelo ácido okadaico: uma toxina marinha. *Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento*, Brasília, DF, v.1, n.4, p.40-43, 1996.

MURAKAMI, Y.; OSHIMA, Y.; YASUMOTO, T. Identification of okadaic acid as a toxic component of a marine dinoflagellate *Prorocentrum lima*. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, Tokio, v.48, p.69-72, 1982.

MURATA, M. et al. Isolation and structural elucidation of the causative toxin of the diarrhetic shellfish poisoning. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, Tokio, v.48, n.4, p.549-552, 1982.

OLIVEIRA, G. M. et al. Utilização de trietilamina na derivatização do ácido okadaico detectado por cromatografia líquida de alta eficiência em mexilhões (*Perna*

perna) capturados na Baía de Sepetiba. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v.25, n.4, p.158-162, 2003.

PROENÇA, L.A. et al. Just a diarrhea? Evidence of diarrhetic shellfish poisoning in Santa Catarina, Brazil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.50, n.6, p.458-462, 1998.

SCHMITT, F.; PROENÇA, L.A. Nova detecção da toxina diarreica, ácido okadaico, em área de cultivo de moluscos em Santa Catarina. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOLOGIA, 14, 2001, Rio Grande. Anais... Rio Grande: Centro Acadêmico Livre de Oceanologia, 2001.

SIGMA CELL CULTURE. Okadaic Acid Detection - Kit OAK1 - Sigma Chemical Company St. Louis, USA. 1993.

SILVA, P.P.O. et al. Otimização de metodologia para detecção de ácido okadaico por cromatografia líquida de alta eficiência em moluscos bivalves. *Revista Higiene Alimentar*, v.17, n.114-115, p.29-33, 2001.

SUEOKA, E.; FUJIKI, H. Carcinogenesis of okadaic acid class tumor promoters derived from marine natural products. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TOXIC PHYTOPLANKTON, 8., 1997, Xunta de Galicia. *Proceeding...* Xunta de Galicia: IOC/UNESCO, 1997. p. 573-576.

TACHIBANA, K. et al. Okadaic acid, a cytotoxic polyether from two marine sponges of the genus *Halichondria*, *Journal American Chemistry Society*, v. 103, p. 2469-2471, 1981.

TRIPURANENI, J. et al. The toxin of diarrhetic shellfish poisoning, okadaic acid, increases intestinal epithelial paracellular permeability. *Gastroenterology*, Philadelphia, v.112, n.1, p.100-108, 1997.

VAN EGMOND, H. P. et al. Paralytic and diarrhetic shellfish poisons: occurrence in Europe, toxicity, analysis and regulation. *Journal of Natural Toxins*, Fort Collins, v.2, n.1, p.41-83, 1993.

YASUMOTO, T.; MURATA, M. Marine toxins. *Chemical Review*, Washington, v. 93, p.1897-1909, 1993.

YASUMOTO, T.; OSHIMA, Y.; YAMAGUCHI, M. Occurrence of a new type of shellfish poisoning in the Tohoku district. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, Tóquio, v.44, n.11, p.1249-1255, 1978. ❖

CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR SOBRE A CONDIÇÃO NUTRICIONAL CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR.

**Francine Sarturi Prass
Thaís Rodrigues Moreira
Viviani Ruffo de Oliveira** ✉

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

✉ viviani@unifra.br

RESUMO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar visa fornecer uma alimentação nutricionalmente adequada às crianças, com o objetivo de diminuir os índices de evasão e repetência, proporcionando, assim, um melhor rendimento escolar. O programa deve ser baseado nas necessidades nutricionais indicadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), de acordo com a idade de cada criança. Este programa é bem aceito por diretores, professores, alunos e pais, pois ele obtém um excelente resultado, abrangendo assim a nutrição da família em um contexto geral. A merenda escolar tem chamado a atenção de todos os segmentos da sociedade, tanto

pela sua importância quanto pela abrangência social; também tem contribuído para a melhoria das condições nutricionais, além de ser um importante fator de desenvolvimento econômico local, diminuindo deficiências nutricionais e melhorando significativamente o desempenho escolar, favorecendo um crescimento e desenvolvimento adequados de crianças em idade pré-escolar e escolar.

Palavras-chave: alimentação escolar; merenda; PNAE; necessidades nutricionais

SUMMARY

The National School Meal Program views to supply a correct feeding to children, with the objective of decreasing

the rate or repetition and truancy, providing a better school performance. The Program must be based on the nutritional needs indicated by OMS, according to children age. This Program is well accepted by directors, teachers, students and parents because it has obtained an excellent result, covering in this way, the family nutrition in a general context. The school lunch has provided the reduction of possible nutrition deficiency and a significant improvement of the school performance, so children in school and pre-school age will have an appropriate growth and development.

Key-words: School children; School meal; School Meal Program; nutrition requirements

INTRODUÇÃO

A alimentação correta desde o início da vida é fundamental para se obter uma boa saúde, para o crescimento saudável e para o desenvolvimento da criança. A alimentação do pré-escolar e do escolar tem características de assistência nutricional, desde que se ofereça alimentos adequados em quantidade e qualidade para satisfazer as necessidades nutricionais destes grupos.

A merenda escolar tem chamado a atenção de todos os segmentos da sociedade, tanto pela sua importância quanto pela abrangência social; também tem contribuído para a melhoria das condições nutricionais, além de ser um importante fator de desenvolvimento econômico local.

Entre a alimentação adequada e a sua aceitação e o entendimento de que esta é a melhor opção, há uma grande distância, que deve ser diminuída pela educação nutricional. É indispensável repensar a política da alimentação escolar no país, já que, crianças e adolescentes passam boa parte de sua vida dentro da es-

cola e nela realizam pelo menos uma refeição ao dia. Vale ressaltar que, essa refeição deve conter todos os nutrientes num percentual que supra a necessidade da criança durante o período que permaneça na escola.

PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE)

De acordo com CALIL & AGUIAR (1999), o Programa de Alimentação Escolar teve início com propósitos assistenciais, deixando o serviço de alimentação escolar sob a condução de leigos, como hoje ainda acontece em muitos municípios, tendo as orientações do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação e das Secretarias Estaduais de Educação como base para a administração da alimentação do aluno na escola. Para a descentralização do programa, houve a transferência das funções da esfera federal para a estadual e, principalmente, para a municipal, passando a ser de responsabilidade dos administradores a aquisição de alimentos, elaboração de cardápios, contratação de recursos humanos e a instalação de infraestrutura física, equipamentos e outros utensílios para que o programa pudesse ser implementado nas unidades de ensino (OMETO et al., 2003).

Surgiu, então o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), pela Comissão Nacional de Alimentos (CNAE), incentivado pela Campanha Nacional de Merenda Escolar (CME) em 1995. A partir de 1983, ficou sob a responsabilidade da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), hoje Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, vinculado ao Ministério da Educação (CALIL & AGUIAR, 1999).

OBJETIVOS DO PROGRAMA

Os objetivos iniciais do PNAE eram a suplementação ali-

mentar e a melhoria das condições nutricionais das crianças, diminuindo os índices de evasão e repetência, proporcionando, assim, um melhor rendimento escolar. Além disso, também foram propostos melhoria dos hábitos alimentares, da capacidade de aprendizagem e redução do absenteísmo (CALIL & AGUIAR, 1999).

Nesse programa também constava a busca da regularidade do fornecimento da merenda, melhoria da qualidade das refeições, diversificação da oferta de alimentos, incentivo à economia local e regional, diminuição dos custos operacionais e estímulo a participação da comunidade local nas execuções e controle do Programa. Com esses objetivos foi promulgada a lei federal 8913/94, a qual regulamentou a descentralização do PNAE e normalizou o repasse dos recursos do programa para estados e municípios (PIPITONE et al., 2003).

O programa deve ser baseado nas necessidades nutricionais indicadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Departamento de Suprimento Escolar (DSE) da Secretaria do Estado da Educação, assim como pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), estando adequada a idade do aluno, as atividades desenvolvidas e o tempo de permanência deste na unidade (CALIL; AGUIAR, 1999; MARIETTO, 2002).

FUNCIONALIDADES DAS MERENDEIRAS

As merendeiras devem ser reconhecidas profissionalmente, pois têm o prazer e o orgulho de desempenhar sua tarefa de cozinhar, além da consciência da importância biológica, psíquica e social de seu trabalho, mantendo também uma relação afetiva com as crianças (MARTINS, 1997). Segundo NUNES (2000), este aspec-

to é relevante para o desempenho destas trabalhadoras na educação das crianças na escola, que não se limita simplesmente à preparação de alimentos e à higienização dos espaços. É importante também que o local onde sejam servidas essas merendas seja verificado diariamente, este deve ter condições higiênico-sanitárias adequadas para uma boa alimentação, tais como: telas nas janelas para impedir a entrada de insetos, toalhas de papel e sabonetes líquidos para que o pré-escolar e o escolar possam fazer suas refeições com segurança e higiene (DIAZ et al., 1998).

Segundo CAMPOS et al., (2003), a vigilância sanitária deve estar mais presente nos locais onde a merenda escolar é oferecida, para que haja uma melhor análise dos pontos críticos de controle, evitando assim, contaminações alimentares. É de extrema importância um adequado treinamento às merendeiras, para assegurar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos.

Em recentes estudos realizados em Boston, foi verificado que as merendeiras possuem um papel de destaque na alimentação das crianças em idade pré-escolar, pois elas têm maior convivência e contato com as crianças. Deve ser ressaltado que a capacitação oferecida às merendeiras é de extrema eficácia, diferentemente da realidade brasileira (SCHIAINKER et al., 2005).

VALOR NUTRICIONAL

No programa de merenda escolar devem ser desenvolvidas atividades de educação alimentar e nutricional com os alunos, professores e funcionários, a fim de promover saúde e interação nesse ambiente (VIANNA TERESO, 2000).

Segundo COSTA et al., (2001), considerar todas as atividades escolares como educativas favorece-

ria a integração de todos os funcionários, alunos e familiares que atuam nesse ambiente, incluindo merendeiras e nutricionistas. Promover oportunidades para discutir as condições de saúde no local de trabalho contribuiria para a produção de conhecimentos e para o desenvolvimento de práticas educativas contínuas, essencial nestes tempos de rápidas transformações.

As necessidades de energia de uma criança são determinadas pelo metabolismo basal, taxa de crescimento e atividade. A mensuração do crescimento é reconhecida como uma das melhores maneiras para avaliar o estado nutricional da criança, pela influência decisiva que o estado nutricional exerce sobre os riscos de morbidade, crescimento e desenvolvimento infantil (SILVA & STURION, 1998). A energia da dieta deve ser suficiente para assegurar o crescimento e evitar que a proteína de reserva seja usada para energia, sem ser tão excessiva que resulte na obesidade (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002). Estudos recentes mostraram que a merenda escolar supre aproximadamente 30% da recomendação de energia diária total (SILVA, 1995; ARAYA et al., 2000).

O Programa de Alimentação Escolar aplicado em outros países visa também a prevenção da anemia, dos estoques baixos de ferritina e depleção de ferro através de uma permanente educação e monitoração nutricional. No Iran foi feito um estudo piloto onde, na merenda, foram incluídos sucos e frutas ricas em vitamina C, para o aumento da ferritina sérica combatendo a anemia (KHOSHNEVISAN et al., 2004).

A criança em idade pré-escolar e escolar tem necessidade maior de ferro e cálcio, pois estes são responsáveis, respectivamente, pela formação do sangue e pelo crescimento e desenvolvimento dos os-

sos e músculos (CHOURAQUI, 2004).

A Sociedade Dietética Americana e a Associação Americana de Serviço Dietético Escolar sugerem que seja fornecido às crianças em idade pré-escolar e escolar uma alimentação adequada, já que a obesidade infantil neste país tem grandes proporções e está atribuída à inatividade física e a dieta incorreta (BRIGGS & SAFARI, 2003).

A gordura na criança pode ser muito prejudicial, ela pode acarretar futuramente problemas cardiovasculares. A alimentação deve ser cuidada desde o início da vida infantil. Em um estudo realizado em Boston, os pesquisadores diminuíram as gorduras saturadas da merenda escolar, tendo assim resultados finais satisfatórios, tanto na diminuição da gordura como nas calorias totais (OSGANIAN et al., 2003). Por isso, uma alimentação equilibrada é essencial não só para a idade infantil, mas sim para toda a vida (ZIVE et al., 2002).

A diversidade de alimentos no cardápio da merenda escolar irá proporcionar a quantidade necessária de macro e micro nutrientes essenciais neste momento biológico (BERTONE et al., 2003). O crescimento e o desenvolvimento do pré-escolar e do escolar é um processo dinâmico, por isso é importante uma alimentação balanceada, contendo todas as vitaminas e sais minerais adequados (DINI, 1999), porém, é de extrema importância o acompanhamento das merendas para melhorar a boa nutrição desses grupos (CONWAY et al., 2003).

As deficiências dos micronutrientes estão relacionadas à baixa ingestão, poder econômico e decréscimo da altura e do peso das crianças (YIN et al., 2002). Nestes casos, a intervenção nutricional é de extrema importância, principalmente na primeira infância, onde o crescimento e o desenvolvimen-

to necessitam destes nutrientes (ZIVE et al., 2002).

PAPEL SÓCIO-EDUCATIVO

A merenda escolar serve para um propósito duplo, na provisão direta de gêneros alimentícios e na oportunidade de uma base prática para uma educação perfeita. O efeito da educação nutricional atinge além da criança, as famílias e toda a comunidade envolvida (GOUVEIA, 1999).

O programa de merenda escolar também é bem aceito por diretores, professores, alunos e pais de alunos, pois os coordenadores do Programa vêm trabalhando no sentido de atender, nutricionalmente, parcela das necessidades dos alunos e a incorporar bons hábitos alimentares (SILVA; PIPITONE; PENALTI, 1995).

A educação nutricional das crianças deve envolver as famílias, professores e os profissionais da saúde, para que tenha um bom resultado, abrangendo assim, a nutrição da família em um contexto geral (ARANCETA et al., 2001).

A família tem um papel fundamental no desenvolvimento nutricional da criança, pois ela é a responsável pela oferta dos alimentos e em casa cabe à mesma a escolha correta destes. Nesta relação, não é de grande valia a escola oferecer uma merenda equilibrada se no âmbito familiar não ocorre à lei da compensação (COOPERBERG et al., 2004).

A merenda escolar interfere na quantidade de alimentos e no número de refeições que a criança ingere em casa. O papel da merenda é de suplemento alimentar e não deve ser encarado como o substituto de refeições no lar (GARCIA & DINI, 1999).

Para uma nutrição adequada, a família ou o responsável pela criança também deve ser orientado, pois a merenda não oferece

todos os nutrientes que a criança precisa; sendo assim, os alimentos oferecidos em casa devem ser complementares em relação à quantidade necessária (SEPP et al., 2001).

É fundamental despertar na criança, não apenas o prazer de se alimentar, como os benefícios presentes e futuros, que uma alimentação equilibrada pode lhe proporcionar. Além disso, a alimentação escolar, ao representar um consumo de alimentos fora do âmbito familiar, passa a ser aceita pelo aluno como novidade, além de favorecer a socialização (AMODIO, 2002).

Uma nutrição perfeita está intimamente relacionada ao progresso educacional e ao crescimento econômico, pois quanto mais deficiente for o estado nutricional, mais difícil será para a criança se beneficiar da educação e da vida escolar (GOUVEIA, 1999). Segundo OLLER & CARMEN (1999), a nutrição adequada proporciona a diminuição de possíveis deficiências e erros nutricionais e a melhora significativa do desempenho escolar.

CONCLUSÃO

A alimentação tem um papel fundamental para a manutenção de uma boa saúde, principalmente nas fases do crescimento e do desenvolvimento das crianças, onde estas necessitam de uma maior demanda nutricional. O governo federal, sabendo desta necessidade, criou o Programa Nacional da Alimentação Escolar, que visa oferecer uma alimentação nutricionalmente adequada e com baixo custo.

Com o passar dos anos este programa sofreu diversas alterações, sendo hoje em dia um programa do tipo descentralizado, onde cada município é responsável pelo abastecimento das suas escolas. Este programa vem de

encontro com a realidade de pobreza encontrada em diversas partes do país, onde a única alimentação ingerida ao dia é a fornecida na escola, por isso o programa preconiza um maior aporte calórico perante esta realidade.

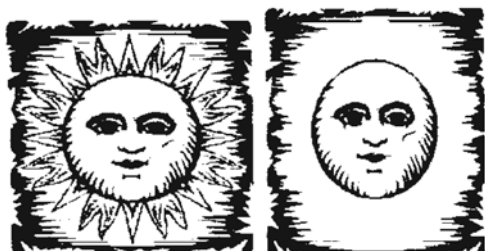
O programa é de nível assistencial e educacional, onde estão envolvidos diversos profissionais para melhorar a situação nutricional das crianças brasileiras com baixo poder aquisitivo, podendo assim, diminuir a ocorrência de doenças relacionadas à má nutrição e melhorar o rendimento e o aprendizado escolar.

REFERÊNCIAS

- ARANCETA, J.; SERRA-MAJEM, L.; RIBAS, L. et al. *Breakfast consumption in Spanish children and young people*. *Public. Health. Nutr., Espanha*, v. 6A, n. 4, p. 1439-1444. 2001.
- ARAYA, H., HILLS, J., ALVINA, M. et al. *Short-term satiety in preschool children: a comparison between high protein meal and a high complex carbohydrate meal*. *Int. J. Food Sci. Nutr., Chile*, v. 2, n. 51, p.119-124. 2000.
- ALBUQUERQUE, Maria de Fátima Machado de; MONTEIRO, Adriana Maria. *Ingestão de alimentos e adequação de nutrientes no final da infância*. *Revista de Nutrição, Campinas*, v.15, n. 3, p. 291-299, set/dez. 2002.
- AMODIO, Martha F.P. *Alimentação. Qualidade em Alimentação: Nutrição, Curitiba*, v. 3, n. 14, p.34-35, nov. 2002.
- BERTONE, A.; BROSSA, L.; CAMPRA, D. et al. *What shall I eat today? Survey about dietary habits of infants and toddlers in Valsesia*. *Pediatr. Med. Chir., Italia*, v. 2, n. 25, p. 122-125. 2003.
- BRIGGS, M.; SAFAIL, S. *Position of the American Dietetic Association, Society for Nutrition Services - an essential component of comprehensive school health programs*. *Journal American Dietetic Association, Estados Unidos*, v. 4, n. 103, p. 505-514. 2003.
- CALIL, Ricardo; AGUIAR, Jeanice. *Nutrição e administração nos serviços de alimentação escolar*. São Paulo: Marco Markovitch. 1999.
- CAMPOS, Julia; RODRIGUEZ, Cristobalina; STERRA, Antonio et al. *Estúdio microbiológico de lãs comidas servidas em los comedores escolares de la islã de Tenerife*. *Revista Espanhola Salud Publica, México*, v. 77, n. 6, p. 749-760. 2003.
- CHANDRASEKHAR, U. *Soy proteins-an ideal functional food for growth promotion*. *Asiac. Pac. Journal Clinical Nutrition, India*, n. 13, p. 118. 2004.
- CHOURAQUI, J. P. *The main principals of nutrition from 0 to 3 years of age*. *Rev. Prat., França*, v. 18, n. 54, p. 2005-20012. 2004.
- CONWAY, T.L.; SALLIS, J.F.; PELLETIER, R.L. et al. *What do middle school children bring in their bag lunches?*. *J. Am. Diet. Assoc.*, v. 3, n. 98, p. 203-211. 2002.
- COOPERBERG, J.; HEYMSFIELD, S. B.; ALLISON, D. B. *Familial aggregation of energy intake in children*. *Am. J. Clin. Nutr., Philadelphia*, v. 5, n. 79, p. 844-850. 2004.
- COSTA, Éster; RIBEIRO, Victoria Maria; OTERO, Eliana. *Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento*. *Revista de Nutrição, Campinas*, v. 14, n. 3, p. 225-229. 2001.
- DIAZ, Arias C.; FERNANDEZ, Blanco; FIDALGO, Rogrigues A., et al. *Hygienic-sanitary conditions in school lunch rooms in the municipality of Oviedo*. *Rev. Esp. Salud Publica., Espanha*, v. 6, n. 72, p. 571-581. 1998.
- DINI, Elizabeth. *Vitaminas y minerales en el crecimiento / Vitamin and minerals in growth*. *Caligraphy C.A., Caracas*, p. 147-167. 1999.
- FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FNDE. 2003. *Merenda Escolar. Disponibilidade em: <http://www.fnde.gov.br/>*. Acesso em 03 nov.2003

- GARCIA, Magda; DINI, Elizabeth.
Alimentación en el escolar. Caligraphy
C. A., Caracas, p. 127-136. 1999.
- GOUVEIA, Enilda L. da Cruz. *Nutrição, saúde & comunidade. 2. ed.* Rio de Janeiro: Revinter. 1999.
- HOLLAND, Cecília Vasconcelos;
SZARFARC, Sophia Cornbluth.
Consumo energético do pré-escolar de creches. Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição., São Paulo, v. 25, p. 61-70. 2003.
- KHOSHNEVISAN, F.; KIMIAGAR, M.;
KALANTAREE, N. et al. *Effect of nutrition education and diet modification in iron depleted preschool children in nurseries in Tehran: a pilot study. Int. Journal Vitam. Nutrition Res., Iran, v. 4, n. 74, p. 264-268. 2004.*
- MAHAN, L. Kathleen; ESCOTT-STUMP, Sylvia. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed.* São Paulo: Roca. 2002.
- MARDONES, Francisco; VEJA, Pedro;
PENJEAN, Jorge et al. *El programa chileno de la alimentación escolar. Revista chilena de Nutrição, Chile, v. 25, n. 1, p. 57-68. 1998.*
- MARIETO, Fabiana Piccinalli. *Alimentação Escolar. Qualidade em Alimentação: Nutrição, Curitiba, v.3, n. 14, p.21-23, nov. 2002.*
- MARTINS, Maria Lucilene Almeida.
Manual de capacitação para merendeiras. Prefeitura Municipal de Senador Pompeu. 1997.
- NEUMANN, C. G.; GEWA, C. ; BWIBO, N. O. *Child nutrition in developing countries. NED Tijdschr Genceskd, California, v. 148, n. 42, p. 2066-2070. 2004.*
- NUNES, R. V. *Resultados de uma pesquisa em Nutrição com crianças de 5 anos. Revista de Nutrição, Campinas, v. 11, n. 2, p. 115-139, 2000.*
- OLLER, Daroca; CARMEN, Maria.
Alimentación escolar: una política y un programa. MECD, Bolívia, p. 80. 1999.
- OMETO, A. M. H.; STURION, B. L.;
SILVA, M. V. et al. *Programa nacional de alimentação escolar: principais componentes dos custos e seus determinantes. Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, São Paulo, v. 26, p. 19-36. 2003.*
- OSGANIAN, S. K.; HOELSCHER, D.M.;
ZIVE, M. et al. *Maintenance of effects of the eat smart school food service program: results from the CATCH-ON study. Health Educ. Behav., Bostan, v. 4, n. 30, p. 418-430. 2003.*
- PIPITONE, Maria Angélica; OMETTO, Ana Maria; SILVA, Marina et al.
Atuação dos conselhos municipais de alimentação escolar na gestão do programa nacional de alimentação escolar. Revista de Nutrição, Campinas, v. 16, n. 2, p. 143-154. 2003.
- SCHIAINKER, E.; O'BRIEN, M.J.; FOX, D. et al. *School nursing services: use in urban public school system. Arch. Pediatr. Adolesc. Med, Boston, v. I, n. 159, p. 83-87. 2005.*
- SEPP, H.; LENNERNAS, M.;
PETTERSSON, R. et al. *Children's nutrient intake at preschool and at home. Acta. Pediatr., Sweden, v. 5, n. 90, p. 483-491. 2001.*
- SILVA, Maria Vieira; STURION, Gilma.
Frequência á creche e outros condicionantes do estado nutricional infantil. Revista de Nutrição, Campinas, v. 11, n. 1, p. 58-68. 1998.
- SILVA, Marcos Vinícius. *Contribution of the school meal program to the nutrition requirements of school children. Arch Lantioom. Nutrition, Venezuela, v. 45, n. 2, p. 103-110. 1995.*
- VIANNA, Rodrigo; TERESO, Mauro. *O programa de merenda escolar de Campinas: análise do alcance e limitações do abastecimento regional. Revista de Nutrição, Campinas, v. 13, n. 1, p. 41-49. 2000.*
- WILLIAMS, PL.; MCINTYRE, L.;
DAYLE, J. B. et al. *The wonderfulness of children's feeding programs. Health Promot. Int, Canada, v. 18, n. 2, p. 163-170. 2003.*
- YIN, S.; SU, Y.; LIU, Q. et al. *Dietary status of preschool children from day-care kindergartens in six cites of China. Wei. Sheng. Yan. Jiu., China, v. 5, n. 31, p. 375-378. 2002.*
- ZIVE, M.M.; BERRY, C.C.; SALLIS, J.F. et al. *Tracking dietary intake in white and Mexican-American children from age 4 to 12 years. J. Am. Diet. Assoc., San Diego, v. 5, n. 102, p. 683-689. 2002. ❖*

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

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) APLICADAS NUMA MICROEMPRESA PRODUTORA DE QUEIJO MINAS FRESCAL.

Gisele Ross Urbano ✉
Analice Padovan Cortes
Fernanda R. L. Buzato

Curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Norte do
Paraná - UNOPAR, Londrina-PR.

✉ gisele.urbano@unopar.br

RESUMO

Os programas de BPF e APPCC, ao longo da cadeia produtiva do leite, têm procurado garantir melhor qualidade e segurança a esta matéria prima. Levando-se em consideração a frequente contaminação e multiplicação de microrganismos indesejáveis em queijo Minas frescal, este trabalho avaliou microbiologicamente amostras produzidas na região de Londrina - PR com relação a Coliformes totais e fecais, Bolores e leveduras, *S. aureus* e *Salmonella* spp., além de pesquisar os pontos críticos de controle durante o seu processamento. Comparando-se os resultados obtidos nas análises microbiológicas com a legislação federal, verificou-se que as amostras de queijo analisadas encontravam-se impróprias para o consumo. Também foram feitos treinamentos de

BPF no local de produção dos queijos.

Palavras chave: Queijo Minas Frescal, avaliação microbiológica, boas práticas de fabricação.

SUMMARY

The programs of GMP and HACCP along the productive chain of the milk have been trying to guarantee better quality and safety to this raw material. Being taken into account the frequent contamination and multiplication of undesirable microorganisms in cheese Minas Frescal, this work evaluated microbiologically samples produced in the Londrina - PR region regarding Total and Fecal Coliforms, Molds and Yeasts, S. aureus, and Salmonella spp., besides researching the Critical Points of Control during its processing. The results of microbiological analyses were compared to federal legislation, and showed that it were inap-

propriate for the consumption. Trainings of GMP were also made into place of production of the cheese.

Keywords: Minas frescal cheese, microbiological evaluation, good manufactures practices.

1. INTRODUÇÃO

Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo, produzindo em 2001, 28 bilhões de litros de leite. Este valor tem aumentado a cada ano, incluindo aspectos na melhoria da qualidade do leite produzido (Vilela, 2001).

Atualmente, a Legislação Federal exige refrigeração do leite na propriedade e no transporte até a indústria, controle de microrganismos no leite cru refrigerado e leite tipo C, além de outros índices relevantes de qualidade como teor de resíduos de antibióticos e teor de proteína (Vilela, 2001).

A exigência de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) ao longo da cadeia produtiva do leite, têm procurado garantir melhor qualidade e segurança a esta matéria prima.

Considerando-se a necessidade de melhor padronização na elaboração de queijo Minas frescal, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, considerando a Resolução Mercosul GMC n° 145/96, aprovou o regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do queijo Minas frescal, que estabelece a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deverá cumprir este tipo de queijo destinado ao consumo humano, incluindo as BPF (Dipoa, 2002).

Como definição, o queijo Minas frescal é o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada

ou não pela ação de bactérias lácticas específicas (Furtado, 1991). É classificado como um queijo semi-gordo, de alta umidade (55-60%), a ser consumido fresco. É um produto bastante perecível devido ao seu alto teor de umidade e dependendo das condições higiênico-sanitárias do processo de fabricação.

Levando-se em consideração a freqüente contaminação e multiplicação de microrganismos indesejáveis no queijo Minas frescal, este trabalho teve como objetivo principal verificar a qualidade do queijo Minas frescal produzido artesanalmente numa microempresa e bastante comercializado na região de Londrina-PR.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Visando a melhoria da qualidade microbiológica e portanto, a segurança do consumidor de queijo Minas frescal, este trabalho teve como objetivos principais:

- Avaliar microbiologicamente com relação a Coliformes Totais e Fecais, Bolores e Leveduras, *Staphylococcus aureus coagulase positiva* e *Salmonella* spp. amostras de queijo Minas frescal, produzidas artesanalmente numa microempresa da região de Londrina - PR, comparando os resultados encontrados com o previsto pela legislação;

- Pesquisar os pontos críticos de controle (PCC), durante o processamento do queijo Minas frescal numa microempresa da região de Londrina e realizar treinamentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) na empresa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras de queijo Minas frescal foram analisadas microbiologicamente durante 2 meses (julho e agosto/2002). Quinenalmente, 3 peças de 250g foram trazidas diretamente da indústria para o Laboratório de Microbiologia da Unopar, para serem analisadas.

As análises microbiológicas realizadas foram: Coliformes totais e fecais (45° C), incluindo *E. coli*, confirmada pelos testes bioquímicos citrato, indol, VM e VP); *Staphylococcus aureus coagulase positiva* e determinação de *Salmonella* spp., confirmadas por séries bioquímicas tradicionais (TSI, LIA, citrato, uréia, SIM, indol, vermelho fenol, VM e VP). Todas as análises foram realizadas segundo o Manual de Análise Microbiológica de Alimentos (Silva et al., 2001).

Para o preparo das amostras, as peças de queijo (750g) foram homogeneizadas em liquidificador estéril e pesadas 25 gramas, transferindo-se para um erlenmeyer contendo 125 ml de água peptonada estéril a 0,1% com posterior homogeneização (diluição 10⁻¹). A partir desta, efetuou-se as demais diluições até 10⁻⁷. As análises foram realizadas em duplicatas.

Para contagem de coliformes totais e fecais foi utilizado o método do número mais provável (NMP), técnica dos três tubos múltiplos por diluição. Os tubos positivos dentro de 48h a 37° C em caldo verde brilhante lactose 2%, para a determinação de coliformes totais e em caldo EC, seguido de incubação a 44,5° C por 24 h para a determinação de *E. coli*.

Também foram realizadas contagens de Bolores e leveduras utilizando a metodologia rápida do Petrifilm, incubando-se as amostras a 25° C.

Avaliações microbiológicas com relação a Coliformes totais e fecais foram realizadas na matéria prima leite e a embalagem foi analisada

através da metodologia de "swab". Estas análises foram feitas uma única vez.

Foram feitas três visitas técnicas à empresa, a primeira para acompanhar o processo de transporte e recepção do leite, a segunda para acompanhar o processo de fabricação de queijo e a terceira para realizar treinamentos práticos em BPF.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises microbiológicas realizadas, verificou-se que o queijo Minas frescal encontrava-se contaminado, com níveis inaceitáveis de microrganismos patogênicos, fora do padrão previsto pela legislação (RDC n° 12, 02/01/2000).

A Tabela 1 mostra os níveis de contaminação microbiológica encontrados nas análises realizadas em julho e agosto/2002.

No referente a Coliformes totais e fecais, 100% das amostras analisadas encontrava-se contaminada, fora dos padrões vigentes no Brasil. As altas contagens de microrganismos patogênicos (*E. coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp.) encontradas indicaram processamento inadequado e falta de controle higiênico-sanitário, além da possibilidade de contaminação de utensílios, visto que a matéria prima leite e as embalagens foram pesquisadas e não verificou-se contaminação. Comparando-se os resultados das análises obtidas com a legislação federal, verificou-se que o queijo encontrava-se impróprio para consumo. De cada resultado (UFC/g), em

Tabela 1: Níveis de contaminação microbiológica encontrados no queijo Minas frescal.

Análises	Resultados UFC/g (média)	Legislação vigente
Coliformes fecais (45°C) (NMP/g)	1 x 10 ⁶	5 x 10 ²
<i>S. aureus coagulase</i> + (UFC/g)	1 x 10 ⁶	10 ³ /g
<i>Salmonella</i>	presença	ausência em 25g
Bolores e leveduras	isento	não prevê limites

* resultados são médias de duplicatas

Tabela 2: Resultados das provas bioquímicas confirmatórias para *E. coli*, *Salmonella* e *S. aureus*.

Colônias típicas	Indol	VM	VP	citrato Simons	TSI	LIA	BHI	uréia	SIM	DNAase
<i>E. coli</i>	+	+	-	-						
<i>S. aureus</i> , catalase e coagulase +							+			+
<i>Salmonella</i>	-	+	-	+	+	-		-	+	

Os resultados são referentes a duas colônias típicas.

seus meios de cultivo específico, ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), ágar manitol salgado (MYP) e ágar entérico de hectoén (HE), foram isoladas duas colônias típicas de *E. coli*, *S. aureus* e *Salmonella* spp. para as séries bioquímicas (Tabela 2).

A Tabela 2 mostra os resultados das provas bioquímicas específicas para *E. coli*, *Salmonella* e *S. aureus*.

Os valores das contagens de *S. aureus* revelaram-se bastante elevados. Das amostras analisadas, a maioria apresentou contagens maiores ou igual a 10^3 UFC/g. As colônias típicas isoladas foram testadas quanto à coagulase e 100% foram positivas, indicando que pode haver a formação de toxina em níveis suficientes para desencadear processos patológicos. A presença de *S. aureus* no produto sugere uma provável participação de manipuladores portadores desse microrganismo (Franco e Landgraf, 1997).

A partir dos resultados obtidos, a aplicação de BPF na empresa tornou-se essencial, visando melhorar a qualidade do queijo.

Analisando-se o processamento através de acompanhamento na indústria, o processo de fabricação indicou várias etapas com falhas que poderiam justificar os níveis de contaminação encontrados, e que serão relacionados a seguir:

▲ A microempresa localiza-se num distrito próximo à cidade de Londrina e o sítio contém animais de criação bem próximos do local de fabricação do queijo, como gatos, cachorros e galinhas;

▲ As telas de proteção das janelas contém sujeira acumulada e resíduos de ferrugem;

▲ Foram notados a presença de insetos dentro da planta de processamento;

▲ Na recepção, o leite pasteurizado em saquinhos (tipo C) é imerso num recipiente contendo água sanitária diluída em água e todos os 350 litros de leite usados no processamento passam por essa solução, que não é renovada durante o processo;

▲ A pessoa responsável pela fabricação usa uniforme mas não usa máscara;

▲ Dentro do local são usados utensílios de madeira com presença evidente de bolores;

▲ O equipamento de embalagem não produz vácuo eficiente, o que facilita a proliferação de microrganismos durante o prazo de validade (10 dias).

Pode-se, portanto, detectar os pontos críticos de contaminação através de visitas à empresa. Após a etapa de verificação dos pontos a serem melhorados, foi feito um treinamento com os responsáveis pela manipulação, assim como foram sugeridas melhorias para a planta de processamento.

5. CONCLUSÃO

A contaminação encontrada nos queijos Minas frescal foi identificada através de APPCC e treinamentos em BPF foram dados à microempresa através de discussões e trocas de idéias. O objetivo do trabalho, que além de identificar pontos críticos e melhorar o produto, foi promover interação entre a universidade, alunos de iniciação científica e a comunidade (no caso, a empresa rural), foi alcançado.

AGRADECIMENTOS

À microempresa fornecedora das amostras de queijo e ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica (BITEC).

6. REFERÊNCIAS

- Brasil. Resolução RDC ANVISA / MS nº 12, 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>
- FRANCO, B.D.G. M. E LANDGRAF, M. MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS. EDITORA ATHENEU, 182P, 1997.
- FURTADO, M.M.; A Arte e a Ciência do Queijo, Globo, São Paulo - São Paulo, 1991.
- ICMSF - APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos. Ed. Varela, 97.
- RANKEN, M.D.; Manual de Industrias de los Alimentos, 2ª ed. Acribilla - Espanha, 1993.
- Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Frescal - Disponível em <http://200.252.165.21/das/dipoa/regqueijominasfrescal.html>. Acesso em: 04/05/2002.
- SILVA JUNIOR, E.A. manual de controle higiênico sanitário em alimentos. Ed. Varela 2001.
- SILVA, N. DA; JUNQUEIRA, V C.A.; FERAZ, N. F.A. Manual de métodos de análise micro-biológica de alimentos. 2ª edição, Ed. Varela, 317p., 1997.
- Portaria nº 652, de 04 setembro de 1997. Disponível em <http://200.252.165.21/das/dipoa/port352.html>Acesso em: 04/04/2002.
- Queijo Minas Frescal - Disponível em http://www.engetecno.com.br/queijo_minas_frescal.html. Acesso em: 04/04/2002.
- VILELA, D., MARTINS, C.E; PRESSAN, M; CARVALHO, L. A; Sustentabilidade da Pecuária de Leite no Brasil: Qualidade e Segurança Alimentar. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001, 184p. ❖

IMPLEMENTAÇÃO DE ÓLEOS AROMATIZADOS EM SALADAS: AVALIAÇÃO DE ACEITABILIDADE EM UMA UNIDADE PRODUTORA DE REFEIÇÕES HOSPITALARES.

Francilene Gracieli Kunradi Vieira
Élister Lilian Brum Balestrin
Anete Araújo de Sousa ✉
Cassiani Gotama Tasca

Departamento de Nutrição/ Centro de Ciências da Saúde/ UFSC
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

✉ anete@ccs.ufsc.br

RESUMO

Habitualmente a aceitação das refeições consumidas em hospitais apresenta resultados negativos, uma vez que se prioriza a função terapêutica, sem considerar o apelo sensorial indispensável para o consumo de alimentos. Em uma Unidade Produtora de Refeições hospitalar deve-se utilizar técnicas dietéticas adequadas para aumentar a adesão dos pacientes à dieta e proporcionar maior prazer a quem come. Este trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade das saladas servidas no almoço aos pacientes internados em uma unidade hospitalar,

antes e após a implementação de três tipos de óleos aromatizados. A aceitação foi avaliada através do Índice de resto-ingestão (IR). Foram encontrados resultados superiores aos limites aceitáveis em coletividade enferma (20%), antes e após a implementação dos óleos aromatizados, sendo a média semanal de recusa 30,49% e 29,47%, respectivamente. A pesquisa aponta os seguintes fatores que podem ter contribuído para estes resultados: tipo e modo de preparo das saladas servidas; alteração no apetite dos pacientes devido à hospitalização; falha no porcionamento das saladas (quantidade elevada); e curto inter-

valo de tempo entre a oferta das diversas refeições servidas durante o dia. Neste estudo, a agregação de sabor às saladas, através da implementação dos óleos aromatizados, não foi suficiente para melhorar a aceitação deste componente do cardápio.

Palavras-chave: aceitabilidade das saladas, resto-ingestão, alimentação hospitalar, óleos aromatizados, produção de refeições

SUMMARY

Habitually the acceptance of the meals consumed in hospitals presents negative results, once the therapeutic function is prioritized without considering its appeal sensorial indispensable for the consumption of foods. In a Unit Producing of Meals hospital the nutritionist should use dietary techniques adapted to increase the adherence of the patients to the diet and to provide larger pleasure to who eats. This work had as objective to evaluate the acceptability of the salads served in the lunch to the patients interned in a hospital before and after the use of three types of aromatized oils. The acceptance was evaluated through the rest-ingestion Index (IR). We were found results superiors to the acceptable limits in sick collective (20%), before and after the use of the aromatized oils, being the weekly average of it rests 30,49% and 29,47%, respectively. The research aims the following factors that can have been contributing to these results: type and way of prepare of the served salads; alteration in the patients' appetite due to the hospitalization; it fails in the portion of the salads (high amount); and tan interval of time among the offer of the several meals served during the day. In this study the flavor aggregation to the salads, through the use of the aromatized oils, was not enough to improve the acceptance of this component of the menu.

Key-words: acceptability of the salads, rest-ingestion, hospitable feeding, aromatized oils, production of meals.

INTRODUÇÃO

A alimentação hospitalar, ainda hoje, é alvo de críticas e rejeições por parte de pacientes e da população em geral. Além do aspecto terapêutico, a alimentação e o alimento, diferente do medicamento, têm significados para os indivíduos (Sousa, 2005; Sousa, 2002; Sousa, 2001). Assim, ao priorizar apenas a terapêutica sem levar em consideração o apelo sensorial, muitas vezes indispensável para o consumo de alimentos, as refeições consumidas em hospitais pelos pacientes internados, habitualmente, são analisadas sensorialmente de maneira negativa (Ginani & Araújo, 2002).

Assis (2002), ao discutir pesquisas sobre o comportamento alimentar, indica que o sabor é o principal determinante da escolha e consumo de alimentos.

Estes aspectos são determinantes para o aumento do consumo das refeições por parte dos pacientes, principalmente no componente salada, que possivelmente é o maior item de rejeição do cardápio nas refeições hospitalares.

A necessidade do aumento do consumo das saladas é cada vez mais preconizado por programas ligados ao setor saúde. Um destes, o programa "5 ao dia", tem por objetivo promover o consumo diário de pelo menos cinco porções de frutas, legumes e verduras. Atualmente é a estratégia de promoção do consumo destes alimentos mais reconhecida no mundo. No Brasil, este programa tem sido difundido pelo Instituto Brasileiro de Orientação Alimentar (IBRA), o qual tem adotado diversas estratégias de sensibilização da população para a importância da alimentação saudável (IBRA, 2005).

As unidades produtoras de refeições (UPR) como setores destinados ao fornecimento de refeições

e ao acompanhamento clínico-nutricional, podem responder a estas recomendações, conjugando não só os aspectos nutricionais, como também os aspectos sensoriais da refeição.

Ginani & Araújo (2002), discutindo sobre a aceitação das dietas por parte dos pacientes, avaliam que para a adesão do paciente ser mais efetiva deve ser enfatizado o estímulo à visão, ao olfato, ao paladar, ao tato e à audição. Mesmo mediante restrições, quanto à consistência, composição e condições impostas aos pacientes internados, o conhecimento de técnicas dietéticas variadas abre possibilidades para a substituição correta de ingredientes e para a criação de novas preparações.

Esta reflexão é particularmente importante para as saladas. Ornellas (1995) destaca que as hortaliças, por seu colorido e variedade de sabor, melhoram as características sensoriais do cardápio, favorecendo a sua aceitação. Além disso, é reconhecido que a inclusão de hortaliças variadas na dieta se deve ao seu efeito alcalinizante sistêmico, além de favorecerem o preenchimento das quotas de vitaminas, minerais, e aumentarem o resíduo alimentar no trato digestivo. Com relação às recomendações diárias para estes grupos, Philippi et al (1999) recomendam, através da pirâmide alimentar adaptada, a ingestão diária de quantidades significativas de hortaliças (4 a 5 porções), para garantir à população brasileira uma dieta mais saudável e equilibrada.

Para a melhoria do sabor das saladas, alguns autores recomendam a utilização de molhos, além de ser uma prática comum nas unidades que produzem refeições. Para regar a salada, recomenda-se a utilização de azeite de oliva, pois, além de constituir importante fonte de ácidos graxos monoinsaturados, confere maior palatabilidade aos vegetais (ASSIS, 2001; PHILIPPI, 2003).

Além dos óleos, outros tipos de ingredientes podem ser utilizados com a função de realçar o sabor dos alimentos e preparações. Dentre estes encontram-se as ervas aromáticas (cebolinha verde, coentro, salsa, manjerico, orégano) e os condimentos ou temperos (temperos salgados, temperos ácidos e outros), que quando bem empregados, agregam sabores especiais às saladas, melhorando a aceitabilidade das mesmas (PHILIPPI, 2003).

Todas estas possibilidades de agregação de sabor às saladas podem ser implementadas nas UPR hospitalares, para melhoria da aceitação deste componente do cardápio.

Para avaliar a aceitabilidade dos cardápios oferecidos podem ser utilizados indicadores quantitativos, como por exemplo, o índice de restrição ingestão (IR). A determinação do IR em UPR deve ser encarado como um instrumento útil não só para o controle de desperdícios e custos, mas também como um indicador da qualidade da refeição servida (GANDRA, 1986; MEZOMO, 1994). Assim, o controle do IR objetiva avaliar a adequação das quantidades preparadas em relação às necessidades de consumo, o porcionamento na distribuição e a aceitação do cardápio oferecido (MAISTRO, 2000).

Diante das considerações apresentadas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade das saladas servidas em uma UPR hospitalar antes e após a implementação de três tipos de óleos aromatizados.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada em uma unidade de produção de refeições hospitalares do município de Florianópolis, que produz refeições para pacientes internados em nove unidades de internação: pediatria, maternidade e alojamento conjunto,

clínicas médicas I, II e III, clínicas cirúrgicas I e II, Unidade de terapia de diálise (UTD) e emergência. A UPR oferece, diariamente, cerca de 200 refeições no almoço a pacientes provenientes de várias regiões do Brasil. Possui serviço de cardápio fixo, sendo o almoço distribuído aos pacientes em recipientes térmicos e saladeiras individuais.

Aceitabilidade das saladas

A aceitabilidade das saladas servidas no almoço foi realizada antes e após a implementação de três tipos de óleos aromatizados, cujo produto base utilizado foi o azeite de oliva, associado a três ervas aromáticas: alecrim, manjeriço e orégano.

A aceitação foi avaliada através do índice de resto ingestão (IR) sugerido por Gandra (1986) e Mezomo (1994), calculado pela relação percentual entre o peso da refeição rejeitada (PRR) e o peso da refeição distribuída (PRD):

$$\%IR = \frac{PRR \times 100}{PRD}$$

A UPR distribui diariamente cerca de 160 saladeiras às nove unidades de internação. Diante da dificuldade em determinar o IR em cada uma destas unidades, obteve-se o IR geral das saladas servidas no almoço, durante cinco dias consecutivos (de segunda a sexta-feira).

Para avaliação do IR utilizou-se como parâmetro o intervalo de 20% para coletividade enferma, como sugerido por Mezomo (1994).

Análise estatística

A análise dos dados foi realizada calculando-se a média e o desvio padrão, utilizando o programa Microsoft Excel. Para os testes estatísticos foi utilizado o programa Primer, aplicando-se a análise de variância (ANOVA), com nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta o peso da salada distribuída (PSD), o peso da salada rejeitada (PSR) e o Índice de resto ingestão (IR), durante os 5 dias consecutivos de coleta, antes e após a implementação dos óleos aromatizados.

Percebeu-se que a quantidade de salada distribuída (PSD) antes e após a utilização dos óleos aromatizados, nos cinco dias do estudo, oscilou entre 13,6 e 23,0 quilogramas e 16,6 e 19,2 quilogramas, respectivamente. O peso dos rejeitos antes da utilização dos óleos aromatizados variou entre 3,6 e 6,9 quilogramas, e após a implementação dos óleos aromatizados a quantidade rejeitada oscilou entre 4,1 e 7,2 quilogramas. Em relação ao IR, foram encontrados resultados superiores aos limites aceitáveis em coletividade enferma (20%), sendo que os valores obtidos oscilaram entre 26,88 e 33,15% e entre 24,42 e 39,80% antes e após a utilização dos óleos aromatizados, respectivamente, não havendo diferença estatística significativa entre eles ($p=0,094$).

Segundo Mezomo (1994), quando o IR apresenta-se superior a 10% em coletividade sadia e acima de 20% em coletividade enferma, pressupõe-se que os cardápios estejam inadequados, por serem mal planejados ou mal executados.

Vários estudos têm avaliado a satisfação das refeições servidas através do IR, tanto em coletividades sadias quanto enfermas. Ribeiro & Justo (2003), ao avaliarem o IR do almoço servido por uma UPR hospitalar, encontraram resultados inferiores (22,1%) aos obtidos no presente estudo, porém superiores aos recomendados na literatura para coletividade enferma. Cervi et al. (2001), avaliando a aceitabilidade das refeições em uma UPR hospitalar em Ijuí/RS,

encontraram valores de IR entre 36,4 e 40,1%. Cunha & Fagundes (2004), analisando a aceitação do cardápio por idosos institucionalizados, encontraram valores para o IR oscilando de 11,25 a 12,85%. Amorim et al. (2004), ao analisar a satisfação da clientela em uma UPR, instalada em uma empresa fornecedora de alimentos na cidade de Fortaleza, encontraram índices de IR considerados adequados para clientela sadia, com exceção de apenas um dia cujo IR foi de 11,96%. Em contrapartida, Castro et al. (2003), ao avaliarem o IR do restaurante universitário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que serve refeições tipo "Bandeirão", encontraram valores superiores (17%) aos limites aceitáveis em coletividade sadia em três dos quatro dias de avaliação. Estes autores comentam que as variações nos índices de IR encontrados não estão relacionadas à alteração do tipo de serviço, mas podem ser atribuídas aos tipos de preparações oferecidas.

Destaca-se que no presente estudo o IR correspondeu a somente um item do cardápio, a salada e, provavelmente, corresponde ao item mais rejeitado pela coletividade enferma. As variações encontradas nos valores do IR, tanto antes quanto após a implementação dos óleos aromatizados podem ser justificadas pelo tipo e modo de preparo das saladas servidas.

Segundo Silva & Bernardes (2001), o ponto de partida para planejar um cardápio é o estudo da população a que se destina, devendo-se considerar entre outros aspectos, principalmente, os hábitos alimentares e o estado nutricional e fisiológico. Sousa (2002) comenta que as características dos alimentos, as preparações e as formas de preparo não são semelhantes e uniformes para as pessoas, sendo que, para cada indivíduo, o comer e a comida têm um signifi-

Tabela 1 Peso da salada distribuída (PSD), peso da salada rejeitada (PSR) e índice de resto-ingestão (IR) antes e após a implementação dos óleos aromatizados.

Dias	Antes da utilização dos óleos aromatizados			Após a utilização dos óleos aromatizados		
	PSD (g)	PSR (g)	IR (%)	PSD (g)	PSR (g)	IR (%)
1º	20895	6920	33,12	17100	4175	24,42
2º	13670	3675	26,88	16690	4855	29,09
3º	17660	5855	33,15	18290	7280	39,80
4º	16920	5135	30,35	18125	4800	26,48
5º	23095	6540	28,32	19225	5300	27,57
Média	18448	5625	30,36	17886	5282	29,47
Desvio Padrão	3653	1285	3	1008	1187	6

cado especial, dependendo da história de sua alimentação, dos sabores vivenciados desde a infância, das formas e dos locais de consumo. Desta forma, a escolha dos alimentos que compõem o cardápio de uma UPR hospitalar, como parte da função hedônica e simbólica da alimentação, pode ser um aspecto importante a ser considerado com os pacientes, sob pena da função terapêutica dos alimentos não ficar contemplada.

Além do tipo de saladas oferecidas, os valores de IR encontrados podem ter sido determinados também pela quantidade de salada distribuída. Considerando-se a quantidade média de saladeiras servidas diariamente aos pacientes internados nas 9 unidades e o peso médio da salada, distribuída (PSD) durante os dias de avaliação da aceitação, observou-se que cada paciente recebe em média 114 gramas de salada. Deve-se ressaltar que a quantidade de salada servida a cada paciente refere-se apenas à refeição do almoço e não são considerados os vegetais ou legumes que são servidos como acompanhamentos (bolinho de cenoura, chuchu refogado, couve-flor a dorê, quibebe, entre outros). Apesar deste aspecto, a quantidade de salada rejeitada pelos pacientes

pode demonstrar, também, a falta de hábito de grande parte dos brasileiros em incluir porções recomendadas de vegetais em seu cardápio diário.

Segundo Ornellas (1995), uma alimentação racional deve incluir, diariamente, um prato de hortaliças cruas e um de cozidas. Dentro desse contexto, Machado & Santiago (2001) referem que o Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores de frutas e hortaliças do mundo, destaca-se somente pelo alto consumo per capita de leguminosas, apresentando tendência ao declínio nas quantidades per capita consumidas de todos os tipos de alimentos de origem vegetal. No entanto, analisando a quantidade recomendada de 400 gramas de frutas, legumes e verduras para consumo diário, pelo programa "5 ao Dia" e, o fornecimento destes alimentos na maioria das refeições servidas pela UPR em estudo, considerou-se elevada a oferta de saladas no almoço.

Cervi et al. (2001) citam vários fatores que podem contribuir para os valores de IR elevados em uma UPR hospitalar, tais como: o fato dos indivíduos estarem hospitalizados e em ambiente diferente pode causar alterações no seu apetite; as falhas no porcionamento

das refeições, quando estas não são padronizadas e o intervalo de tempo limitado entre a oferta das diversas refeições servidas durante o dia. Destaca-se ainda, que o método de distribuição utilizado pela UPR dificulta a quantidade de alimentos a ser aceita pelo comensal (CASTRO et al, 2003).

Segundo Hirschbruch (1998), o IR é difícil de ser controlado porque envolve o cliente e sua relação com o alimento, ambos os fatores que são variáveis diariamente em uma UPR. Em função da grande diversidade de alimentos e hábitos alimentares, num restaurante institucional de médio ou grande porte, é muito difícil atender a uma clientela diversa. No entanto, não se pode considerar apenas o aspecto nutricional no planejamento de cardápios, mas escolher alimentos que promovam o equilíbrio necessário dos nutrientes, para desempenharem suas funções primordiais e também estimular e agradar o paladar (CASTRO et al, 2003).

CONCLUSÕES

Não foram obtidos resultados satisfatórios no IR das saladas servidas pela UPR hospitalar antes e após a implementação dos óleos aromatizados.

Conforme a literatura, os valores de IR encontrados na UPR em estudo, podem ser atribuídos a fatores como: falta de hábito dos pacientes em consumir saladas, alteração do apetite dos pacientes devido à hospitalização, falha no porcionamento das saladas, tipo e modo de preparo da salada oferecida e curto intervalo de tempo entre as refeições durante o dia.

Diante dos resultados encontrados no presente estudo observou-se que a agregação de sabor às saladas, através da implementação de óleos aromatizados, não foi suficiente para melhorar a aceitação deste componente do cardápio. Desta forma, torna-se necessário realizar uma análise mais abrangente relacionada à quantidade, tipo e modo de preparo dos vegetais servidos como salada aos pacientes internados, assim como conhecer os hábitos alimentares da clientela atendida.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, L. S.; LYRA, L.; CAVALCANTE, L. M. O. Determinação do índice de restrição de ingestão de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) de Fortaleza. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UECE, XIII, 2004, Ceará. Anais eletrônicos. Ceará: UECE, 2004. Disponível em: <http://www.propgpq.uece.br/htm/Anais2004/>. Acesso em: 15 set. 2005.
- ASSIS, M. A. A. Consulta de Nutrição. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.
- ASSIS, M. A. A. A importância da gastronomia na elaboração de dietas saudáveis. *Nutrição em Pauta*, São Paulo, ano X, n. 55, p. 58-62, jul./ago. 2002.
- CASTRO, M. D. A. S.; OLIVEIRA, L. F.; PASSAMANI, L.; SILVA, R. B. Resto-ingesta e aceitação de refeições em uma unidade de alimentação e nutrição. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 24-28, nov./dez. 2003.
- CERVI, A.; FABRIM, C.; ALMEIDA, C.; SCHERBAUM, V. BELLÉ, T.; DEGREDORI, G. Estudo da aceitabilidade de refeições numa unidade hospitalar. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, VI., 2001, Florianópolis. Livro de resumos. Florianópolis: UFSC, 2001 p. 276.
- CUNHA, A. C. da; FAGUNDES, R. L. M. Avaliação do cardápio e sua implicação no estado nutricional em idosos. *Nutrição em Pauta*, São Paulo, ano XII, n. 69, p. 38-43, nov./dez. 2004.
- GANDRA, Y. R. (coordenador). Avaliação de Serviços de Nutrição e Alimentação. São Paulo: Sarvier, 1986.
- GINANI, V.; ARAÚJO, W. Gastronomia e dietas hospitalares. *Nutrição em Pauta*, São Paulo, ano X, n. 53, p. 17-21, set./out. 2002.
- HIRSCHBRUCH, M. D. Unidades de alimentação e nutrição: desperdício de alimentos X qualidade da produção. *Higiene Alimentar*, v. 12, n.55, maio/jun. 1998.
- MACHADO, F. M. S.; SANTIAGO, V. R. O Papel das Frutas e Hortaliças na Nutrição Humana. In: TORRES, E. A. F. S.; MACHADO, F.M.S. Alimentos em Questão: Uma abordagem técnica para as dúvidas mais comuns. 1ª ed. São Paulo: Ponto Crítico, 2001.
- MAISTRO, L. Estudo do índice de restrição de ingestão em serviços de alimentação. *Nutrição em Pauta*, São Paulo, ano VIII, n. 45, p. 40-43, nov./dez. 2000.
- MEZOMO, I. F.B. A Administração de Serviços de Alimentação. 4 ed. São Paulo: Cedas, 1994.
- ORNELLAS, L. H. Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 1995.
- PHILIPPI, S. T.; LATTERZA, A. R.; CRUZ, A. T. R.; RIBEIRO, L. C. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 12, n. 1, p.65-80, jan./abr. 1999.
- PHILIPPI, S. T. Nutrição e técnica dietética. São Paulo: Manole, 2003.
- RIBEIRO, C. B.; JUSTO, M. C. P. Controle do resto-ingesta em unidade de alimentação e nutrição hospitalar. UNIRP, 2003. *Trabalhos Acadêmicos de Graduação*. Disponível em: www.nutrinews.com.br/TrabAcad/Grad/Grad_UNIRP_005_Cacilda. Acesso em: 15 set. 2005.
- SILVA, S. M. S.; BERNARDES, S. M. Cardápio: guia prático para elaboração. São Paulo: Atheneu, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ORIENTAÇÃO ALIMENTAR - IBRA. Cartilha 1 - Promoção do consumo de frutas, legumes e verduras: o programa "5 ao Dia". Disponível em: <http://www.5aodia.com.br/upload/cartilha1.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2005.
- SOUSA, A. A. Alimentação hospitalar: conjugando a saúde, o sabor e o simbólico. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GASTRONOMIA, NUTRIÇÃO E QUALIDADE DE VIDA, VI., 2005, São Paulo. Livro de resumos. São Paulo: 2005 p.19-20.
- SOUSA, A. A. A interação entre a terapia nutricional e a produção de refeições: repensando a função da alimentação hospitalar. *Nutrição em Pauta*, São Paulo, ano X, n. 53, p. 17-21, mar./abr. 2002.
- SOUSA, A. A. O trabalho do nutricionista e a gestão dos cuidados nutricionais: um estudo antropológico em unidades de alimentação e nutrição hospitalares. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis. ❖

SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS DE TEMPO E TEMPERATURA PARA AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA HIGIÊNICO-SANITÁRIA, EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.

Vera Megumi Kawasaki ✉

Mestrado em Nutrição Humana Aplicada (PRONUT-USP).

Denise Cavallini Cyrillo

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA-USP).

Flávia Mori Sarti Machado ✉✉

Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP) / Doutorado em Nutrição Humana Aplicada (PRONUT-USP).

✉ verakawasaki@hotmail.com ✉✉ flamori@usp.br

RESUMO

Objetivo. O objetivo do estudo foi estruturar e testar um método para determinação da efetividade do controle higiênico-sanitário de refeições coletivas em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), via sistematização de dados de tempo e temperatura. **Metodologia.** O mé-

todo de determinação da efetividade do controle higiênico-sanitário constitui ferramenta que permite analisar o grau de cumprimento das metas propostas pelas Unidades de Alimentação e Nutrição na produção de refeições seguras, por meio da utilização do indicador denominado Índice de Segurança (IS). O IS representa a relação entre o núme-

ro de medições de temperatura dos alimentos que atingiram a meta e o número total de medições realizadas. A meta foi estabelecida com base em parâmetros definidos nos critérios de tempo e temperatura na Portaria CVS-6/99. **Resultados.** O método foi testado para avaliação da aplicabilidade e confiabilidade dos resultados por meio da análise de dados de duas UAN que utilizam diferentes sistemas de produção de refeições. Os resultados indicaram que a UAN1 teve IS igual a 0,27 e a UAN2 igual a 0,68, ou seja, pode-se afirmar que a UAN1 atinge 27% e a UAN2 alcança 68% das metas. **Conclusão.** O método constitui instrumento prático e válido que reúne as características necessárias à validação de indicador para avaliação da efetividade do controle higiênico-sanitário de UAN.

SUMMARY

Objective. The paper objective is to structure and test a method for effectiveness determination of collective meals hygienic-sanitary control in food-services (UANs) through time and temperature data sistematization. **Methodology.** The method for evaluation of hygienic-sanitary control effectiveness constitutes a tool that allows to analyse the degree of proposed targets fulfillment by foodservices in relation to production of safe meals through the use of an indicator denominated Safety Level (IS). The Safety Level represents the relation between the number of food temperature measures that reached the target and the total number of temperature measures taken. The target was established based on parameters defined in time and temperature criteria from Brazilian Sanitary Surveillance Statute CVS-6/99. **Results.** The method proposed was tested to evaluate the results' applicability and reliability through data analysis from two UANs that employ different systems for meals production. Results indicate that UAN1 obtained IS equal to 0.27 and UAN2

equal to 0.68, that is, it is possible to affirm that UAN1 reaches 27% and UAN2 reaches 68% of the target. Conclusion. The method proposed is a practical and valid tool that associates the characteristics necessary to the validation of effectiveness evaluation of hygienic-sanitary control indicator in UANs.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos, no Brasil, é questão significativamente relacionada ao desenvolvimento sócio-econômico de cada região em particular. Grande parte do problema reside nas precárias condições sanitárias associadas à deficiência no abastecimento de água tratada, disponibilidade de serviço de esgoto e coleta de lixo adequada. Outras dificuldades relevantes são decorrentes de erros nos programas de treinamento de higiene alimentar para manipuladores de alimentos e consumidores; falhas nas boas práticas de manipulação dos alimentos e ineficiente sistema de controle de alimentos (Resende 1993, Panetta 2001).

A adequação à legislação representa um constante desafio ao segmento de refeição coletiva, conforme constatado em diversos estudos de avaliação realizados em UAN brasileiras (Campos et al., 1999; Pereira e Maculevicius, 1999; Sousa et al., 2001; Stolte e Tondo, 2001). Destaca-se a questão do controle das temperaturas dos alimentos, condição fundamental à garantia da segurança das refeições. Uma forma de realizar adequado controle de temperaturas em UAN reside na implantação de sistemas de monitoração de temperaturas dos alimentos.

Um sistema de monitoração é baseado na organização de uma

seqüência planejada de mensurações e produção de registros, posteriormente empregadas na avaliação de determinado critério para verificação do procedimento. A sistematização da prática de revisão dos registros auxilia na análise da efetividade e contribui para a eficiência da monitoração realizada.

Somente a execução de revisão de registros diários de tempo e temperatura é inadequada para a avaliação do sistema de produção de refeições, pois não garante a correta identificação das falhas, ou a verificação das etapas de processamento onde ocorrem. Questões adicionais, como, por exemplo, a efetividade de uma ação corretiva, ou a análise da frequência de falhas também são incorretamente avaliadas pela leitura de registros, sendo necessário, na verdade, o acompanhamento durante determinado período de tempo.

Há crescente necessidade de formulação de um instrumento que permita a compilação e organização dos dados registrados, de forma a produzir informações precisas para orientação de ações corretivas ou para o acompanhamento da situação vigente, possibilitando a análise mais acurada do processo. Assim, o presente estudo buscou estruturar e testar um método de análise da efetividade do controle higiênico-sanitário na produção de refeições coletivas em UAN.

OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi estruturar e testar um método de determinação da efetividade do controle higiênico-sanitário, em duas Unidades de Alimentação e Nutrição, que adotam diferentes sistemas de produção de refeições coletivas (tradicional e cook-chill), via sistematização de dados de tempo e temperatura, tendo como base a legislação pertinente.

Método para a determinação da efetividade do controle higiênico-sanitário

Segundo a American Public Health Association, avaliação constitui um "...processo para determinar o valor ou o volume do êxito na consecução de um objetivo pré-estabelecido" (Gandra 1983).

O presente método constitui uma ferramenta de avaliação que permite verificar o grau de cumprimento das metas propostas nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) para produção de refeições coletivas seguras, sob o aspecto higiênico-sanitário.

Índice de Segurança (IS)

Indicadores são instrumentos de trabalho que possibilitam avaliação, sendo construídos com base em informações contidas em registros, como impressos, fichas e formulários, recolhidos sistematicamente durante determinado período de tempo (Gandra 1983).

O método para determinação da efetividade do controle higiênico-sanitário utilizou como indicador o Índice de Segurança (IS), que visou medir o nível de segurança das refeições produzidas nas UAN. O IS é a relação entre o número de medições de temperatura dos alimentos que atingiram a meta (NMM) e o total de medições (NTM) realizadas. O cálculo do IS, baseado na metodologia desenvolvida por Cyrillo (2001), é expresso pela fórmula:

$$IS = \frac{NMM}{NTM}$$

Definição das etapas de produção e das metas

O processo de produção de refeições em uma UAN apresenta uma seqüência de atividades que podem ser organizadas em etapas. O presente método utilizou as etapas de produção de refeições descritas na Portaria CVS-6/99 (São Paulo 1999).

Definiu-se como meta os critérios de tempo e temperatura estabelecidos para cada etapa de produção, na referida portaria.

Considerou-se como o cumprimento da meta, a garantia da produção de alimento seguro.

APLICAÇÃO DO MÉTODO

O método para determinação da efetividade do controle higiênico-sanitário de refeições coletivas foi aplicado em duas UAN, para se verificar a viabilidade de aplicação e confiabilidade dos resultados obtidos.

Os locais pesquisados foram UAN localizadas na cidade de São Paulo, denominadas no presente trabalho como UAN1 e UAN2. As UAN pesquisadas utilizavam diferentes sistemas de produção de refeições, o que possibilitou a verificação da aplicabilidade do presente método em sistemas de produção distintos. Ambas tinham Boas Práticas de Produção implantadas.

A UAN1 adotava o sistema de produção de refeições tradicional, que consiste no preparo dos alimentos imediatamente antes de servir, sendo as preparações mantidas em equipamentos conservadores de

temperatura adequada e servidas no local de produção (Proença, 1997; Unklesbay et al., 1977 apud Greathouse e Gregoire 1988).

A UAN2 caracterizava-se pela produção centralizada associada ao sistema cook-chill, de acordo com Unklesbay et al. (1977 apud Greathouse e Gregoire 1988), Proença (1997) e Kinton et al. (1998). Era constituída por uma unidade central, onde se realizava a produção das refeições e parte da distribuição, e quatro unidades satélites, onde as refeições eram reaquecidas e distribuídas. Os alimentos produzidos na unidade central eram submetidos à refrigeração imediatamente após a cocção em uma célula de resfriamento rápido, sendo armazenados em câmara fria. O transporte às unidades satélites era realizado em recipientes isotérmicos, onde eram armazenados sob refrigeração e, posteriormente, reaquecidos em fornos combinados e distribuídos aos comensais.

Etapas de produção

Atribuiu-se quatro etapas de produção à UAN1 e oito à UAN2 (Figura 1).

A coleta de dados foi realizada durante os meses de junho e julho

de 2002, sendo efetuados 20 dias de coleta em cada UAN, por meio de registros *in loco* e pesquisas nos registros das UAN.

As preparações pesquisadas foram: pratos principais, guarnições, arroz e feijão. Foram excluídas da pesquisa: entradas, sobremesas, bebidas e pão. As preparações produzidas na UAN2 pelo sistema tradicional também não foram consideradas na presente pesquisa.

A mensuração das temperaturas foi efetuada utilizando-se termômetro digital com sensor de penetração modelo HT 680 A, fabricante Eletro-therm, incerteza dos resultados $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. As temperaturas dos alimentos foram mensuradas no final de cada uma das etapas. A técnica de mensuração foi realizada de acordo com a recomendação do International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians-IAMFES (1997), que considera a temperatura do centro geométrico. Registrou-se a temperatura mais elevada do alimento em resfriamento e a temperatura mais baixa do alimento em aquecimento. Efetuou-se a desinfecção da haste do sensor com álcool 70% entre uma mensuração e outra (São Paulo 1999).

FIGURA 1: Etapas da produção de refeições

Código da etapa	Etapa	UAN 1 Sistema Tradicional	UAN 2 Sistema Cook - chill
1	Cocção		
2	Refrigeração		
3	Armazenamento sob refrigeração na unidade central		
4	Transporte		
5	Armazenamento sob refrigeração na unidade satélite		
6	Reaquecimento (1)		
7	Espera para distribuição		
8	Distribuição		

(1) Na UAN 1 considerou-se o reaquecimento de preparações adquiridas já prontas, refrigeradas ou congeladas, como, por exemplo, caneloni, mini-pizza e polenta frita.

Legenda:



Etapa ausente



Etapa presente

A coleta de dados de tempo foi realizada simultaneamente ao registro das temperaturas. O tempo não foi monitorado durante as etapas de cocção e reaquecimento, tendo em vista que a temperatura de cocção considerada (74°C) como critério exige duração de poucos segundos (São Paulo 1999). O tempo de duração das etapas "espera para distribuição" e "distribuição" foi calculado como a diferença entre os horários de início e finalização do abastecimento dos equipamentos de conservação (estufa para etapa "espera para distribuição" e balcão térmico para etapa "distribuição"). O presente estudo considerou como meta o tempo máximo de 12 horas na soma das duas etapas ("espera para distribuição" e "distribuição"), tendo em vista que o critério de temperatura utilizado foi 65°C. Não foram analisadas outras variações de tempo e temperatura possíveis em tais etapas (60°C por 6 horas ou abaixo de 60°C por 3 horas).

Na UAN2 o tempo de refrigeração foi calculado pela diferença entre o término da cocção e o término da refrigeração. O processo de refrigeração foi considerado finalizado quando o sensor do equipamento de resfriamento rápido sinalizava que a temperatura havia sido atingida. As temperaturas das preparações foram confirmadas após a retirada dos recipientes do interior do equipamento.

A meta de tempo de refrigeração foi considerada 8 horas, porque não seria possível a observação da refrigeração por períodos curtos (55°C a 21°C em 2 horas e 21°C a 4°C em 6 horas), devido à dificuldades operacionais.

O tempo total de armazenamento sob refrigeração da UAN2 compreendeu as seguintes etapas: "armazenamento na unidade central", "transporte" e "armazenamento na unidade satélite". O prazo de validade estabelecido foi de três dias. O monitoramento do tempo de armazenamento sob refrigeração foi realizado por meio da aplicação de etiquetas de identificação aos recipientes, nas quais constavam as seguintes informações: nome da preparação, data de produção e data do prazo de validade. Os prazos de validade foram verificados diariamente no interior da câmara fria.

As temperaturas foram analisadas para determinação do número de medições que atingiram a meta (NMM) e número total de medições (NTM) realizadas. A partir do NMM e do NTM foi calculado o índice de segurança (IS).

RESULTADOS

O número de refeições servidas durante o período da pesquisa foi: 33.554 refeições na UAN1 e 19.530 refeições na UAN2 (sendo 9.570 refeições na unidade central

e 9.960 refeições nas unidades satélites). A distribuição das preparações por grupos está apresentada na Tabela 1.

Realizaram-se 2.911 medições de temperatura, sendo consideradas para análise 977 medições, que constituíam as temperaturas menos adequadas atingidas em cada preparação em relação à meta estabelecida em cada etapa, ou seja, a temperatura mais alta nas etapas de refrigeração, armazenamento sob refrigeração e transporte e a temperatura mais baixa nas etapas de cocção, espera para distribuição e distribuição. Optou-se pela não utilização da média das temperaturas, pois poderia mascarar o resultado das medições. A distribuição das medições por etapas do processo de produção é apresentada na Tabela 2.

Na UAN2, das 42 preparações avaliadas, a média de tempo de refrigeração foi duas horas e 55 minutos (desvio-padrão de uma hora e 40 minutos), não tendo sido observada nenhuma preparação que excedesse a meta de oito horas. O tempo total de armazenamento nas unidades central e satélites, acrescido do tempo de transporte para análise da etapa "armazenamento sob refrigeração", não ultrapassou o prazo de três dias.

O Índice de Segurança (IS) obtido pela UAN1 foi 0,27; enquanto o Índice de Segurança da UAN2 foi 0,68. Adicionalmente, calculou-se os

TABELA 1: Distribuição das preparações segundo grupos

PREPARAÇÕES	UAN1 n = 47 %	UAN2 n = 55 %
Prato principal	38,30	63,64
Guarnição	51,06	27,27
Arroz e feijão	4,26	3,64
Molhos	6,38	5,45
Total	100,00	100,00

valores do IS por etapa de produção, apresentados na Tabela 3.

DISCUSSÃO

Os IS obtidos indicam que a UAN1 apresentou menor número de medições de temperatura satisfatórias em relação à meta estabelecida, o que sinaliza menor garantia de segurança higiênico-sanitária na produção de refeições.

A análise individualizada das quatro etapas de produção da UAN1 indica que as etapas mais críticas são as 7 e 8, que correspondem à "espera para distribuição" e "distribuição". Verificou-se também que o IS obtido na etapa 1 é baixo se comparado à UAN2, indicando falha na cocção.

O processamento inadequado pelo calor permite a sobrevivência de células vegetativas de microor-

ganismos patogênicos, entre os quais destacam-se os principais agentes etiológicos de surtos citados pela literatura internacional (Bryan 1988, Hobbs e Roberts 1999) e nacional (Franco e Landgraf 1996, Silva Jr. 2001; SENAC D/N 2001).

Verificou-se que os menores IS obtidos na unidade central da UAN2 também ocorreram durante as etapas de produção 7 e 8, ao passo que nas unidades satélites foi na

TABELA 2: Distribuição das medições de temperatura segundo etapas dos processos de preparação

Etapa	UAN 1 n=122 %	UAN 2		
		Central n=188 %	Satélites n=667 %	Geral n=855 %
1	24,59	22,34	0,00	4,91
2	0,00	22,34	0,00	4,91
3	0,00	4,79	17,39	14,62
4	0,00	0,00	12,74	9,94
5	0,00	0,00	18,60	14,50
6	3,28	21,81	20,39	20,70
7	35,25	3,72	12,59	10,65
8	36,88	25,00	18,29	19,77
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Obs.: Etapas: 1=cocção; 2=refrigeração; 3=armazenamento sob refrigeração na cozinha central; 4=transporte; 5=armazenamento sob refrigeração na cozinha satélite; 6=reaquecimento; 7=espera para distribuição; 8=distribuição.

TABELA 3: Índices de Segurança (IS) das UANs segundo etapas de produção

Etapas	UAN 1	UAN 2		
		Central	Satélites	Central + Satélites
1	0,66	0,95	0,00	0,95
2	0,00	0,80	0,00	0,80
3	0,00	0,44	0,52	0,52
4	0,00	0,00	0,92	0,92
5	0,00	0,00	0,18	0,18
6	0,25	0,97	0,76	0,81
7	0,18	0,28	0,98	0,93
8	0,11	0,25	0,82	0,66
Geral	0,27	0,70	0,67	0,68

Obs.: Parâmetros baseados na Portaria CVS-6/99.

Etapas: 1=cocção; 2=refrigeração; 3=armazenamento sob refrigeração na cozinha central; 4=transporte; 5=armazenamento sob refrigeração na cozinha satélite; 6=reaquecimento; 7=espera para distribuição; 8=distribuição.

etapa 5 "armazenamento sob refrigeração".

O intervalo de tempo prolongado entre preparo e consumo associado à manutenção do alimento em temperatura inadequada favorece a multiplicação de células vegetativas remanescentes da cocção inadequada e/ou oriundos da recontaminação pós-cocção.

CONCLUSÃO

O presente estudo buscou testar a aplicabilidade do método para determinação da efetividade do controle higiênico-sanitário de refeições coletivas em duas UAN, demonstrando a viabilidade da utilização do método proposto no cotidiano de Unidades de Alimentação e Nutrição.

Os resultados obtidos permitiram a análise da situação das UAN durante o período de realização da pesquisa, assim como a adequada verificação das etapas de produção que apresentavam maiores desvios em relação às metas estabelecidas. A posterior análise dos procedimentos adotados nas UAN confirmou a existência de inconformidades nas etapas apontadas pelos IS calculados, justificando plenamente os resultados obtidos.

Os indicadores constituem instrumentos de trabalho que possibilitam a avaliação. Segundo Gandra (1983), tais ferramentas devem reunir determinadas características para assegurar confiabilidade, praticidade e exequibilidade sem onerar a UAN: especificidade, facilidade de cálculo, possibilidade de quantificação, base em princípios técnicos cientificamente fundamentados, geração de resultados comparáveis e validade.

O Índice de Segurança apresentado no presente trabalho demonstrou ser instrumento que reúne as características fundamentais à construção de um bom indicador para utilização em Serviços de Alimenta-

ção; assim, conclui-se que o método para determinação da efetividade do controle higiênico-sanitário constitui importante contribuição como ferramenta de administração de UAN.

REFERÊNCIAS

- BRYAN FL. *Risks of practices, procedures and processes that lead to outbreaks of foodborne diseases*. J Food Prot 51(8):663-673, Des Moines, 1988.
- CAMPOS MRH, CORREIA MHS, SERAFINI AB, ANDRÉ MCDPB. *Estudo das condições microbiológicas no fluxograma de preparação de carne bovina, do cardápio de um serviço de alimentação, na cidade de Goiânia-GO*. Rev Hig Alim 13(66/67):37-43, São Paulo, 1999.
- CYRILLO DC. *Reconstruindo instituições: O caso da Norma Brasileira para Comercialização de Alimentos para Lactentes (NBCAL)*. Tese de Livre Docência em Economia apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2001. 167p.
- FRANCO BDGM, LANDGRAF M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996. 192p.
- GANDRA YR (Coord.), GAMBARDELLA AMD. (Sup.). *Avaliação de serviços de nutrição e alimentação*. São Paulo: Sarvier, 1983. 113p.
- HOBBS BC, ROBERTS D. *Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos*. São Paulo: Varela, 1999. 376p.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MILK, FOOD AND ENVIRONMENTAL SANITARIANS. *Guia de procedimentos para implantação do método de análise de perigos e pontos críticos de controle*. São Paulo: Ponto Crítico, 1997. 110p.
- KINTON R, CESERANI V, FOSKETT D. *Enciclopédia de serviços de alimentação*. São Paulo: Varela, 1998. 703p.
- PANETTA JC. *Saneamento básico e segurança dos alimentos*. Rev Hig Alim 15(88):3, São Paulo, 2001. [Editorial].
- PEREIRA SC, MACULEVICIUS J. *Estudo da temperatura dos alimentos do sistema de distribuição centralizada: análises estatísticas dos pontos críticos de controle e qualidade final do produto*. Rev Hig Alim 13(64):9-18, São Paulo, 1999.
- PHILIPPI ST. *Nutrição e técnica dietética*. Barueri: Manole, 2003. 390p.
- PROENÇA RPC. *Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva*. Florianópolis: Insular, 1997. 136p.
- RESENDE RV. *Brazil: a case study*. Food Policy 18:120-130, Oxford, 1993.
- SÃO PAULO. *Portaria nº CVS nº 6 de 10 de março de 1999*. (Aprova o regulamento técnico que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimento de alimentos). Diário Oficial do Estado de São Paulo, Seção I:24-27, São Paulo, 12 de março de 1999.
- SILVA JR EA. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. 4a. Edição. São Paulo: Varela, 2001. 477p.
- SOUSA AA, SALLES RK, MORMELLO P. *Identificação de pontos críticos em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar: subsídios para implantação do sistema HACCP*. Rev Hig Alim 15(84):25-43, São Paulo, 2001.
- STOLTE D, TONDO ED. *Análise de perigos e pontos críticos de controle em uma unidade de alimentação e nutrição*. Rev Hig Alim 15(85):41-49, São Paulo, 2001.
- UNKLESBAY N, MAXCY R, KNICKREHM M, STEVENSON K, CREMER M, MATTHEWS M. *Foodservice systems: product flow and microbial quality and safety of foods*. Res Bull 1018. Columbia: University of Missouri-Columbia Agricultural Experiment Station, March 1977. Apud GREATHOUSE KR, GREGOIRE MB. *Variables related to selection of conventional, cook-chill, and cook-freeze systems*. J Am Diet Assoc 88(4):476-478, Chicago, 1988. ❖

O CONTEÚDO NUTRICIONAL DE TOMATES OBTIDOS POR CULTIVO ORGÂNICO E CONVENCIONAL.

Renata Galhardo Borguini ✉

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios / Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Pindamonhangaba

Marina Vieira da Silva

Departamento de Alimentos, Agroindústria e Nutrição ESALQ / USP

✉ renata@apta regional.sp.gov.br

RESUMO

O conteúdo nutricional do tomate orgânico foi comparado ao convencional, tendo por base análises dos tomates cultivares *Carmem* e *Débora*. Foram determinados os teores de ácido ascórbico, de licopeno, de β -caroteno e de minerais. Para o cultivar *Débora* foi identificado um teor de ácido ascórbico mais elevado, nas amostras de frutos produzidos convencionalmente. Com relação aos teores dos carotenóides (licopeno e β -caroteno), não foram observadas diferenças significativas entre os resultados obtidos para os frutos produzidos por meio do cultivo orgânico e convencional, para ambos cultivares. Com relação aos teores dos minerais, como o cálcio e o enxofre, os resultados apresentam valores que

podem ser atribuídos às distintas formas de cultivo.

SUMMARY

The nutritional content of organic tomato was compared to the conventional tomato. The physical, chemical characteristics of the tomatoes Carmem and Débora were determined. Samples of tomatoes underwent physical-chemical analyses of ascorbic acid, lycopene, β -carotene and minerals. Débora cultivate exhibited greater content of vitamin C in the samples of conventionally produced tomatoes. The lycopene and β -carotene content didn't exhibit significant difference between tomatoes produced by the organic and conventional cultivation, for both cultivates. In relation to the mineral contents, the results of calcium and sulfur showed that these contents could be due to the production system.

INTRODUÇÃO

Têm sido observados fatos que evidenciam uma mudança de hábito alimentar entre os brasileiros, com destaque para uma maior demanda dos produtos orgânicos. A julgar pela presença desses produtos nas gôndolas das grandes redes de supermercados, estima-se que exista um potencial de mercado expressivo para esse tipo de alimento. Tais observações, por si mesmas, chamam a atenção para a importância desse novo nicho de consumo e para a necessidade da implementação de pesquisas sobre o tema (Borguini & Mattos, 2002).

Orgânico é um termo que indica que os produtos são produzidos com conciliação às normas da produção orgânica e que foram certificados por uma estrutura ou autoridade de certificação devidamente constituída. A agricultura orgânica se baseia no emprego mínimo de insumos externos. Devido à contaminação ambiental, as práticas de agricultura orgânica não podem garantir a ausência total de resíduos. No entanto, é possível aplicar métodos destinados a reduzir ao mínimo a contaminação do ar, do solo e da água (FAO, 2001).

De acordo com alguns autores, existe uma crença de que o sabor do alimento produzido organicamente é mais agradável e que seu valor nutricional é superior quando comparado com o alimento produzido convencionalmente (Lampkin, 1990; Paschoal, 1994). No entanto, há necessidade de se dispor de maior número de pesquisas científicas, com vistas à comprovação de tais vantagens do alimento produzido organicamente em relação ao cultivo convencional.

É importante destacar que a população brasileira reconhece no tomate diversos atributos, entre eles os nutricionais e, especialmen-

te, a versatilidade culinária. Mais recentemente tem sido recomendado o seu consumo, principalmente em decorrência da publicação de pesquisas que revelam a existência de substâncias presentes na composição do referido fruto que exercem papel preventivo, especialmente contra as doenças crônicas.

Tendo em vista a lacuna de informações sobre vários aspectos dos alimentos orgânicos, entre eles os nutricionais, a realização da presente pesquisa teve como objetivos determinar o conteúdo de vitamina C, licopeno, β -caroteno e minerais, bem como os teores de umidade do tomate orgânico e convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante a seleção das amostras do alimento tomou-se o cuidado de manter controlados diversos fatores, a saber: cultivar do tomate, região de produção, época de plantio, grau de maturação, condições de transporte, embalagens adotadas, exposição à umidade, calor e luz.

Foram utilizados frutos de tomate (*Lycopersicon esculentum*) cultivares *Carmem* e *Débora* produzidos por meio do cultivo orgânico e convencional, destinados ao consumo à mesa.

Os produtores de tomates orgânicos e convencionais foram selecionados, tendo em vista a importância de se dispor de alimentos cuja época de plantio e colheita fossem coincidentes para os dois tipos de cultivo.

Os lotes contendo 10 kg de cada uma das cultivares de frutos produzidos organicamente foram obtidos diretamente do produtor, no município de Ibiúna - estado de São Paulo. O produto apresentava certificação do Instituto Biodinâmico de Botucatu - IBD para a comercialização com a denominação

de produto orgânico e tinha como destino o mercado, por meio de uma distribuidora de produtos orgânicos para grandes redes varejistas de supermercados. Os lotes de 10 kg das cultivares *Carmem* e *Débora* produzidos convencionalmente, provenientes do município de Guapiara (região de Capão Bonito) - estado de São Paulo, foram adquiridos diretamente do produtor no entreposto da Central de Abastecimento (CEASA) do município de Piracicaba, estado de São Paulo. Os frutos foram colhidos quando atingiram o ponto comercial denominado "saldada", baseando-se na classificação pela cor, determinada pela Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP, s.d.) e adotada pelos produtores.

1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

O teor de ácido ascórbico foi determinado por titulação com 2,6 diclorofenol-indofenol, até a obtenção de uma coloração ligeiramente rosada e estável por 15 segundos. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100g de amostra, conforme preconizado por Pregnolato & Pregnolato (1985).

A determinação das concentrações de β -caroteno e de licopeno tiveram por base o procedimento proposto por Carvalho et al. (1992). Os resultados foram expressos em g de β -caroteno/100g de amostra e mg de licopeno/100g de amostra.

As análises de β -caroteno e licopeno foram efetuadas por meio de duas repetições em amostras tomadas ao acaso dos quatro diferentes lotes.

Para a determinação da umidade, adotou-se o método descrito pela AOAC (1995).

Foram determinados os teores de cálcio, enxofre, fósforo, potás-

sio, cobre e ferro, de acordo com a metodologia descrita por Sarruge & Haag (1974).

2. ANÁLISE ESTADÍSTICA

Os dados obtidos pelas determinações efetuadas em duplicata ou triplicata foram submetidos à análise de variância e ao teste de média, adotando-se o nível de significância de 5%. Foi adotado o software SPSS for Windows versão 10.0 de 2002, para elaboração dos cálculos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações do teor de vitamina C, licopeno, β -caroteno dos frutos são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Os teores de ácido ascórbico dos tomates cultivar *Carmem* (21,9 mg/100g e 22,9 mg/100g) produzidos por cultivo convencional e orgânico (respectivamente), revelaram-se abaixo do valor médio de 34,3 mg/100g registrado para o tomate nacional na Tabela de Composição Nutricional de Hortaliças elaborada pela EMBRAPA HORTALIÇAS (Luengo et al., 2000). O teor de ácido ascórbico de tomates cultivados por hidroponia na Nova Zelândia foi de 9,34 mg/100g (Sahlin et al., 2004). Gahler et al. (2003) registraram o conteúdo ácido ascórbico de 12,78 mg/100g. Abushita et al. (2000) obtiveram valores de ácido ascórbico entre 14,6 e 21,7 mg/100g ao avaliarem doze diferentes cultivares de tomate produzidos na Hungria e destinados ao consumo *in natura*.

Os teores de licopeno obtidos para o tomate cultivar *Carmem* foram de 2,9 e 2,5 mg/100g, quando foram analisados os frutos produzidos pelo cultivo orgânico e convencional, respectivamente. Niizu & Rodriguez-Amaya (2003) obtiveram valor de 3,5 mg/100g de li-

Tabela 1. Conteúdo de ácido ascórbico, licopeno e β -caroteno, do tomate cultivar Carmem produzido pelo cultivo orgânico e convencional.

Determinações	Carmem convencional*	Carmem orgânico*
Ácido ascórbico (mg/100g)	21,9 \pm 1,72 ^A	22,9 \pm 1,72 ^A
Licopeno (mg/100g)	2,9 \pm 0,32 ^A	2,5 \pm 0,19 ^A
β -caroteno (μ g/100g)	185,5 \pm 2,42 ^A	132,1 \pm 21,65 ^A

*Os valores representam médias desvio padrão obtidas por meio de 3 determinações de ácido ascórbico. Os valores de licopeno e β -caroteno representam médias desvio padrão de 2 determinações.

Letras iguais em uma mesma linha indicam que não houve diferença estatística significativa entre as médias ao nível de significância de 5%.

Tabela 2. Conteúdo de ácido ascórbico, licopeno e β -caroteno, do tomate cultivar Débora produzido pelo cultivo orgânico e convencional.

Determinações	Débora convencional*	Débora orgânico*
Ácido ascórbico (mg/100g)	28,9 \pm 1,72 ^A	24,9 \pm 1,73 ^B
Licopeno (mg/100g)	3,5 \pm 0,40 ^A	3,7 \pm 0,11 ^A
β -caroteno (μ g/100g)	227,8 \pm 9,31 ^A	233,8 \pm 13,97 ^A

*Os valores representam médias desvio padrão de 3 determinações de ácido ascórbico. Os valores de licopeno e β -caroteno representam médias desvio padrão de 2 determinações.

Letras iguais em uma mesma linha indicam que não houve diferença estatística significativa entre as médias ao nível de significância de 5%.

Tabela 3. Teor de umidade (%) e de minerais (mg/100g), dos cultivares de tomate produzidos por cultivo orgânico e convencional*.

Determinações	Carmem Convencional	Carmem Orgânico	Débora Convencional	Débora Orgânico
Água (%)	94,53	94,53	94,21	93,73
Fósforo	20,24	23,36	17,37	21,88
Potássio	129,75	146,49	190,49	177,50
Cálcio	9,03	6,02	8,40	6,27
Enxofre	7,17	10,28	6,72	10,28
Cobre	0,33	0,07	0,26	0,05
Ferro	0,30	0,44	0,29	0,37

*Resultados obtidos por uma única determinação.

copeno em tomate cultivar *Carmem* proveniente do estado de São Paulo. Wilberg & Rodriguez-Amaya (1993) observaram valor de 2,4 mg/100g, quando analisaram os frutos de tomate *in natura*, provenientes do estado do Rio de Janeiro. Martinez-Valverde et al. (2002) avaliaram nove diferentes cultivares de tomate produzidos na Espanha e identificaram teores de licopeno entre 1,86 e 6,50 mg/100g. Na tabela do USDA (2004) o conteúdo de licopeno em tomate *in natura* é de 2,58 mg/100g. Sahlin et al. (2004) registraram teor de licopeno de 2,54 mg/100g de tomate cultivar *Excell* proveniente do cultivo hidropônico na Nova Zelândia.

Os teores de β -caroteno encontrados nos frutos *Carmem* foi de 132,1 μ g/100g para os cultivados organicamente e de 185,5 μ g /100g para aqueles obtidos pela produção convencional (Tabela 1), não tendo sido observada diferença estatística significativa entre os valores. Tendo por base amostra de Niizu & Rodriguez-Amaya (2003), tomates cultivar *Carmem* provenientes do estado de São Paulo obtiveram teor de β -caroteno de 320,0 μ g/100g. Segundo Rodriguez-Amaya (1985), as alterações do conteúdo de β -caroteno nas frutas podem ser decorrentes das variedades cultivadas, do tipo de solo, das condições climáticas e/ou geográficas e do estágio de maturação da fruta no momento da colheita.

Verificou-se que o tomate *Débora* produzido convencionalmente apresentou um teor de ácido ascórbico mais elevado (28,9 mg/100g) quando comparado ao resultado obtido para o tomate produzido organicamente (24,9 mg/100g). De acordo com Bourn & Prescott (2002), o conteúdo de vitamina C pode ser afetado pelo grau de maturação, condições de armazenamento (temperatura), danos na superfície do produto,

presença de oxigênio, fatores que não estão diretamente relacionados ao sistema de produção. Desse modo, as variáveis descritas devem ser controladas para estabelecer-se uma comparação entre os alimentos orgânico e convencional.

Quanto ao conteúdo de licopeno (Tabela 2), não foi observada diferença entre o tomate cultivar *Débora* proveniente do orgânico e convencional. Holden et al. (1999) registraram teor de licopeno de 3,25 mg/100g para o tomate *in natura*. Conteúdo de 3,79 mg de licopeno por 100g de tomate foi registrado por Anese et al. (2002). Abushita et al. (2000) verificaram diferentes valores para licopeno (5,18 a 8,46 mg/100g), quando avaliaram doze diferentes cultivares de tomate. Assim, pode-se verificar a importância da padronização do grau de maturação e do cultivar empregado para a análise dos frutos, quando o objetivo é estabelecer uma comparação entre a composição nutricional de alimentos provenientes de diferentes tipos de cultivo.

O conteúdo de β -caroteno do tomate *Débora* foi de 233,8 μ g/100g e de 227,8 μ g/100g, quando se considera as amostras de frutos orgânicos e convencionais, respectivamente. Observa-se que não foi identificada diferença estatisticamente significava entre conteúdo de β -caroteno dos frutos comparando-se as formas de cultivo. Holden et al. (1999) registraram teor de β -caroteno de 393,0 μ g/100g para o tomate *in natura* consumido nos EUA. Abushita et al. (1997) por meio de análise de quinze diferentes cultivares de tomate cultivados na Hungria identificaram teores de β -caroteno entre 113,0 e 347,0 μ g/100g.

Os resultados das determinações dos teores de umidade e minerais dos frutos são apresentados na Tabela 3.

Os valores de fósforo para os quatro lotes analisados (Tabela 3) apresentaram-se inferiores ao valor (50 mg/100g) obtido por Luengo et al. (2000), porém, mantiveram-se próximos ao valor (24 mg/100g) registrado na tabela do USDA (2004).

De acordo com Luengo et al. (2000), o potássio é um mineral abundante no tomate. Foram obtidos teores de 129,75 e 146,49 mg/100g de potássio para o tomate *Carmem* convencional e orgânico, respectivamente, enquanto o tomate cultivar *Débora* apresentou valores de 190,49 mg/100g para o tomate produzido por cultivo convencional e 177,50 mg/100g para o orgânico. O valor obtido por Luengo et al. (2000) para esse mineral foi de 222 mg/100g, enquanto 237 mg/100g foi o conteúdo identificado para o potássio na tabela do USDA (2004).

Utilizando-se o teor de cálcio de 5 mg/100g registrado por Luengo et al. (2000) como parâmetro, é possível observar que os conteúdos obtidos para os tomates da produção orgânica (6,02 e 6,27 mg/100g) foram aqueles que mais se aproximaram do referido valor, enquanto as análises do alimento convencional revelaram conteúdos de 9,03 e 8,40 mg/100g. Tais valores se mantêm mais próximos do teor (10 mg/100g) registrado na tabela do USDA (2004). Esse fato pode estar relacionado com as diferenças no manejo para os dois métodos de cultivo.

Para o enxofre, os frutos produzidos organicamente apresentaram um conteúdo de 10,28 mg/100g, enquanto o convencional apresentou os valores 7,17 e 6,72 mg/100g, para o tomate cultivar *Carmem* e *Débora*, respectivamente. Esses valores podem estar relacionados à aplicação de "Caldas Bordalesa", insumo que o produtor declarou utilizar como defensivo para o cultivo do tomate or-

gânico. A "Caldá Bordalesa" é um tradicional defensivo agrícola, obtido mediante a mistura de sulfato de cobre, cal hidratada e água, que atua contra doenças fúngicas e bacterianas. Segundo Penteadó (2001), apesar de ser preparada com minerais químicos, esta "calda" é aceita pela agricultura orgânica devido ao fato de seus componentes integrarem os processos metabólicos das plantas, sendo nutrientes essenciais para a constituição das mesmas. Não foram encontrados, em publicações científicas, valores determinados para o conteúdo de enxofre em frutos de tomate.

Na presente pesquisa, os conteúdos de cobre obtidos foram 0,33 e 0,26 mg/100g para os frutos produzidos convencionalmente e 0,07 e 0,05 mg/100g, para os frutos cultivados organicamente. O teor descrito por Luengo et al. (2000) foi de 0,07 mg/100g e o valor registrado pelo USDA (2004), 0,059 mg/100g. O conteúdo de cobre pode ser um indicativo de que o manejo convencional adotou a aplicação de fungicidas, contendo o cobre em sua formulação. Segundo Silva (1996), a resistência de plantas a doenças fúngicas está relacionada com o suprimento adequado de cobre. O autor avaliou os teores foliares de cobre em citros, decorrente da aplicação de fungicidas e observou que os lotes que receberam fungicida cúprico (aos 30 e 60 dias após aplicação), revelaram teores elevados de cobre, que foram considerados excessivos pelo autor.

Com relação ao teor de ferro, pode-se observar que o conteúdo do tomate Débora cultivado convencionalmente (0,29 mg/100g) foi o que mais se aproximou do valor de 0,27 mg/100g registrado na tabela do USDA (2004).

Segundo Bourn e Prescott (2002), a comparação do efeito do sistema de produção orgânico e

convencional sobre o valor nutricional dos alimentos é difícil, devido à ampla gama de fatores que podem potencialmente afetar a composição das culturas. Enquanto alguns fatores podem ser controlados, outros não são passíveis de controle e, portanto, é improvável que ocorra a obtenção de respostas exatas utilizando procedimentos analíticos tradicionais como, por exemplo, a mensuração da concentração de nutrientes.

A diversidade de fatores (genéticos, práticas agrônômicas, clima e condições de pós-colheita), que podem afetar a composição dos alimentos, faz com que as investigações sobre o valor nutricional de alimentos produzidos organicamente e convencionalmente sejam complexas e seus resultados de difícil interpretação. No entanto, devido ao crescente interesse sobre o tema, relacionado ao aumento da produção e do consumo de alimentos orgânicos, novas pesquisas deverão ser implementadas.

CONCLUSÃO

Tendo por base os resultados obtidos nesta pesquisa, não é possível afirmar que existam diferenças substanciais entre a composição nutricional dos frutos de tomate produzidos pelo método convencional e orgânico. Novos estudos deverão ser implementados, especialmente com a ampliação do número de amostras, que devem ser coletadas em diferentes épocas do ano e em diversos locais de produção, assim como aumentar o acervo de alimentos a serem pesquisados.

REFERÊNCIAS

1. ABUSHITA, A.A.; HEBISHI, E.A.; DAOOD, H.G.; BIACS, P.A. *Determination of antioxidant vitamins in tomatoes*. *Food Chemistry*, v.60, n.2, p.207-212, 1997.
2. ABUSHITA, A.A.; DAOOD, H.G.; BIACS, P.A. *Change in carotenoids and antioxidant vitamins in tomato as a function of varietal and technological factors*. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, v.48, n.6, p.2075-2081, 2000.
3. ANESE, M.; FALCONE, P.; FOGLIANO, V.; NICOLI, M.C.; MASSINI, R. *Effect of equivalent thermal treatments on the color and the antioxidant activity of tomato purees*. *Journal of Food Science*, v.67, n.9, p.3442-3446, 2002.
4. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 16.ed. Arlington: AOAC, 1995. cap.45, p.18-19.
5. BORGUINI, R.G.; MATTOS, F.L. *Análise do consumo de alimentos orgânicos no Brasil*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., Passo Fundo, 2002. *Anais*. Brasília: SOBER, 2002. p.38.
6. BOURN, D.; PRESCOTT, J. A. *Comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.42, n.1, p.1-34, 2002.
7. CARVALHO, P.R.N.; COLLINS, C.A.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. *Comparison of provitamin A determination by normal-phase gravity-flow column chromatography and reversed phase high performance liquid chromatography*. *Chromatographia*, v.33, n.3/4, p.133-37, 1992.
8. COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Classificação de tomate*. São Paulo: CEAGESP, s.d. 3p.
9. FAO/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *El codex alimentarius: directrices para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgânicamente*. Roma,

1999. <http://www.fao.org> (05 Sept. 2001)
10. GAHLER, S.; OTTO, K. BÖHM, V. Alterations of vitamin C, total phenolics, and antioxidant capacity as affected by processing tomatoes to different products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.51, n.27, p.7962-7968, 2003.
11. HOLDEN, J.M.; ELDRIDGE, A.L.; BEECHER, G.R.; BUZZARD, I.M.; BHAGWAT, S.; DAVIS, C.S.; DOUGLASS, L.W.; GEBHARDT, S.; HAYTOWITZ, D.; SCHAKEL, S. Carotenoid content of U.S. foods: an update of the database. *Journal of Food Composition and Analysis*, n.12, p.169-196, 1999.
12. LAMPKIN, N. *The wider issues*. In: *Organic farming*. Ipswich: Press Books, 1990. cap.15, p.557-616.
13. LUENGO, R.F.A.; PARMAGNANI, R.M.; PARENTE, M.R.; LIMA, M.R.B.F. Tabela de composição nutricional das hortaliças. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2000. 4p. MATINEZ-VALVERDE, I.; PERIAGO, M.J.; PROVAN, G.; CHESSON, A. Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, n.82, p.323-330, 2002.
14. NIIZU, P.Y.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. A melancia como fonte de licopeno. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.62, n.3, p.195-199, 2003.
15. PASCHOAL, A.D. *Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI*. Piracicaba: EDUSP, 1994. 323p.
16. PENTEADO, S.R. *Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável*. 3.ed. Campinas, 2001. 96p.
17. PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N.P. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 578p.
18. RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Os carotenóides como precursores de vitamina A. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.19, n.4, p.227-332, 1985.
19. SAHLIN, E.; SAVAGE, G.P.; LISTER, C.E. *Investigation of the antioxidant properties of tomatoes after processing*. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.17, n.5, p.635-647, 2004.
20. SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba: ESALQ, Depto. de Química, 1974. 56p.
21. SILVA, M.M. *Avaliação dos teores foliares de micronutrientes em citros em função da aplicação de fungicidas, sais e quelatizados*. Piracicaba, 1996. 58p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
22. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Agricultural Research Service. 2004. *USDA National Nutrient Database for Standard Reference*, Release 17. *Nutrient Data Laboratory Home Page*, <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>
23. WILBERG, V.C.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. *Quantificação de - caroteno e licopeno em tomate e em alguns dos seus produtos por cromatografia líquida de alta eficiência*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.13, n.2, p.132-141, 1993. ❖



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



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:

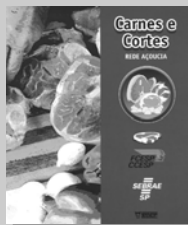
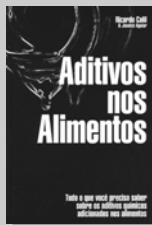
- Nutrientes a serem declarados
(obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida
caseira (conforme RDC nº 359)
- Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

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

Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES)	Magnée	33,00
ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEOS E GORDURAS	Visentainer/Franco	33,00
ÁGUAS E ÁGUAS	Jorge A. Barros Macedo	155,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE	Vasconcelos/Rodrigues	42,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001)	Souza	20,00
ALIMENTE-SE BRINCANDO (DINÂMICAS PARA A TERCEIRA IDADE)	Mendes/Lima	35,00
ALIMENTOS DO MILÊNIO	Elizabeth A.E.S.Torres	28,00
ALIMENTOS EM QUESTÃO	Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado	20,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS	Silvia Panetta Nascimento	8,00
ANAIS DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADOS	Kai, M., Ruivo, U.E.	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO	Andrade	56,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE	SBCTA	25,00
APPCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos SBCTA		25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA	Roberto Martins Figueiredo	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS)	Franco	69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	Judith Regina Hajdenwurcel	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS)	Beaux	33,00
ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES	SHIMOKOMAKI/COL	75,00
ATUALIZAÇÃO EM OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA	Fisberg	45,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL	Almeida/Hough/Damásio/Silva	58,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS)	Valle/Telles	45,00
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 (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO)	ABEA	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL)		10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO	Souza/Visentainer	28,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA	Ferreira	43,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA		28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES	Nelcindo N.Terra & col.	35,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3	Inst. Lat. Cândido Tostes	85,00
DIETAS HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA)	Caruso/col.	40,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO)	Linden	46,00
FIBRA DIETÉICA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001)	Lajolo/Menezes	124,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS	CECHI	55,00
GESTÃO E PROCEDIMENTOS PARA ATINGIR QUALIDADE	RIBEIRO	5,00
GESTÃO DA QUALIDADE (TEORIA E CASOS)	CARVALHO/PALADINI	82,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO - UM MODO DE FAZER	ABREU/SPINELLI/ZANARDI	44,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANs		28,00
GUIA PARA ELABORAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS	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 PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA	FRIULI	18,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA	J.L. Mulvany	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE	FAGUNDES	24,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS: ASPECTOS BIOLÓGICOS (2ª ed. 2000)	Athié	94,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA)	Sprenger	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL	Jorge B.de Macedo	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216	Saccol/col.	25,00
MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003)	ABERC	60,00
Manual de Boas Práticas - Volume I - Hotéis e Restaurante	Aruda	70,00

Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital. E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.



TÍTULO

AUTOR

R\$

MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO	Ivan Luz Ledic	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE	SEBRAE	45,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO (6ª Ed.)	Silva Jr.	140,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Hazelwood & McLean	33,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS	Bobbio/Bobbio	33,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS	SILVA/COL.	68,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL. DO PESCADO)	Ogawa/Maia	77,00
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 DOS PROCESSOS ALIMENTARES	Massaguer	99,00
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 MUNDO DAS CARNES	Olivo	45,00
O MUNDO DO FRANGO	Olivo	255,00
O QUE EINSTEIN DISSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2)	Volke	63,00
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2)	Luiza C. Albuquerque	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS	Schmelzer-Nagel	22,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME	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
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS	Roberto Martins Figueiredo	32,00
QUALIDADE DA CARNE	Castillo	59,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS)	Preço Unitário	5,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES	Proença/col	43,00
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
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA?	Lima	52,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO	Agnelli/Tiburcio	30,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS	Tomitta, Cardoso	23,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS	Ranzani-Paiva/col	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES	Magali Schilling	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE	ABREU/NACIF/TORRES	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO	Poulain	60,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS	Jorge A. Barros Macedo	25,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000)	Mídio/Martins	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA)	Lajolo/Nutti	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Santos	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE	Germano	38,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	Schüller	100,00
VÍDEO TÉCNICO (OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO	Pollonio/Santos	55,00
VÍDEO TÉCNICO: QUALIDADE DA CARNE "IN NATURA" (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

Pedidos à Redação

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

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

revista
Higiene
Alimentar

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. 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.

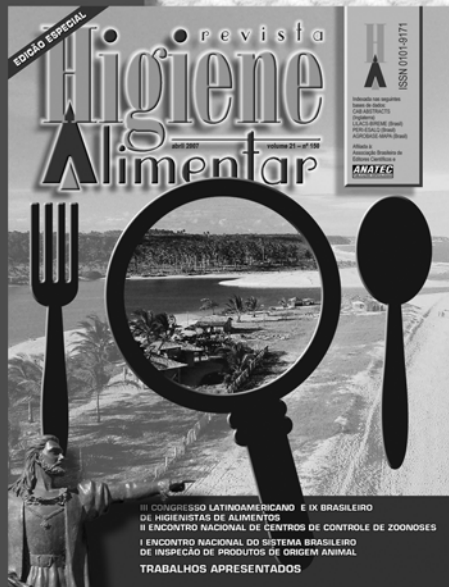
Caso seu produto ainda não tenha a declaração nutricional atualizada, a equipe técnica de Higiene Alimentar poderá adequá-la. Comunique-se conosco através do e-mail: consulte@higienealimentar.com.br

Higiene
Alimentar

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

Fortemente ilustrados, através de quadros, tabelas, gráficos, figuras.

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



RESERVE E ADQUIRA O SEU EXEMPLAR.
PREÇO: R\$ 45,00
(distribuição para todo o Brasil, frete incluso).

Revista Higiene Alimentar:
Rua das Gardênia, 36 (Mirandópolis)
04047-010 – São Paulo – SP

Fone: 11 – 5589.5732; Fax: 11 – 5583.1016
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

Módulo I:

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



Módulo II:

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - **R\$ 20,00**

OBS.: Descontos para quantidades superiores a 10 unidades.

Informações:

Redação da Revista Higiene Alimentar
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

EFEITO DA RADIAÇÃO GAMA NA SANTIZAÇÃO DA MAÇÃ *ROYAL GALA* MINIMAMENTE PROCESSADA.

Gláucia Cristina Moreira ✉
Rogério Lopes Vieites
Luciana Manoel
Regina Marta Evangelista

Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial - UNESP-FCA - Botucatu-SP

✉ gcmoreira@fca.unesp.br

Apoio Financeiro: CAPES

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi verificar os efeitos da radiação gama na conservação pós-colheita da maçã *Royal Gala* minimamente processada, determinando a melhor dose para estender a sua vida útil, reduzindo a incidência de patógenos, durante seu armazenamento. Os frutos foram lavados em água, cortados manualmente em cubos de 2x2 cm, imersos em solução 35 de ácido ascórbico e acondicionados em bandejas de isopor envolvidas em filme plástico. A seguir foram irradiados na EMBRARAD nas doses T1 (testemunha), T2 (0,1kGy), T3 (0,2kGy), T4 (0,3kGy), T5(0,4kGy) e T6 (0,5kGy), e armazenados a 5°C com 85% de umidade relativa. Aos 2, 4, 6, 8 e 10 dias de armazenamento foi avaliada a incidência de

microrganismos mesófilos e psicotróficos, contagem de bolores e leveduras e contagens microbiológicas dos grupos coliformes totais e fecais. Pelos resultados obtidos, pôde-se verificar, após 10 dias de armazenamento, que a irradiação mostrou ser um tratamento pós-colheita eficiente para a maçã minimamente processada, sendo que os frutos com a dose 0,5kGy, apresentaram menores quantidades de mesófilos, psicotróficos, bolores e leveduras, enquanto os frutos da testemunha apresentaram grande quantidade de mesófilos e psicotróficos. Logo, pode-se concluir que a irradiação na dose 0,5kGy foi efetiva no tratamento da maçã minimamente processada.

Palavras-chaves: *Malus domestica* Borkh, processamento mínimo, irradiação, contaminação microbiana.

SUMMARY

The objective of the present experiment was to verify the effects of the radiation gamma in the conservation postharvest of apple 'Royal Gala' minimally processed, determining the best dose to extend its shelf life, reducing the microorganism incidence, during its storage. The fruits were washed in water, cut manually in cubes of 2x2 cm, immersed in solution of 3% of ascorbic acid and conditioned in isopor trays involved in plastic film. After that, they were irradiated in the EMBRARAD company, with the doses: T1 (control), T2 (0,1kGy), T3 (0,2kGy), T4 (0,3kGy), T5(0,4kGy) and T6 (0,5kGy), and stored under 5°C and 85% RM. To the 2, 4, 6, 8 and 10 days of storage it was evaluated the incidence of microorganisms mesophiles, psychrophils, mould, yeasts and coliforms. For the obtained results,

it could be verified, after 10 days of storage, that the irradiation showed to be a treatment efficient postharvest for the apple minimally processed, and the fruits with the dose of 0,5kGy, presented smaller amounts of mesophiles, psychrophils, mould and yeasts, while the fruits control presented great amount of mesophiles, psychrophils, mould and yeasts. Therefore, it can be concluded that the irradiation in the dose 0,5kGy was effective in the treatment of the apple minimally processed.

Keywords: *Malus domestica* Borkh, minimum processing, ionizing radiation, microbial contamination

INTRODUÇÃO

A maçã é uma fruta típica de clima temperado e muito apreciada tanto no mercado interno como no mercado externo. A produção brasileira se concentra principalmente nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. O Brasil, na safra 2002/03 produziu 825.000 toneladas de maçã fresca, sendo exportadas 74.857 toneladas. Foram comercializadas 45.833 toneladas da maçã *Gala* no Ceagesp - SP, em 2002 (AGRIANUAL, 2004). A cultivar *Royal Gala* se enquadra dentro das exigências dos consumidores brasileiros, que preferem frutos de sabor adocicado e epiderme vermelha.

Nos últimos anos, tem-se enfatizado a necessidade do consumo de frutas e hortaliças frescas, buscando-se uma dieta saudável ao mesmo tempo em que há uma demanda crescente de alimentos mais convenientes, frescos, que sejam menos processados e prontos para o consumo. A indústria de alimentos tem respondido a essa demanda, com o desenvolvimento de técnicas de conservação caracterizadas por um processamen-

to mínimo do produto. Essa tecnologia emergente objetiva satisfazer a necessidade do consumidor de frutas e hortaliças frescas, adaptando-se à tendência contemporânea, em que o tempo disponível para o preparo das refeições é limitado (VANETTI, 2000).

Wiley (1994) definiu os produtos minimamente processados como aqueles preparados através de uma ou várias operações apropriadas, tais como descascamento, fatiamento, picamento e conservação através de tratamentos preservativos ou combinados.

A sanidade e a vida útil dos produtos minimamente processados, dependem de muito fatores que incluem a qualidade de água e dos ingredientes, do seu histórico, da tecnologia de produção e da interação com microrganismos (DURIGAN, 2000).

Há grande população microbiana nestes produtos, mas o tipo de população difere com os produtos e práticas de sanitização e produção (WATADA et al., 1996).

Segundo Ahvenainen (1996), durante o descascamento, corte e fatiamento, a superfície do produto vegetal é exposta ao ar, e com isso é possível a contaminação com bactérias, leveduras e mofos.

O controle microbiológico pode ser conseguido com redução na contaminação inicial, higiene nas operações, limpeza do ambiente, higiene e sanidade dos empregados e higienização dos equipamentos, além de um eficiente programa de determinação dos pontos críticos e monitoramento dos perigos e riscos (DURIGAN, 2000).

Em revisão sobre a microbiologia de frutas e hortaliças minimamente processadas, Nguyen e Carlin (1994) relataram que a contagem de bactérias mesófilas em agar padrão ou meio equivalente, encontrada por vários autores, variou de 10^3 a 10^9 UFCg⁻¹, depen-

dendo do local de amostragem e do tempo decorrido até a análise. As contagens de bactérias lácticas, sob condições de anaerobiose, alcançaram 10^9 UFCg⁻¹, em alguns casos. Coliformes em meio seletivo representaram uma pequena porção dos contaminantes bacterianos, enquanto o de coliformes fecais não foram detectados na maioria das amostras estudadas. As leveduras e fungos filamentosos, foram, em geral, menos numerosos que as bactérias mesófilas ou lácticas.

Garg et al. (1990) observaram que leveduras e fungos filamentosos também constituíam a minoria da população microbiana em repolho, alface, espinafre, cebola e couve-flor, sendo que os fungos predominantes eram leveduras. Fantuzzi (1999) verificou que, em repolho minimamente processado, as contagens iniciais de aeróbios mesófilos e psicotróficos foram de aproximadamente 10^4 UFCg⁻¹ e não variaram significativamente no decorrer do tempo de estocagem a 1 e 5°C enquanto o número inicial de anaeróbios de, aproximadamente 10^3 UFCg⁻¹ não se alterou em 20 dias de estocagem, em razão da manutenção de concentrações altas de O₂ no interior das embalagens.

A resolução RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2002 da Agência Nacional Sanitária do Ministério da Saúde estabelece como padrão, o máximo de 5×10^2 NMP de coliformes fecais por grama de fruta. Embora não existam na Legislação padrões para bactérias mesófilas totais e coliformes totais, de forma geral, é preconizado que alimentos contendo contagens microbianas da ordem de 10^5 - 10^6 UFCg⁻¹ são impróprios para o consumo humano devido à perda do valor nutricional, alterações organolépticas, riscos de deterioração e/ou presença de patógenos (ANVISA, 2002).

A irradiação, utilizada isoladamente ou em conjunto com outras tecnologias de preservação, como o processamento mínimo, pode facilitar o alcance dos objetivos de segurança de alimentos e redução de perdas pós-colheita (TAPE, 1996 ; SANTIN, 2000).

Urbain (1986) verificou que vegetais cortados, embalados e irradiados com a dose de 0,1kGy, exibiram atraso na sua decomposição quando armazenados a 10°C.

Segundo Evangelista (2000), a radiação é um excelente método, que pode ser utilizado como meio direto para conservação de alimentos e como complemento para reforçar a ação de outros processos aplicados com a mesma finalidade. Neste trabalho, objetivou-se estudar o efeito de diferentes doses de radiação gama para estender a vida útil dos frutos e diminuir a incidência de patógenos.

Veites et al., (2004) verificaram que em mamão minimamente processado, o uso da radiação com as doses 0,4 e 0,5kGy foram eficientes na diminuição da contaminação de mesófilos e psicotróficos, e no controle de fungos, bolores e leveduras.

Lacerda (2000), trabalhando com pepinos inteiros e minimamente processados, e irradiados, verificou que a dose de 0,8kGy foi eficiente para o controle de patógenos, porém, foi excessiva na conservação dos pepinos inteiros e minimamente processados, sendo que não se verificou qualquer alteração organoléptica induzida pela irradiação.

Os custos de irradiação variam de US\$ 10 a 15 por tonelada para uma aplicação de baixa dose (para inibir o crescimento de brotos em batatas e cebolas, e aumentar a vida de prateleira de frutos) e US\$ 100 a 250 por tonelada para aplicação de alta dose (especiarias). Estes custos são competitivos com tratamentos alternativos. Em alguns casos, a irradiação pode ser

consideravelmente menos dispendiosa (OENLINCÉE, 1998).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Frutas e Hortaliças pertencente ao Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Botucatu/SP. Os frutos foram adquiridos da Empresa Agrobán (Vacaria-RS), selecionados de acordo com a sua maturação e sanidade e processados manualmente em quadrados de 2 x 2 cm, imersos em solução de 3% de ácido ascórbico e acondicionados em bandejas de isopor envolvidos em filme plástico. Após o processamento mínimo, os frutos foram acondicionados em caixas de isopor com gelo e transportados até a EMBRARAD (Cotia - SP), onde foram submetidos aos tratamentos com diferentes doses de irradiação no irradiador "JS7500", no qual se utiliza como fonte o ⁶⁰Cobalto e apresenta a taxa de 3,5kGy/h. Os frutos foram submetidos aos tratamentos com diferentes doses de irradiação: T1 - testemunha (0,0 kGy); T2 - 0,1 kGy; T3 - 0,2 kGy; T4 - 0,3 kGy; T5 - 0,4 kGy e T6 - 0,5 kGy. Após serem irradiados foram no mesmo dia transportados ao Laboratório de Frutas e Hortaliças em Botucatu-SP, e armazenados em câmara fria a 5°C com 85% de UR.

As análises microbiológicas foram realizadas aos 2, 4, 6, 8 e 10 dias de armazenamento; para a contagem total de microrganismos aeróbios e psicotróficos, foi utilizado o meio "Plate Count Agar" (Merck) em profundidade e inoculado, em triplicata, com as diluições 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, e incubação a 32°C por 48 horas para a contagem de mesófilo e a 5°C por 7 dias para contagem de psicotróficos: para a contagem de bolores e leveduras

foi utilizado o meio Batata Dextrose Agar (BAD) acidificado com ácido tartárico a 3,5%, que após a inoculação foi incubado a 25°C por 3 a 5 dias, e para contagem de coliformes totais e fecais, foi utilizado o meio de cultura Laurilsulfato-triptose (LST), a inoculação de coliformes em série de três tubos, contendo tubo de Durham invertido, que foram incubados a 35 a 37°C, por 48 horas. Após as leituras, foram feitos os cálculos do número de coliformes fecais totais, utilizando-se a tabela do NMP (número mais provável) por grama de amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados das tabelas 1 e 2 apresentam a contagem de bactérias mesófilas e psicotróficas encontradas nas maçãs minimamente processadas em cubos, submetidas aos diferentes tratamentos com irradiação gama. Com o tempo de armazenamento observou-se aumento gradativo da contagem de bactérias mesófilas e psicotróficas. De acordo com Silva (2000), o processo de irradiação é utilizado em alimentos com diversas finalidades, dentre elas o controle do crescimento microbiano.

Verificou-se que para os mesófilos o tratamento mais eficiente foi com a dose 0,5kGy, seguida das doses 0,4kGy e 0,3kGy, enquanto que a testemunha foi a que apresentou maior desenvolvimento de microrganismos mesófilos neste mesmo dia, concordando com Blumer (1995), que trabalhando com suco natural de maçã irradiado, verificou que a irradiação proporcionou melhor aspecto sem a presença de microrganismos com relação à testemunha (0,0kGy).

A contagem de bactérias mesófilas encontrada neste trabalho está abaixo da encontrada por Nguyen-The e Carlin (1994), que relataram que a contagem de bac-

Tabela 1 - Concentração de bactérias mesófilas (UFC g-1) obtida em maçã Royal Gala minimamente processada em cubos de 2 x 2 cm, submetida a 3% de ácido ascórbico e diferentes doses de radiação gama ao longo do período de armazenamento.

TRATAMENTOS	DIAS DE CONSERVAÇÃO					
	0	2	4	6	8	10
0,0kGy	< 10	< 10	3x10 ¹	4x10 ²	60x10 ³	105x10 ⁴
0,1kGy		< 10	< 10	3x10 ¹	58x10 ²	84x10 ³
0,2kGy		< 10	< 10	5x10 ¹	45x10 ²	82x10 ³
0,3kGy		< 10	< 10	< 10	41x10 ²	73x10 ³
0,4kGy		< 10	< 10	< 10	40x10 ¹	62x10 ²
0,5kGy		< 10	< 10	< 10	24x10 ¹	42x10 ²

Tabela 2 - Concentração de bactérias psicotróficas (UFC g-1) obtida em maçã Royal Gala minimamente processada em cubos de 2 x 2 cm, submetida a 3% de ácido ascórbico e diferentes doses de radiação gama ao longo do período de armazenamento.

TRATAMENTOS	DIAS DE CONSERVAÇÃO					
	0	2	4	6	8	10
0,0kGy	< 10	< 10	2x10 ²	8x10 ³	35x10 ³	65x10 ⁴
0,1kGy		< 10	< 10	< 10	17x10 ²	25x10 ³
0,2kGy		< 10	< 10	< 10	15x10 ²	30x10 ²
0,3kGy		< 10	< 10	< 10	10x10 ²	23x10 ²
0,4kGy		< 10	< 10	< 10	10x10 ¹	15x10 ²
0,5kGy		< 10	< 10	< 10	10x10 ¹	4x10 ²

Tabela 3 - Concentração de fungos e leveduras (UFC g-1) obtida em maçã Royal Gala minimamente processada em cubos de 2 x 2 cm, submetida a 3% de ácido ascórbico e diferentes doses de radiação gama ao longo do período de armazenamento.

TRATAMENTOS	DIAS DE CONSERVAÇÃO					
	0	2	4	6	8	10
0,0kGy	< 10	< 10	< 10	< 10	3x10 ¹	4x10 ¹
0,1kGy		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
0,2kGy		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
0,3kGy		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
0,4kGy		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
0,5kGy		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Tabela 4 - Concentração de coliformes totais e fecais (NMP g-1) obtida em maçã Royal Gala minimamente processada em cubos de 2 x 2 cm, submetida a 3% de ácido ascórbico e diferentes doses de radiação gama ao longo do período de armazenamento.

Microrganismos	TRATAMENTOS					
	0,0kGy	0,1kGy	0,2kGy	0,3kGy	0,4kGy	0,5kGy
Coliformes totais	zero	zero	zero	zero	zero	zero
Coliformes fecais	zero	zero	zero	zero	zero	zero

térias mesófilas em ágar padrão ou meio equivalente, encontrada por vários autores em frutas e vegetais minimamente processados, variou de 103 a 109 UFC g-1. A contagem dos microorganismos mesófilos permite avaliar as condições microbiológicas de processamento do alimento. Números elevados geralmente diminuem seu tempo de vida útil (HAJDENWURCEL, 1998).

Para os microorganismos psicotróficos os frutos da dose 0,5kGy apresentaram as menores contagens, seguido das dose 0,4kGy e 0,3kGy, enquanto que a testemunha apresentou a maior contagem; Tais dados estão de acordo com Vieites et al. (2000), que trabalhando com melão minimamente processado, observaram que os frutos irradiados apresentaram menor incidência de doenças e com Silva (2000), que cita que o crescimento microbiano é diretamente proporcional à dose de irradiação gama.

Mesmo com cargas microbianas mais elevadas no final do período de armazenamento, pode-se considerar que a qualidade higiênico-sanitária deste produto ainda se manteve dentro dos padrões de aceitabilidade para consumo humano, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). Para prevenir enfermidades de origem alimentar veicu-

ladas por produtos frescos, é necessário tentar evitar a contaminação inicial e prevenir, reduzir ou eliminar o aspecto de patógenos. Portanto, cuidados apropriados com a sanidade, em toda a cadeia produtiva são cruciais (ROBBS, 2000).

As contagens de fungos e leveduras podem ser visualizadas na tabela 3. Pode-se observar que até 6º dia de armazenamento, as contagens de fungos e leveduras foram as mesmas para todos os tratamentos. No 8º e 10º dia de armazenamento, a testemunha apresentou maior desenvolvimento de fungos e leveduras. Segundo Miranda (2001), a manipulação dos alimentos processados, além de contaminá-los com microorganismos deterioradores, pode também introduzir cepas patogênicas ao ser humano.

Verifica-se que as amostras analisadas não obtiveram contagens microbiológicas dos grupos coliformes totais e fecais durante o período de armazenamento (Tabela 4), estando em conformidade com a legislação brasileira para alimentos (BRASIL, 2001).

Silva (2000) destacou a importância da pesquisa de coliformes fecais na qualidade dos alimentos, apontando uma deficiência higiênico-sanitária como a principal causa desta contaminação.

Embora não existam na legislação padrões para bactérias mesófilas totais e coliformes totais, de forma geral, é preconizado que alimentos contendo contagens microbianas da ordem de 10⁵ - 10⁶ UFC g-1 são impróprios para o consumo humano devido à perda do valor nutricional, alterações organolépticas, riscos de deterioração e/ ou presença de patógenos (ANVISA, 2002).

CONCLUSÃO

A irradiação mostrou ser um tratamento pós-colheita eficiente para a maçã *Royal Gala* minimamente processada em quadrados de 2x 2cm.

O tratamento com a dose 0,5kGy, foi mais eficiente na diminuição da contaminação de mesófilos e psicotróficos.

As doses 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 e 0,5kGy foram eficientes no controle de fungos e leveduras.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. Produção brasileira e balanço mundial de maçã. FNP: Consultoria & Comércio, p.332-337, 2004.
- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001.

- www.anvisa.gov.br/legis/resol/1201rde.htm (21 fev.2002).
- AHVENAINEN, R. *New approaches in improving the shelf-life of minimally processed fruit and vegetables. Tends in Food Science e Technology. v.7, n.6, p.179-187, 1996.*
- BLUMER, L. *Efeito da radiação gama e do tratamento térmico na conservação do suco natural de maçã (Malus domestica), cv. Gala. Dissertação de mestrado. CENA: Piracicaba, 1995.*
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. *Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01.rdc.htm. Acesso em 24 de julho de 2004.*
- DURIGAN, J.F. *O processamento mínimo de frutas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. Palestra...Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. 12p.*
- EVANGELISTA, J. *Tecnologia de alimentos. Ed. Atheneu, 2000. 316 - 324p.*
- FANTUZZI, E. *Atividade microbiana em repolho minimamente processado. Universidade Federal de Viçosa, Dissertação de mestrado, 1999.*
- GARG, N.; CHUREY, J.J.; SPLITTSTOESSER, D.F. *Effect of processing conditions on the microflora of fresh vegetables. Journal of Food Protection, v.53, n.08, p.701-703, 1990.*
- HAJDENWURCEL, J.R. *Atlas de microbiologia de alimentos. São Paulo: Fonte, 1998. 66p.*
- LACERDA, S.A. *Radiação gama na conservação de pepinos ao natural e pré-processados, armazenados sob refrigeração. Botucatu:UNESP, 2000, 84p. (Dissertação de mestrado).*
- MIRANDA, R.B. *Avaliação da qualidade do mamão (Carica papaya L.) minimamente processado. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos). 2001. 71f. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.*
- NGUYEN-THE, C.; CARLIN, F. *The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. v.34, n.4, p.371-401, 1994.*
- OELINCÉE, H. *Detection of food treated with ionizing radiation. Tends in Food Science and Technology, v.37, p.73-82, 1998.*
- ROBBS, P.G. *Importância de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) no processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FUTAS E HORTALIÇAS, 2, 2000, Viçosa, Anais... Viçosa: UFV, 2000, P.33-43.*
- SANTIN, M. *La irradiación de los alimentos. Ed. Acríbia: Zaragoza, 2000. 175p.*
- SILVA, G.C.; SOUZA FILHO, M.S.M., MAIA, G.A. et al. *Avaliação do efeito de diferentes concentrações de cloreto de cálcio na qualidade de abacaxi 'Pérola' minimamente processado e refrigerado. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DOS ALIMENTOS, 4, 2001. Anais... Campinas:Unicamp, 2001, p.283 (trabalho 0421-290.2).*
- TAPE, N.W. *Protegendo Nossas Colheitas. Documento do ICGFI sobre Política de Segurança de Alimentos, 1996.*
- URBAIN, W.M. *Food Irradiation. Academic Press, 1986. 351p.*
- VANETTI, M.C.D. *Controle microbiológico e higiene no processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2, 2000. 183p.*
- VIEITES, R.L.; EVANGELISTA, R.M.; CAMPOS, A.J.; MOREIRA, G.C. *Avaliação da contaminação microbiana do mamão minimamente processado e irradiado. Higiene Alimentar, v. 18, n. 118, p. 65-70, 2004.*
- VIEITES, R. L.; EVANGELISTA, R. M.; SILVA A. P. *Radiação Gama na Manutenção da Qualidade do Melão Minimamente Processado. Cultura Agronômica, Ilha Solteira. V.9, n.1. p. 101-114. 2000.*
- WATADA, A. E.; KO, N. P.; MINOTT, D. A. *Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. Postharvest Biology and Technology, Amsterdam, v.9, p.115-125, 1996.*
- WILEY, R.C. *Minimally processed refrigerated fruits and vegetables. New York: Chapman & Hall, 1994. 368p. ❖*



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

Ocorrência de Resíduos de Antibióticos no Leite, em Fazendas Produtoras e no Leite Pronto para Consumo.

Mariana Tikuma Nunes ✉
José Luiz D'Angelino

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Santo Amaro, SP.

✉ marianatikuma@ig.com.br

RESUMO

Um ponto fundamental na qualidade do leite é a ausência de contaminantes, como, por exemplo, resíduos de antimicrobianos. A presença de resíduos de antibióticos no leite resulta da aplicação de diferentes substâncias antimicrobianas no efetivo leiteiro, para prevenção ou tratamento de doenças, com destaque para infecções da glândula mamária e as doenças do trato reprodutivo. As razões para se fazer o controle de resíduos de antibióticos no leite incluem a possibilidade desses resíduos causarem reações alérgicas nos consumidores e provocarem o surgimento de resistência bacteriana, além de ser também um problema econômico, interferindo nas culturas lácteas utilizadas na fabricação de derivados. Os limites máximos permitidos (LMP) para resíduos de drogas para uso veterinário em alimentos são determinados pelo Codex Alimentarius, da FAO (Food and Agriculture Organization, as


ONU), e da Organização Mundial da Saúde (OMS). Para a detecção de antimicrobianos no leite, testes microbiológicos, rápidos e de grupos específicos são comumente aplicados, que se baseiam na inibição do crescimento bacteriano, em reações imunológicas ou enzimáticas e na separação, identificação e quantificação do antimicrobiano por meio de técnicas de cromatografia gasosa ou líquida. Foram utilizadas 20 propriedades produtoras e 30 amostras de leite pronto para consumo no Estado de São Paulo. Para a detecção dos resíduos de antibiótico foi utilizado o teste microbiológico comercial Delvotest® SP para betalactâmicos, cujo princípio é a inibição do crescimento microbiano.

SUMMARY

An important point about milk quality is a free contamination, like a free antibiotics residue. The presence of antibiotics residue in the milk provide of the use of different kinds of anti-

otics on the dairy herd, to prevent or treatment of diseases, that we can highlights mammary infection and reproductive tract. Many reasons to control residue of antibiotics in milk, includes human allergic reactions, and increase of bacterial resistance, besides a big economic problem to make milk products, that have an interference at bacterial cultures. PML (Permitted Maximum Limited) to veterinary drugs residues at food, is determined by Codex Alimentarius, a FAO (Food and Agriculture Organization), and WHO (World Health Organization). To detect antibiotics in milk, microbiologic test, fast and specific, that is based on bacterial inhibition growth; at immunologic or enzymatic reaction and during separation identification, and quantification process of the antibiotics by gas or liquid chromatography. On this project, we used 20 dairy properties and 30 milk prepared for use samples at São Paulo State. To detect antibiotic residue, we used a commercial microbiologic test (Delvotest® SP) to detect betalactamics bacterial, that inhibit the bacterial growth.

INTRODUÇÃO

 leite ocupa um lugar especial no ponto de vista do consumidor, porque é um importante componente da dieta de bebês, jovens e crianças em crescimento e adultos.

Um ponto fundamental na qualidade do leite é a ausência de contaminantes, como, por exemplo, resíduos de antimicrobianos (Sischo, 1996).

Infelizmente, no Brasil, existem dois tipos de mercados lácteos, ambos de grande expressão econômica, conhecidos como formal e informal. A diferença básica entre eles é a presença, ou não, da inspeção sanitária e higiênica do governo. Assim, aproximadamente um total de 35% do leite consumido no Brasil (cerca de 8 bilhões de litros) não é submetido à fiscalização (Junior, 2001).

A presença de resíduos de antibióticos no leite resulta da aplicação de diferentes substâncias no efetivo leiteiro, para a prevenção ou tratamento de doenças, com destaque para infecções da glândula mamária e as doenças do trato reprodutivo. A presença desses resíduos é hoje um fator de desclassificação, uma vez que torna a matéria prima inadequada para o uso na indústria e para o consumo humano, já que não há tratamento tecnológico que consiga inativar tais substâncias (Santos, 2003).

Vários pesquisadores relatam que os antibióticos resistem aos métodos de conservação do leite, como calor e congelamento. Assim, o aquecimento do leite ou sua pasteurização não afetam a presença de antimicrobianos, em alguns casos só modificam sua atividade (Aurvalle, 1981).

As razões para se fazer o controle de resíduos de antibióticos no leite incluem a possibilidade desses resíduos causarem reações alérgicas nos consumidores e provocarem o

surgimento de resistência bacteriana, além de algumas drogas terem atividade carcinogênica ou mutagênica. (Fonseca e Santos, 2000). Antimicrobianos exercem pressão seletiva sobre a microflora intestinal humana e podem elevar o potencial para seleção de microrganismos resistentes (Brito e Paiva, 2003).

A presença de resíduos de antimicrobianos inibe as culturas lácteas, trazendo problemas na fabricação de iogurtes, queijo e manteiga, além de favorecer a multiplicação de microrganismos indesejáveis como coliformes e bactérias putrefativas, que crescem em PH próximo à neutralidade (Fagundes e Molin, 1988).

A resistência bacteriana aos antimicrobianos pode ser transferida de um microrganismo para outro, dentro de uma mesma espécie ou entre espécies por um fator de resistência (fator- R) ou plasmídeo, fragmentos de DNA presentes no citoplasma celular. Podem ser encontrados em todas as bactérias e atuam na resistência aos antimicrobianos de três maneiras: codificam enzimas inativadoras de antimicrobiano dentro da célula, diminuem a permeabilidade da parede celular aos antimicrobianos específicos e diminuem a afinidade destes aos componentes celulares (Franco et al., 1990, Mitchell e Yee, 1995).

Os limites máximos permitidos (LMP) para resíduos de drogas para uso veterinário em alimentos são determinados pelo Codex Alimentarius, da FAO (Food and Agriculture Organization, da ONU), e da Organização Mundial da Saúde (OMS) (Fonseca e Santos, 2000).

O LMP pode ser definido como a máxima concentração de um determinado resíduo, resultante do uso de um medicamento veterinário, expresso em partes por milhão (ppm) ou partes por bilhão (ppb), que é legalmente permitida ou reconhecida como aceitável no alimento (Michell et al., 1998). Para o leite,

o LMP é igual a 1/10 do LMP da carne (Santos 2003).

Para a detecção de antimicrobianos no leite, testes microbiológicos e rápidos e de grupos específicos são comumente aplicados (Reybroek, 1995). Estes métodos baseiam-se na inibição do crescimento bacteriano, em reações imunológicas ou enzimáticas e na separação, identificação e quantificação do antimicrobiano por meio de técnicas de cromatografia gasosa ou líquida (Cerqueira, 2003).

MATERIAL E MÉTODOS

Material

▲ Kit DELVOTEST SP para betalactâmicos (DMS Foods).

▲ N° de propriedades: 20, possuidoras de tanques resfriadores no Estado de São Paulo.

▲ N° de amostras de leite pronto para consumo: 30, no Estado de São Paulo.

Métodos

As análises foram realizadas com teste microbiológico comercial, Delvotest SP para betalactâmicos, cujo princípio é a inibição do crescimento microbiano, composto por ampolas com esporos de cepas bacterianas de *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*, em meio de ágar com indicador. O teste obedece à seguinte metodologia: 1- abertura das ampolas (Delvotest SP) com a retirada da tampa de alumínio, 2- adição da pastilha nutriente, 3- adição de 0,1 ml das amostras de leite a serem analisadas, 4- incubação das ampolas em banho-maria a 64 °C por 2 a 3 horas segundo a recomendação técnica, 5- realização da leitura. Na presença de antimicrobianos, o microrganismo é inibido e não há alteração do pH, o meio permanece azul, obtendo-se, assim, um resultado positivo; na ausência de antimicrobianos detectáveis pelo teste, o microrganismo multiplica-se, acidificando o meio e alterando

sua coloração que passa do azul para o amarelo, gerando um resultado negativo.

Para diminuir a ocorrência de falso-positivos, pela interferência de substâncias antimicrobianas naturais do leite, as amostras dos tanques resfriadores das propriedades serão aquecidas a 80°C por 5 minutos em banho-maria, antes dos testes.

Os procedimentos foram realizados nos Laboratórios de análises

clínicas e de análises de alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Santo Amaro-UNISA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No contexto geral de 50 amostras analisadas, obteve-se 5 amostras positivas, representando 10%, das quais quatro são de amostras de leite de fazendas produtoras, de um total de 20 amostras (20%)

e uma de leite pronto para consumo, de um total de 30 amostras (3,33%).

Em muitos países, as amostras de leite das fazendas são rotineiramente monitoradas pelo governo ou indústria para a presença de resíduos de antibióticos. No Brasil esta prática está sendo implementada em algumas regiões, mas ainda não atingiu os níveis necessários para um controle adequado, que garanta a qualidade da maté-

Tabela 1: Presença de resíduos de antibióticos em amostras de leite de tanques resfriadores de propriedades leiteiras e de leite pronto para consumo no Estado de São Paulo, detectada pelo kit Delvotest-SP. São Paulo, 2004

AMOSTRAS DE LEITE	N	%
NEGATIVO	45	90
POSITIVO	5	10
TOTAL	50	100

N= número de amostras analisadas

Tabela 2: Pesquisa de resíduos de antibióticos em tanques resfriadores de propriedades produtoras do Estado de São Paulo, quantidade de leite e localidade. São Paulo, 2004

Propriedades leiteiras	Resultados	Tanque em litros	Localidades
1	Pos	1600	Paraibúna
2	Neg	3000	Bragança Paulista
3	Neg	500	Caçapava
4	Neg	1600	Tatuí
5	Neg	420	Cachoeira Paulista
6	Pos	100	Jacaréi
7	Neg	65	Santa Isabel
8	Neg	50	Santa Isabel
9	Neg	450	Nazaré Paulista
10	Neg	50	Igaratá
11	Neg	50	Igaratá
12	Neg	50	Igaratá
13	Neg	50	Igaratá
14	Neg	50	Santa Isabel
15	Neg	50	Santa Isabel
16	Neg	50	Santa Isabel
17	Pos	865	Pirassununga
18	Neg	75	Santa Isabel
19	Pos	450	Leme
20	Neg	80	Igaratá

Tabela 3: Pesquisa de resíduos de antibióticos em leite pronto para consumo no Estado de São Paulo. São Paulo, 2004.

Marcas Leite	Total de amostras	Amostras Negativas	Amostras positivas
A	3	3	0
B	3	2	1
C	4	4	0
D	1	1	0
E	4	4	0
F	3	3	0
G	1	1	0
H	1	1	0
I	1	1	0
J	3	3	0
K	1	1	0
L	1	1	0
M	1	1	0
N	1	1	0
O	1	1	0
P	1	1	0
Total	30	29	1

ria prima para o consumo e manufatura de derivados lácteos (Júnior, 2001).

Algumas práticas realizadas nas fazendas foram identificadas como fatores de risco para a presença de resíduos de antibióticos no leite, entre elas: falha na observação do tempo de carência para o leite de vacas tratadas, transferência accidental de leite contaminado para o tanque de mistura, falha na manutenção de registros dos tratamentos e a não identificação dos animais tratados, além do tratamento de vacas secas e a persistência de resíduos além do período de carência em vacas em lactação tratadas com antibióticos.

Muitos pesquisadores avaliaram a presença de resíduos de antimicrobianos no leite pronto para consumo. Gelli et al.(1984) analisando por métodos microbiológicos 404 amostra de leite pasteurizado na cidade de São Paulo, ve-

rificaram que 11,67% foram positivas para a presença de antibióticos. LOPES et al.(1998), utilizaram o Delvotest para avaliação de 178 amostras de leite pasteurizado comercializado na cidade de Campinas - SP, obtendo 7,9% de resultados positivos para a presença de resíduos de antibióticos.

Os resultados das amostras de tanques resfriadores neste trabalho, 20%, foram superiores ao observado por Lopes et al. (1998), que utilizaram o mesmo teste em amostras de leite pronto para consumo. Isso se deve ao fato de que as amostras de tanques resfriadores constituem a chamada "pequena mistura" (produção de uma propriedade), que posteriormente é misturada às de outras propriedades leiteiras, dando origem ao leite comercializado, portanto, é esperado que os níveis de resíduos encontrados no leite pasteurizado sejam realmente mais baixos pela dilui-

ção. Ressaltando que exatamente por esse motivo, é extremamente preocupante a detecção de resíduos no leite pasteurizado, mesmo em níveis baixos.

Já, comparando-se os resultados de leite pronto para consumo no presente trabalho, 3,33%, ao realizado por Leme (2004), que avaliou a presença de resíduos de antibióticos no leite pronto para consumo na cidade de São Paulo, utilizando o mesmo teste comercial, onde foi obtido de 300 amostras de leite UHT (ultra high temperature), 4% de positivos, verifica-se resultados semelhantes.

É importante orientar o produtor, para que este produza leite de boa qualidade. O produtor deve ser informado dos procedimentos para evitar que o leite com resíduos de antibióticos chegue ao consumidor. Além disso, a fiscalização deve dispor de meios para avaliar a qualidade do leite (Gibbons- Burgener et al., 2000).

CONCLUSÃO

Há a presença de resíduos de antibióticos no leite de tanques resfriadores de propriedades leiteiras e em leite pronto para consumo no Estado de São Paulo.

O teste microbiológico ,utilizado nesta pesquisa, mostrou-se eficaz na detecção de resíduos no leite pronto para consumo e no tanque de mistura.

Observamos que o produtor não está realizando os procedimentos necessários para evitar que o leite com resíduos de antibióticos cheguem ao consumidor, como a monitoração freqüente de amostras de leite das fazendas produtoras, ou um manejo adequado das vacas tratadas.

Observamos, também, que as indústrias de beneficiamento do leite , cooperativas, não estão realizando adequadamente os testes de rotina do leite recebido, para resíduos de antibióticos, sendo estes liberados para consumo sem a devida fiscalização.

REFERÊNCIAS

AURVALLE,A.E. *Presença de antibióticos no leite. Hora Vet. Porto Alegre, v.1, n.3, p.20-27,1981.*

BRITO,M.A.V.P. *Normas internacionais e exigências do Codex Alimentarius e comparação entre blocos comerciais sobre a adoção de testes para detecção de resíduos de antibióticos no leite. In: Diagnóstico da qualidade do leite, impacto para a indústria e a questão dos resíduos de antibióticos, Juiz de Fora, p. 67,2003.*

CERQUEIRA, M.M.O.P. *Deteção de resíduos de antibióticos em leite- Testes disponíveis e considerações. In:Diagnóstico da qualidade do leite, impacto para a indústria e a questão dos resíduos de antibióticos, Juiz de Fora,p.78,2003.*

FAGUNDES, C.M., MOLIN,L. *Interferência dos resíduos de antibióticos no controle de qualidade do leite e*

derivados .Inf. Agropecuário, Belo Horizonte,v.13,n.155,p.24-30, 1988.

FRANCO, D.A., WEBB, J., TAYLOR, C. E. *Antibiotic and sulfonamide residues in meat: implications for human health. J. Food Prot., Des Moines ,v.53,n.2,p.178-185,1990.*

FONSECA,L.F.L., SANTOS,M.V. *Resíduos de antibióticos e qualidade do leite. Qualidade do leite e controle de mastite, p.169-174,2000.*

GELLI. D.S., JAKABI, M., SOUZA, A. *Inibidores microbianos em leite pasteurizado do comércio da cidade de São Paulo. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, v.44, n.1, p.19-24, 1984.*

GIBBONS-BURGENER,S.N., KANEENE,J.B., LLOYD, J.W., ERSKINE, R.J. *Influence of the milk and dairy beef quality assurance program on dairy farm drug management practices, J. Am. Vet. Med. Assoc., Schaumburg,v.26,n.12,p.1960-1964, 2000.*

JÚNIOR,R.B.R. *Influência da mastite na ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite,2001. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo.*

LOPES, L.T., GANDARA, A.L. N., CRISTIANINI, M. *Deteção de resíduos de antibióticos em leite comercializado na cidade de Campinas. Rev. Isnt. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v.53, n. 301, 302, 303, p.*

64-67, 1998.

LEME, F.B.P. *Presença de resíduos de antimicrobianos em amostras de diferentes tipos de leite comercializados no município de São Paulo,2004. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária, São Paulo.*

MITCHELL,J.M., YEE, A. J. *Antibiotic use in animal and transfer of drug resistance to humans: should we stop treating animals with these drugs? Dairy Food Environ. Sanit., Ames, v.15,n.8,p.484-487,1995.*

MITCHELL, J.M., GRIFFITHS, M.W., McEWEN, S.A., McNAB, W.B., YEE, A. J. *Antimicrobial drug residues in milk and meat: causes, concerns, prevalence, regulations, tests, and test performance. J. Food Prot. , Des Moines,v.61,n.6,p.742-756,1998.*

REYBROECK,W. *Evaluation of screening tests for the detection of antimicrobial residues in milk. In: Symposium on residues of antimicrobial drugs and other inhibitors in milk, 1995 , Bussels. Proceedings... Brussels: International Dairy Federation,1995,p.182-192.*

SANTOS,M.V. *Antibióticos: como não deixar resíduos no leite .Revista Balde Branco, São Paulo,n.460,p.54-57,2003.*

SISCHO, W.M. *Quality milk and tests for antibiotic residues in: symposium: drug residue avoidance: the issue of testing. J. Dairy Sci. , Savoy, v.79,n.6,p.1065-1073, 1996. ❖*



**ÚNICA EMPRESA
NO BRASIL EM
CONTROLE DE
PRAGAS CERTIFICADA
ISO 14001**

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



**Um passo a frente no
CONTROLE DE PRAGAS**



www.abcexpurgo.com.br
info@abcexpurgo.com.br

Alvará nº 0313/2004 - PM SBC - Associada à APRAG - Associação Paulista de Controladores de Praga

FRAUDES POR SULFITO DE SÓDIO (SO₂) EM CARNES BOVINAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, RJ.

Rinaldini C. Philippo Tancredi ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; Superintendência de Controle de Zoonoses Vigilância e Fiscalização Sanitária.

Yone da Silva

*Bolsista de Pesquisa IC-UNIRIO,
Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.*

✉ rina.tancredi@uol.com.br

RESUMO

O sulfito de sódio é um aditivo cujo emprego é proibido em carnes frescas comercializadas em açougues e supermercados com açougues, uma vez que seu uso pode mascarar o estado de putrefação incipiente e causar danos, ou efeitos adversos à saúde. Avaliar a prática ilegal e fraudulenta pelo emprego de sulfito em carnes bovinas, foi o objetivo do estudo. Foram analisadas 56 amostras de carnes bovinas, provenientes das categorias comerciais estabelecidas, localizadas do Município do Rio de Janeiro. Das amostras analisadas, coletadas nas zonas Sul, Norte e Centro, 7,14% apresentaram resultados positivos. Ressalta-se ainda que a Legislação Sanitária do Rio de Janeiro proíbe a comercialização de carnes bovinas pré-moi-

das, quando não autorizadas, embaladas e rotuladas pelo órgão competente. Conclui-se que a prática da exposição à venda de carnes pré-moídas, assim como, as adições de conservantes não permitidas, são infrações às regulamentações sanitárias vigentes e são procedimentos desonestos que devem ser coibidos, pois além de desrespeitar o consumidor podem causar agravos ou efeitos adversos à sua saúde.

Palavras chave: Carnes bovinas, carne moída, deterioração, sulfito de sódio e fraude.

SUMMARY

The use of Sodium Sulfite as an additive in fresh meat sold at supermarket and butchers shops is strictly prohibited since its use can hide possible deteriora-

tion process taking place as well as cause adverse side effects those who consume it. The aim of the present study is to evaluate the illegal use of the additive just described meats products. Fifty six meal samples provenient from establishments located in the city of Rio de Janeiro were used for the proposed evaluation. Results show that 7,14% of the samples acquired at the southern, northern and central park of the city turned out to be positive for Sodium Sulfite. Also so great relevance is the fact that state legislation does not authorize commercialization of packed milled bovine meat from sources other than the Agriculture Department. It's a part that the simple exposure and commercialization of milled bovine meat as well as the use of not authorized additives constitutes a federal offense that should be banned since represents not only a health danger to consumers but it's also disrespectful in nature.

Key words: beef cattle, milled beef, sodium sulfites, fraud

INTRODUÇÃO

A adição de produtos químicos aos alimentos não é um processo moderno de conservação. O homem pré-histórico, com a descoberta do fogo, criou o processo de defumação, usado até hoje na preservação de certos alimentos. Posteriormente, passou-se a utilizar sal na conservação de carnes, condimento para melhorar a palatabilidade de certos alimentos e a realizar fermentações de produtos vegetais e animais. Hoje em dia, graças aos grandes avanços da indústria química, o setor alimentício tem se beneficiado de novas substâncias que são adicionadas ao alimento para conservar, melhorar a cor, o aroma, a textura, e, inclusive, torná-lo mais nutritivo (Gava, 1988).

A utilização de aditivos químicos na preservação de alimentos é uma prática ancestral. O problema tem sido, e continua a ser, assegurar que estes sejam utilizados de maneira correta. As substâncias químicas com propriedades antimicrobiológicas, adicionadas aos alimentos processados ou não, são denominados conservadores. A sua função no alimento é inibir o crescimento e/ou desenvolvimento de microrganismos aumentando a vida útil e garantindo o consumo com segurança. Embora sendo a manipulação da temperatura, e da atividade água do alimento os principais modos de inativação de microrganismos, o uso específico de substâncias químicas com propriedades antimicrobiológicas pode apresentar efeito similar (Araújo, 1990).

O emprego de aditivos nos alimentos é admissível quando tiver como função a preservação das propriedades nutritivas dos alimentos;

a melhoria da capacidade de conservação, ou da estabilidade destes (sem que esse emprego leve ao abandono dos métodos tradicionais de conservação) e o aumento dos atrativos do produto (sem que isso venha a constituir-se em fraude), porém, o uso de aditivos deve ser recusado quando o mesmo for utilizado com o intuito de dissimular efeitos técnicos defeituosos de fabricação e manipulação; para induzir o consumidor a erro; quando diminui sensivelmente o valor nutritivo do alimento e quando o efeito desejado puder ser obtido através de métodos de fabricação econômicos e tecnicamente satisfatórios. E de acordo ainda com Lederer (1991), diferentes substâncias podem ser adicionadas aos alimentos, para combater as alterações que estes possam vir a sofrer no decorrer de sua conservação.

O conceito de aditivo de alimentos é bastante variável de país para país. E segundo ainda Gava (1988), uma determinada substância poderá ser utilizada como aditivo por um país e ter seu uso proibido no país vizinho. A FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), por sua vez, define aditivo de alimento como "uma substância não nutritiva adicionada intencionalmente ao alimento, geralmente em quantidades pequenas para melhorar a aparência, sabor, textura e propriedades de armazenamento", assim, o Decreto nº 55.871/65 e o Decreto Lei 986/69, ambos do Ministério da Saúde, definem aditivo para alimento como "substância intencionalmente adicionada ao alimento, com a finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades desde que não prejudique seu valor nutritivo".

Dentre os aditivos mais utilizados na indústria de alimentos para a conservação de diversos produtos, destaca-se o dióxido de enxofre (SO₂) e os sais de sulfito de sódio e de potássio (SO₃), bissulfito (HSO₃) e metabissulfito (S₂O₅) que parecem agir igualmente (Barrufaldi e Oliveira, 1998). O dióxido de enxofre é um gás incolor, não inflamável e de odor sufocante, usado na preservação de alimentos podendo ser obtido pela queima de enxofre, ou do gás liberado do líquido comprimido. O gás livre (SO₂) presumivelmente se dissolve nos líquidos e tecidos vegetais, formando ácido sulfuroso e seus íons (Chichester e Tanner, 1968). Também conhecido como anidrido sulfuroso, o sulfito é classificado como aditivo alimentar dos mais antigos. Sua utilização industrial se dá em diversas etapas da fabricação do vinho, bem como, bebidas alcoólicas mistas, cervejas, geléias, sucos, entre outros. Os sulfitos podem ser incorporados aos alimentos na forma de gás ou de sais de sulfito, bissulfito e metabissulfito os quais liberam sulfito nas condições de uso (Crues, 1948).

O sulfito de sódio e seus derivados metabissulfito de sódio, metabissulfito de potássio, sulfito de potássio e bissulfito de sódio são empregados com respaldo na Resolução nº 7/79, Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos do Ministério da Saúde (CNNPA / MS). Os sais de sulfito apresentam ainda outras utilizações, e segundo a Resolução nº 14/76 CNNPA, o bissulfito de sódio pode ser empregado em solução para imersão, ou no gelo, a 1,25%, como conservador para camarões e lagostas crus, não podendo o dióxido de enxofre residual ultrapassar 100mg/Kg.

Dentre os aspectos positivos do emprego do dióxido de enxofre, encontramos sua utilização como o mais eficaz e mais bem aceito dos inibidores do escurecimento não enzimático, porém, ainda não se sabe exatamente o mecanismo químico pelo qual o dióxido de enxofre inibe o escurecimento não enzimático; acredita-se que este melhore as interações bissulfídicas

com os grupos carbonilos (Fenne-
ma, 1985).

De forma generalizada é proibido moer carne, previamente, para depois expô-la à venda, principalmente porque este tipo de carne tem a superfície de exposição bastante aumentada e como a multiplicação bacteriana se dá predominantemente na superfície, o risco de uma toxinfecção ou mesmo deterioração é muito grande (Riedel, 2005).

Sendo o sulfito um poderoso redutor, dotado de certo poder anti-séptico e antifúngico em meio ácido, quando em meio neutro, eliminando-se o oxigênio, impede o crescimento das bactérias aeróbias, favorecendo, no entanto, os anaeróbios, freqüentemente mais perigosos. Dessa forma o sulfito e seus sais acabam por serem utilizados também para o tratamento das carnes moídas, carnes fracionadas, ou na superfície de peças grandes de carnes. Essa, porém, deve ser considerada uma prática desonesta, pois devolve à carne cinza-esverdeada, em vias de alteração, uma cor vermelho viva que atrai o consumidor, suprimindo maus odores sem destruir as toxinas que se formaram (Lederer, 1991).

Apesar de inúmeros aspectos positivos em relação à conservação de alimentos pelo uso de conservantes químicos, a Resolução nº 14/76 da CNNPA proíbe o emprego de dióxido de enxofre em produtos cárneos, devido a este ser caracterizado como fraude, pois o uso desta substância é capaz de restaurar a coloração de carnes defeituosas, o que pode servir para mascarar um estado de putrefação. Em concentrações pequenas não impede a decomposição da carne, no entanto, mantém a cor viva e elimina o odor de putrefação, possibilitando a venda da carne, mesmo depois de ter sido iniciado o processo de decomposição (Pardi, et al., 1993).

Assim, e de acordo ainda com Lederer (1991), o uso do sulfito em

carnes deve ser reprovado, pois, além de favorecer o crescimento bacteriano anaeróbio e dar aspecto atraente à carne alterada, destrói com muita rapidez, no tubo digestivo a vitamina B1, não somente a que se encontra no alimento tratado, mas também a que provém de outros alimentos, tendo também o poder de afetar outras vitaminas. Em relação a este tema, Riedel (2005), destaca a possibilidade da prática de utilizar carnes de qualidade inferior no preparo das carnes moídas, prestando-se ainda este tal preparo à adição de conservadores no sentido de manter a cor, mascarando as demais alterações que naturalmente tal tipo de produto sofre.

Os estudos realizados incentivaram a verificação da comprovação, através de análises laboratoriais no tocante à presença e/ou persistência quanto ao uso do sulfito de sódio e seus sais, caracterizando prática fraudulenta em produtos cárneos bovinos comercializados em açougues e supermercados na Cidade do Rio de Janeiro. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a prática ilegal e fraudulenta pelo emprego de sulfito em carnes bovinas, comercializadas em açougues e supermercados localizados na Cidade do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

Para a realização deste estudo foram coletadas 56 amostras de carnes bovinas, preparadas e cortadas do tipo: bife "rolê", cortes para "strogonoff" e ainda pré-moídas expostas à venda em açougues e supermercados do Município do Rio de Janeiro, durante o período de dezembro de 2001 a março de 2002. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análise de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). As mesmas foram coletadas em quantida-

des mínimas de 100g, mantidas em recipiente isotérmico com uso de gelo e manutenção de temperatura inferior a 10°C, sendo analisadas imediatamente após a chegada ao laboratório. No ato de cada coleta foi preenchida uma ficha de identificação do produto analisado, contendo informações complementares indispensáveis ao estudo, tais como: local e data da coleta, tipo de produto e temperatura verificada no momento da coleta.

Na prova qualitativa, para confirmação da presença de sulfito de sódio em carnes bovinas, foi utilizado o terceiro método recomendado pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, que se fundamenta na adição de 0,5 mL de solução de verde malaquita a 0,02% em 3,5g da amostra de carne bovina. A solução foi obtida diluindo-se 0,02g de verde malaquita em 100mL de água destilada, conforme determinado pela metodologia de prova qualitativa. A presença de sulfito na amostra descora a solução verde malaquita. Na ausência de sulfito, a amostra adquire uma coloração verde-azulada.

Todas as amostras foram pesadas em cápsulas de porcelana, em balança eletrônica e de imediato adicionados da solução de verde malaquita na quantidade descrita na metodologia, por pipetagem, aguardando-se por 1 a 2 minutos e observando-se a seguir a coloração adquirida pela amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 56 amostras, 7,14% obtiveram resultados positivos, caracterizando desobediência à Resolução da CNNPA 14/76 que proíbe o emprego de dióxido de enxofre em carnes bovinas. Os resultados das análises realizadas permitiram constatar que, embora o maior número de amostras tenha sido coletado na zona norte, a zona central da cidade foi a que apresen-

tou maior número de amostras com presença de sulfito (14,2%).

Na análise da tabela 2, o percentual de amostras positivas em relação aos dois tipos de estabelecimentos foi de 7.14% correspondendo a 4 amostras. No entanto, verificando-se a presença de sulfito por tipo de estabelecimento, constatou-se maior número de resultados positivos em açougues, em relação aos supermercados, possivelmente por este último apresentar na sua rotina de comercializa-

Gráfico 1.0- Percentual de amostras de produtos cárneos bovinos com presença/ausência de sulfito, coletadas na Cidade do Rio de Janeiro (2001/2002).

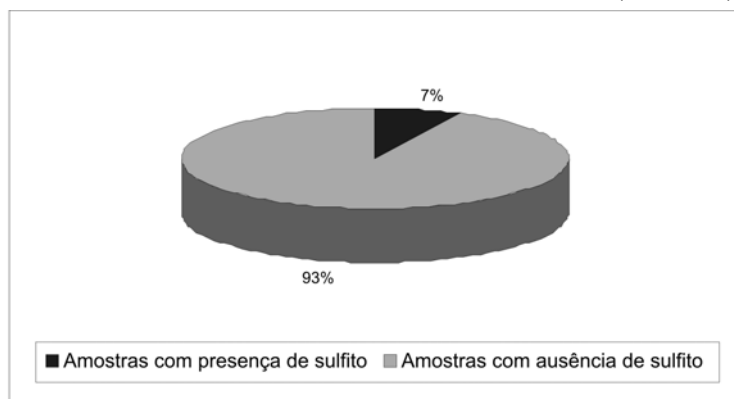


Tabela 1.0 - Sulfitos em amostras de carnes e produtos cárneos bovinos comercializados em açougues e supermercados das zonas Norte, Centro e Sul da Cidade do Rio de Janeiro (2001/2002)

Açougues e supermercados/zona	Nº de amostras	Nº de amostras com ausência de sulfito	Nº de amostras com presença de sulfito	% de amostras com sulfito por zonas
Norte	32	31	1	3,1%
Centro	14	13	2	14,2%
Sul	10	9	1	10%
Total de amostras	56	52	4	7,14%

Tabela 2.0- Presença de sulfito em amostras de produtos cárneos bovinos, coletadas em açougues e supermercados com açougues na Cidade do Rio de Janeiro (2001/2002)

Tipos de estabelecimentos	Presença	%	Ausência	%	Total
Açougue	3	9.6	28	90.4	31
Supermercados com açougue	1	4.0	24	96.0	25
Total	4	7.14	52	92.86	56

Tabela 3.0- Número de amostras por tipos de produtos cárneos bovinos e o percentual de resultados positivos na Cidade do Rio de Janeiro (2001/2002)

Tipos de amostras	Nº de amostras	Ausência de sulfito	Presença de sulfito	% de amostras com sulfito
Bife role	5	5	0	-----
Carne moída	9	8	1	11,1%
Carne picada	15	14	1	6,66%
Carne para bifés	4	4	0	-----
Carne pré-moída	23	21	2	8,69%
Total de amostras	56	52	4	7,14%

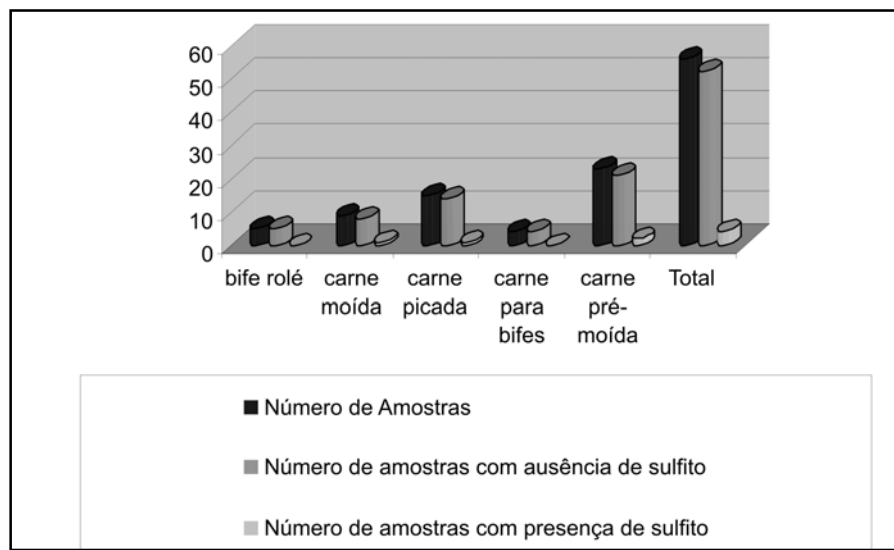
ção maior controle pelo número de funcionários (contingente) e fluxo contínuo de consumidores conforme destaca Riedel (2005); "Um supermercado de grande porte, não tem maior interesse na venda de carne moída de qualidade inferior, já que isto lhe traz mais prejuízo

em relação à promoção comercial que vantagem econômica".

A presença do sulfito de sódio foi detectada em maior número nas amostras de carnes do tipo pré-moídas, do que nos demais tipos de preparações, caracterizando desobediência à Regulamentação Sanitária

do Decreto 6235 de 1986, da Cidade do Rio de Janeiro, nos artigos 134 e 136, que proíbe a exposição, armazenamento ou venda de carnes pré-moídas e de produtos cárneos industrializados ou processados, tais como bife "rolê" ou à milanesa, sem comprovação quanto à origem

Gráfico 4.0- Amostras de tipos de produtos cárneos bovinos, e o total de resultados com presença/ausência de sulfito, coletadas em açougues e supermercados com açougues na Cidade do Rio de Janeiro (2001/2002)



industrial, uma vez que açougues são classificados como estabelecimentos comerciais e não industriais.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que, prevalece a prática desonesta do uso de sulfito de sódio em estabelecimentos comerciais de produtos cárneos; sendo tal prática mais evidenciada em açougues do que em supermercados. Dentre os produtos analisados, a carne pré-moída apresentou maior número de resultados positivos. O trabalho ressalta que de acordo com as Regulações Sanitárias vigentes as carnes pré-moídas só poderão encontrar-se à venda quando aprovadas, embaladas e rotuladas pela Agricultura, em nível federal pelo SIF (Serviço de Inspeção Federal) e em nível regional pelas Secretarias Estaduais e Municipais de Agricultura. E destaca a necessidade de informar aos consumidores, principais prejudicados quanto à prática ilegal e desleal deste procedimento, que além de prejuízos econômicos pode causar ainda danos ou efeitos adversos à saúde da população.

O trabalho também aponta para o importante papel da Vigilância Sanitária, como o órgão responsável pelo controle de produtos de interesse à saúde, com o objetivo de esclarecer e informar à população assistida, sobre os seus direitos, exigindo a moedura de carnes bovinas quando frescas em sua presença, no sentido de salvaguardar a sua saúde.

REFERÊNCIAS

ABIA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. RESOLUÇÃO 07/76. Compendio de Resoluções da ex-CNNPA, São Paulo, cap.VI, p.81-2, fev. 1978.

ARAÚJO, J.M.A.. Conservadores químicos em alimentos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SBCTA)*. Campinas, vol.24, nº3/4, jul / dez. 1990.

BARUFFALDI, R. & OLIVEIRA, M. N.. *Fundamentos de Tecnologia de Alimentos*. Vol.3. Ed. Atheneu. São Paulo, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Decreto 55.871 de 26 de março de 1965. Cria a comissão permanente de aditivos para alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 27 de março de 1965.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Aprova a Resolução 14/76 da CNNPA. Ofício Circular 2031/76*. Brasília, 22 set. 1976.

BRASIL.Governo do Estado de São Paulo. Instituto Adolfo Lutz. *Métodos Físicos e Químicos para Análise de Alimentos*. 3ªed. São Paulo. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 1985.

BRASIL.Ministério da Saúde. Decreto Lei 986 de 21 de outubro de 1969. Institui as Normas Básicas sobre Alimentos. *Brasília, Diário Oficial da União, 21 de outubro de 1969, Seção I, Parte I*.

CHICHESTER, D.F. & TANNER Jr., FRED, W.. *Antimicrobial Food Additives*, In: FURIA, Thomas E. *Handbook of Food Additives*. Ohio: The Chemical Rubber Co., p.163-169,1968.

CRUESS, W.V.. *Commercial fruit and Vegetable Products*. 4ed. New York: MC Graw Hill, 1948. 248p.

FENEMA, O. R.. *Conservación a la ciencia de los alimentos*. Vol.2, Barcelona, Ed. Reverte, 1985.

GAVA, A. J.. *Princípios de Tecnologia de Alimentos*. São Paulo. Ed. Nobel, 7ª ed., 1988.

HART, F.L. e FISHER, H. J. *Analisis Moderno de los Alimentos*. Trad. Por Justino Burgo Gonzáles. Zaragoza, Acribia, p. 241- 375, 1981.

LEDERER, J.. *Enciclopédia Moderna de Higiene Alimentar. Intoxicações Alimentares*. São Paulo. Ed. Manole Dois, Vol.4, 1991.

PARDI, M.C., SANTOS, I. F., PARDI, E.R.. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne*. Goiânia: Eduff, 1993. Vol.2.

RIEDEL, G. *Controle Sanitário dos Alimentos*. Rio de Janeiro. 3ª ed.Ed Atheneu, 2005.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto 6235 de 30 de outubro de 1986, Regulamento da Defesa e Proteção da Saúde no tocante a alimentos e à higiene habitacional e ambiental do município do Rio de Janeiro. *Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, 3 de novembro de 1986. ❖

ENTEROCOCCUS EM CORTES DE CARNE BOVINA: ENUMERAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO BIOQUÍMICA E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.

Samira Pirola Santos Mantilla
Raquel Gouvêa

Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ.

Robson Maia Franco ✉
Sérgio Borges Mano

Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFF, Niterói, RJ.

✉ robsonmf@vm.uff.br

RESUMO

O gênero *Enterococcus* é indicador de contaminação fecal em alimentos que foram submetidos a tratamentos físicos e/ou químicos, usados rotineiramente em Produtos de Origem Animal (POA). Sua enumeração torna-se necessária pela natureza das amostras (carnes frigorificadas), pois os *Enterococcus* podem permanecer viáveis em temperatura de refrigeração. Além disso, estes microrganismos apresentam grande importância em segurança alimentar, uma vez que podem determinar o aparecimento de aminas biogênicas, dentre elas a histamina podendo ocasionar intoxicação alimentar aos consumidores.

Durante este trabalho, a partir de amostras inteiras e moídas de acém, foram enumeradas, isoladas

e caracterizadas bioquimicamente cepas de *Enterococcus*. Apesar de não haver padrões microbiológicos quantitativos e qualitativos referentes aos *Enterococcus* em carne bovina resfriada na Legislação Nacional, estes microrganismos podem oferecer riscos à Saúde Pública.

Dessa maneira, durante o processamento da carne, o controle microbiológico apresenta-se como uma etapa de fundamental importância para a obtenção de um alimento aceitável e seguro ao consumo, visto que a presença do *Enterococcus* como microbiota contaminante e patogênica provoca alterações que podem diminuir a vida de prateleira dos produtos e até tornar o seu consumo perigoso para a saúde humana.

Palavras-chave: *Enterococcus*, enumeração, carne bovina, Aa, pH.

SUMMARY

The *Enterococcus* gender indicates faecal contamination in foods which were submitted to physical and/or chemical treatments usually used on products of animal origin. The counting of *Enterococcus* sp is important due to the sort of the samples (frozen meat) by the fact that *Enterococcus* can be viable in frozen foods. Besides, these microorganisms have great importance for safety foods in a way that they can determine the appearance of biogenic amines on foods, such as histamine which can cause food poisoning to the consumers.

During this study, samples of acém were analysed, being a group of minced meat and a group of non-minced meat. These samples were submitted the counting of *Enterococcus* sp, the isolation and biochemical tests. In spite of the absence of quantitative and qualitative microbiological standards

in the National Legislation referred to *Enterococcus* in cooled bovine meat, these microorganisms may offer risks to Public Health.

This way, microbiological analysis is a fundamental step of meat processing in order to provide a safe and acceptable food for consumers, due to the presence of *Enterococcus* acting as a contaminant and pathogenic microorganism causing changes that probably reduce shelf-life of products and even turn their consume dangerous for the human health.

1. INTRODUÇÃO

Enterococcus: são cocos Gram (+), catalase (-). Segundo Leitão (1987), pela utilização da sorologia, são incluídas no grupo D do gênero *Streptococcus* as espécies *S. faecalis*, *S. faecium*, *S. bovis* e *S. equinus*, todas as quatro sendo referidas como estreptococos fecais ou enterococos. De acordo com Franco e Landgraf (1996), essas bactérias, antes um subgrupo do gênero *Streptococcus*, a partir de 1984 passaram a pertencer ao gênero *Enterococcus* com 16 espécies reconhecidas. Antes de 1984, os estreptococos fecais eram chamados de enterococos, e consistiam de duas espécies: *S. faecalis*, *S. faecium*. São hoje denominados: *E. faecalis* e *E. faecium*.

Estreptococo fecal, atualmente *Enterococcus faecalis*, é utilizado como indicador da qualidade microbiológica e determina intoxicações alimentares. Muitos enterococos podem estar presentes em alimentos sem afetar a saúde do consumidor. O significado etiológico dos enterococos em intoxicações alimentares tem sido um assunto de discussão, porque nenhuma doença experimental foi produzida no homem. Existem evidências que o *Streptococcus faecalis* (*Enterococcus faecalis*) e suas variantes sejam responsáveis por intoxicações alimen-

tares. O fator tóxico está presente na própria célula bacteriana ou nos produtos tóxicos do metabolismo, especialmente a tiramina. Sinergismo microbiano pode ser outra causa de intoxicação alimentar por enterococos (TAKÁCS; KOVACS, 1974).

Segundo Mossel e Harrewijn (1973) um ponto de crítica frequente é o uso de *Enterobacteriaceae* como organismo indicador, porém nos mais adequados testes nem sempre permite garantir a sanidade do alimento em exame. Para recurso desta deficiência, tem sido recomendado o uso de microorganismos indicadores mais resistentes e os *Streptococcus* do grupo D de Lancefield (*Enterococcus*) são as bactérias mais adequadas desta classe.

Este gênero como indicador de contaminação fecal dos alimentos oferece restrições, porque, a exemplo dos coliformes, os estreptococos são encontrados em outros habitats que não o trato gastrointestinal de mamíferos e evidenciam maior persistência e sobrevivência no solo, vegetais e alimentos. São mais resistentes à desidratação, ação de desinfetantes e às flutuações de temperatura, comparativamente às enterobactérias patogênicas (LEITÃO, 1987).

A contagem de *Enterococcus* é significativa como indicadora das condições higiênicas no preparo e manipulação de alimentos, particularmente em alimentos refrigerados ou congelados, pasteurizados, ou submetidos a outros tratamentos capazes de destruir ou injuriar os indicadores mais sensíveis, caso de coliformes fecais e totais (LEITÃO, 1987).

Apesar das restrições, sua presença em números elevados em alimentos indica práticas sanitárias inadequadas, ou exposição do alimento às condições que permitam a multiplicação de microorganismos indesejáveis (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

A definição das espécies ou grupos de microrganismos predominantes no alimento irá depender, fundamentalmente, das características inerentes a esse mesmo alimento e por isso denominadas de fatores intrínsecos dos alimentos, bem como das condições ambientais prevalentes e, portanto, denominadas de fatores extrínsecos. Os fatores intrínsecos analisados neste trabalho foram atividade de água (Aa), pH e temperatura das amostras no momento da análise bacteriológica.

A atividade de água de um alimento pode ser definida como sendo a relação entre a pressão de vapor da solução P (solutos em água, na maioria dos alimentos) e a pressão de vapor do solvente P₀ (usualmente a água) = $\frac{P}{P_0}$

O crescimento e o metabolismo microbiano exigem a presença de água numa forma disponível, e a atividade de água é o índice desta disponibilidade, para a utilização em reações químicas e crescimento microbiano. Desta forma, fica evidente a importância da correta determinação da Aa de um alimento, no sentido de se aquilatar seu potencial quanto à possibilidade de crescimento microbiano. O comportamento dos microrganismos frente à Aa é extremamente variável, sendo que a maioria das espécies deterioradoras não cresce em meios com Aa inferior a 0,91. Abaixo de Aa 0,60 não há menção de crescimento de qualquer tipo de microrganismo, sendo o alimento microbiologicamente estável (ROITMAN, et al, 1988).

O pH dos alimentos é um dos principais fatores intrínsecos capazes de determinar o crescimento, sobrevivência ou destruição dos microrganismos neles presentes, sendo definido como o log negativo da concentração hidrogênica ou protônica. Os microrganismos evidenciam um comportamento bastante variável em relação ao inter-

valo de pH em que apresentam crescimento. Em linhas gerais, a grande maioria das bactérias se multiplica melhor em valores próximos à neutralidade (7,0), embora alguns grupos também se desenvolvam em ambientes ácidos. (ibid)

De acordo com Roitman, et. al. (1988), o crescimento de microrganismos pode ocorrer numa faixa de temperatura muito ampla, entre -8° e 90°C. A natureza e a intensidade do crescimento microbiano num alimento, bem como a rapidez de sua deterioração, irão variar em função da temperatura em que o mesmo se encontra. A grande maioria das bactérias potencialmente patogênicas não se desenvolvem em temperaturas abaixo de 7° a 5°C. Entre os mesófilos, que possuem temperatura ótima de crescimento entre 30° e 45°C, destacam-se principalmente as bactérias patogênicas e deterioradoras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Amostras

A vidraria foi previamente esterilizada em forno Pasteur a 170° C por uma hora e as soluções e meios de cultura foram preparados e esterilizados em autoclave, conforme respectivas especificações.

Foram obtidas quinze amostras de carne bovina (acém), e também quinze amostras deste corte moído em estabelecimento comercial, incluindo supermercados e açougues de diferentes níveis sociais do município de Niterói - RJ. As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Controle Microbiológico de POA da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF), realizando-se o isolamento e identificação de bactérias do gênero *Enterococcus*. As análises físico-químicas foram efetuadas no laboratório de Controle Físico-Químico de POA da UFF, onde foram realizadas as análises de mensuração de pH, determinação de

atividade de água e da temperatura das referidas amostras.

Foram efetuadas algumas mudanças operacionais nas técnicas laboratoriais, para verificar a comparação dos métodos originais, pois nos últimos 25 anos vem ocorrendo grande interesse pelos métodos microbiológicos que visem a redução de gastos na aplicação das técnicas analíticas laboratoriais, clínicas ou alimentícias, desde que apresentem sensibilidade, especificidade e coeficiente global próprios da metodologia tradicional.

Algumas autoridades internacionais em microbiologia alimentícia industrial, têm desenvolvido trabalhos enfatizando métodos rápidos, miniaturizados e de automação para que sejam validados e aceitos internacionalmente, tais como os descritos por: Fung, Cox (1981), Cox et al. (1984), Fung et al. (1984), Fung et al. (1988), Ligugnana; Fung (1990).

Nos trabalhos acima aludidos, as modificações inseridas nos métodos aplicados na indústria e comercialização de alimentos são sumariados em cinco categorias: aperfeiçoamento da amostragem e preparação das amostras; miniaturização dos procedimentos convencionais e desenvolvimento de "kits" para diagnósticos; modificações nos procedimentos de contagem de células viáveis; desenvolvimento de novos métodos para estimar a população microbiana e identificação de microrganismos por instrumentos e métodos sofisticados.

A metodologia original foi modificada para aprimoramento, economia, funcionalidade e racionalidade dos métodos inclusos na pesquisa. Quais sejam:

" Foram usados pipetadores automáticos, acoplados com ponteiras esterilizadas para preparo e inoculações de 0,1mL (100 µL) das diferentes diluições em 1mL (1000µL) dos meios caldo seletivos específicos para os microrganismos mencionados anteriormente. As pipetas

automáticas e as ponteiras são específicas para cada volume. As ponteiras contidas em "rack" apropriados foram esterilizadas em autoclave a 121°C/15 minutos, cujo controle da esterilização foi confirmado com o uso de ampolas (bioindicador)."

As ponteiras e pipetas automáticas otimizaram a técnica por reduzir o tempo no preparo das diluições e os riscos de acidentes analíticos. Além disso, a redução dos volumes dos meios de cultura de 10mL para 1mL (100µL), economizaram em 10 vezes as quantidades utilizadas, reduzindo os custos.

No cálculo do número mais provável usar-se-á a tabela universal. Entretanto, os inóculos foram 10 vezes menores que o valor da tabela encontrado nas prova analíticas, sendo multiplicado por 10, para a correção. A unidade subamostral permaneceu original (10g homogeneizada em 90mL) para evitar resultados falso negativos. A amostragem e preparo das subamostras não devem variar.

2.2. Análises Microbiológicas

Enumeração e identificação de Enterococcus em amostra de acém (inteira e moída) (MERCK, 2000).

Foram pesados asepticamente 10 g da amostra e homogeneizados em 90 mL de Solução Salina Peptonada (SSP) a 0,1% em *stomacher* em velocidade normal por 2 min. Preparo das diluições 10^{-4} a 10^{-9} em SSP (0,1%). Foram semeados 100 L (0,1mL) do inóculo em três séries de três "ependorf" contendo cada um 1000 µL (1mL) do meio *Chromocult Enterococci broth*. A incubação ocorrerá a 35-37°C durante 24h a 48h até obter-se a mudança de coloração do tubo para verde azulado.

Os *ependorf* que apresentaram cor verde azulada forte, indicaram a presença de *Enterococcus*. Estes foram anotados em cada uma das diluições para em seguida fazer-se o cálculo do NMP por grama de

amostra, aplicando-se a fórmula apresentada no quadro ao lado:

$NMP = \frac{NMP \text{ da tabela de Mac Crady} \times \text{Fator de diluição intermediária} \times 10}{\text{fator de correção}}$
100

Os inóculos contidos nos tubos positivos foram semeados em *Chromocult Enterococci Agar* vazados em placas. Estas foram incubadas a 35-37°C por 24h a 48h. Duas UFC características (verde azuladas) de cada amostra (inteira e moída), foram semeadas em Caldo Triptona de Soja e incubados a 35°C por 24h, em seguida mantidas em geladeira para posterior realização das provas de resistência.

Provas de resistência

As culturas mantidas em Caldo Tripticase na geladeira, foram reativadas em estufa a 35°C-37°C por no mínimo 1h e semeadas para a identificação:

- ▲ **Agar Casoy.** Incubação a 35°C por 24h. Após, o cultivo foi coberto com peróxido de hidrogênio para realização da prova da catalase. Leitura: Os cultivos sem formação de efervescência (catalase negativo) foram considerados positivos para *Enterococcus*.
- ▲ **Agar Bile Esculina.** Incubação a 35°C por 24h. Interpretação: A presença de *Enterococcus* foi confirmada através do escurecimento do meio de cultura (+).

A partir desta fase, as provas bioquímicas foram realizadas em *eppendorf* contendo, cada um, 1000µL (1mL) de cada meio. Em cada *eppendorf* foi semeado 100µL (0,1mL) do inóculo, sendo incubados a: 35°C por 24h:

- ▲ Caldo Tripticase de Soja com Cloreto de Trifenil Tetrazolium (TTC) a 1%. Leitura: viragem da cor do meio para rosa à vermelho tijolo (+).
- ▲ Caldo Tripticase de Soja com Telurito de Potássio (TK) a 0,5%. Leitura: redução do telurito em telurito metálico (cor preta) (+).
- ▲ Caldo Tripticase de Soja com pH 9,6. Turvação do meio com a

presença de sedimento no fundo do *eppendorf* (+).

- ▲ Caldo Tripticase de Soja com 6,5 de Cloreto de Sódio. Turvação do meio com sedimento no fundo do *eppendorf* (+).
- ▲ Caldo Tripticase de Soja com 40% de Bile (ou 4% de "OX GALL"). Turvação do meio com formação de sedimento no fundo.(+)

2.3. Análises Físico-químicas

Somente a partir da nona amostra, uma porção das amostras foi separada para realização das seguintes análises físico-químicas: mensuração de pH, temperatura e atividade de água, pois anterior a este período o laboratório não possuía equipamentos necessários para os procedimentos citados. Foram utilizados potenciômetro e o *Pawkit* (Decagon Devices, Inc., USA), que é um aparelho digital de mensuração de atividade de água, utilizando um sensor de umidade dielético.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a RDC nº 12 do Ministério da Saúde (BRASIL,2001) não estabeleça padrões quantitativos ou qualitativos referentes aos *Enterococcus* em carne bovina resfriada, sabe-se que este organismo ao desenvolver-se em alimentos de origem animal são capazes de descarboxilar o aminiácido histidina e outros, produzindo respectivamente histamina e outras aminas biogênicas responsáveis por ETA. Esta afirmação pode ser corroborada ao consultar a legislação acima mencionada, que no item 1.2.2 relata que são considerados impróprios para o consumo, os alimentos cujos resultados analíticos demonstram a presença ou quantificação de microrganismos

patogênicos ou toxinas que representem riscos à saúde do consumidor.

Outro ponto a ser considerado para a inocuidade de alimentos e segurança alimentar é que os *Enterococcus* resistem a 60°C por 30 minutos, que exige que as carnes devam sofrer tal tratamento térmico até atingir seu centro geométrico, para que este alimento atenda às características sensoriais, nutricionais e seja inócuo ao consumidor.

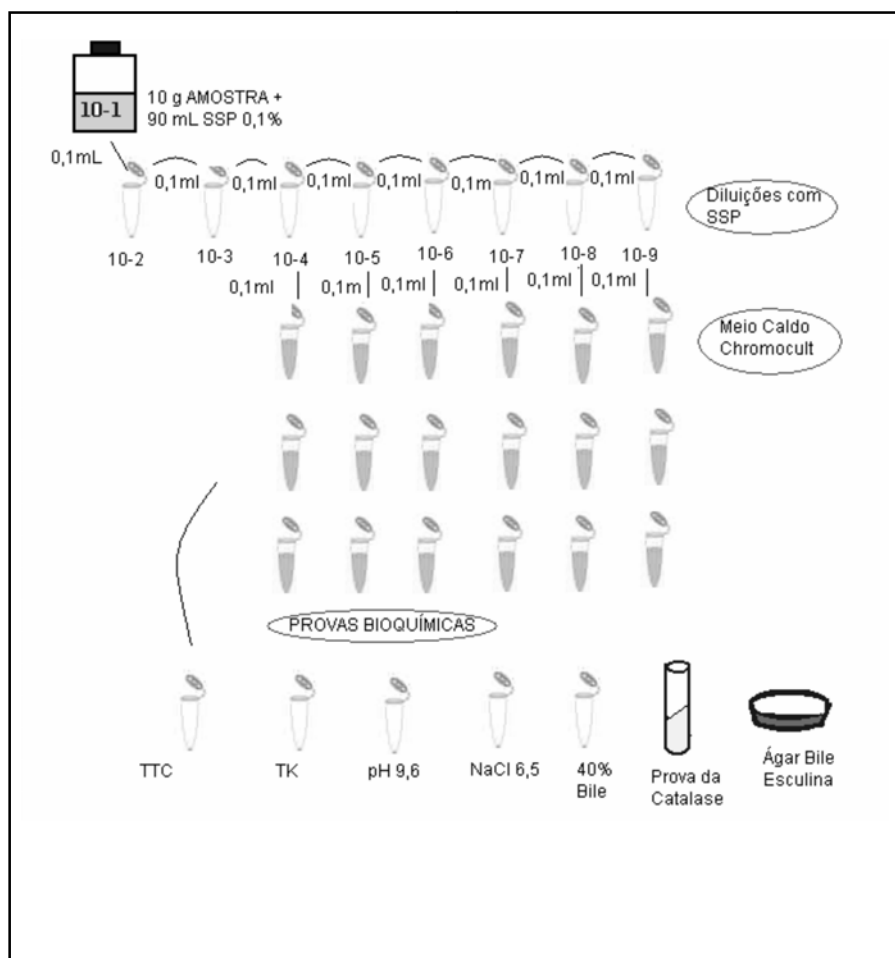
Todavia, as aminas biogênicas são termo-resistentes, obrigando que as BPF e APPCC sejam cumpridas rigorosamente, paralelas à cadeia de frio, oferecendo deste modo condições adversas ao crescimento desta microbiota.

De acordo com a tabela 1 pode-se observar que as amostras inteiras analisadas apresentaram NMP de *Enterococcus* de 3 a 2,4 x 10⁷, enquanto que nas amostras moídas o NMP variou de 0,3 x 10⁴ a 2,1 x 10⁸.

Cabe ressaltar que após a enumeração de *Enterococcus*, das 15 amostras pesquisadas em carne inteira, os subcultivos das amostras (7, 8 e 10) não foram confirmados morfocolonialmente em ágar Chromocult, portanto, não sendo realizadas as provas bioquímicas ou de resistência.

Dentre as amostras de carne moída analisadas, apenas a amostra 11 não apresentou crescimento no ágar Chromocult.

Em relação à diferença de comportamento apresentada pelos subcultivos crescidos na enumeração e não no plaqueamento, sabe-se que na enumeração, o resultado observado é de forma indireta através da atividade enzimática bacteriana sobre um determinado substrato, enquanto que no plaqueamento, observa-se o comportamento morfo-



colonial, onde há necessidade de inúmeras células para observar-se uma unidade formadora de colônia. Analisando-se a tabela 1 conclui-se que o NMP das amostras em que não houve crescimento no meio de plaqueamento sempre foi menor naquelas onde ocorreu o referido crescimento.

De acordo com as provas bioquímicas, somente na amostra 2 (inteira e moída) não foi comprovada a presença de *Enterococcus*, visto que este microrganismo é catalase negativo e o resultado da prova da catalase foi positivo.

A temperatura de crescimento do gênero *Enterococcus* varia de 10° a 45°C. Este gênero pode crescer em ampla faixa de pH, podendo desenvolver-se em até pH=9,6 (HOLT et al, 1994)

Os dados do experimento obtidos nas análises físico-químicas estão dispostos na tabela 2, onde constata-se que o *Enterococcus* teve capacidade de crescer em atividade de água entre 0,90 e 0,98. Em relação ao pH, obteve-se crescimento em

Tabela 1- Resultados do NMP de *Enterococcus*, crescidos em Caldo Chromocult, de amostras de acém, peça inteira e moída.

AMOSTRAS	NMP <i>Enterococcus</i> (bact/g)	
	INTEIRAS	MOÍDAS
1	2,9x10 ⁵	>1,1x10 ⁷
2	0,9x10 ³	>1,1x10 ⁷
3	2,8x10 ⁵	1,5x10 ⁵
4	>1,1x10 ⁷	2,1x10 ⁸
5	7,5x10 ⁶	9,3x10 ⁴
6	1,5x10 ⁷	7,5x10 ⁷
7	4,3x10 ⁴	0,3x10 ⁴
8	<3	1,5x10 ⁵
9	2,4x10 ⁷	1,1x10 ⁹
10	<3	0,3x10 ⁴
11	1,5x10 ⁵	9,3x10 ⁴
12	7,5x10 ⁵	2,3x10 ⁴
13	1,5x10 ⁵	0,2x10 ⁷
14	9,3x10 ⁵	4,3x10 ⁶
15	0,3x10 ⁵	0,7x10 ⁵
MÉDIA	4,0x10 ⁶	9,4x10 ⁷

Tabela 2- Relação das análises físico- químicas realizadas nas amostras inteiras e moídas de acém

AMOSTRAS INTEIRAS	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS		
	pH	Aa	Temperatura (°C)
9	5,43	0,94	25,2
10	5,73	0,95	26,4
11	5,56	0,94	27,3
12	5,74	0,98	27,9
13	5,57	0,96	24,5
14	5,47	0,96	24,9
15	5,40	0,98	25,4
MÉDIA	5,56	0,96	25,9
AMOSTRAS MOIDAS	pH	Aa	Temperatura (°C)
9	5,49	0,93	24,9
10	5,71	0,94	25,5
11	5,64	0,92	28,5
12	5,74	0,97	27,6
13	5,71	0,98	25,1
14	5,65	0,90	26,2
15	5,63	0,97	25,9
MÉDIA	5,65	0,94	26,2

amostras com pH entre 5,40 e 5,74. A temperatura das amostras variou de 24,5° a 28,5°C.

O presente trabalho serve de alerta às diferentes categorias de ingestores, mostrando que a carne bovina pode veicular *Enterococcus* aos manipuladores e ingestores, em função da resistência destes às condições adversas comprovadas nas provas de resistência efetuadas. Logo, as medidas de procedimentos padrões de higiene operacional, boas práticas de fabricação e análises de perigos e pontos críticos de controle devem ser atenciosamente realizados como medida preventiva da saúde coletiva para a inocuidade e segurança alimentar, além do que os parâmetros físico-químicos encontrados nas análises de pH, Aa e temperatura, apresentaram variações que se enquadram em faixas favoráveis de adaptação, permanência e multiplicação de *Enterococcus* em carnes e seus produtos derivados.

4. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

- Resolução RDC número 12, de 02 de janeiro de 2001. *Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. Diário Oficial, de 12/01/01.*
- COX, N.A.; FUNG, D.Y.C.; GOLDSCHMIDT, M.C.; BAILEY, J.S.; THOMSON, J.E. *Selecting a miniaturized system for identification of Enterobacteriaceae. Journal Food Protection, v.47, p.74-77, 1984.*
- FRANCO, B.D.G.M. & LANDGRAF, M. *Microorganismos Patogênicos de Importância em Alimentos. In: Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996. cap.4.p. 33 -82.*
- FUNG, D.Y.C.; COX, N.A. *Rapid identification systems in food-industry: present and future. Journal Food Protection, v.44, p.877-880, 1981.*
- FUNG, D.Y.C.; GOLDSCHMIDT, M.C.; COX, N.A. *Evaluation of boterial diagnostic kits and systems at na international workshop. Journal Food Protection, v.44, p.68-73, 1984.*
- FUNG, D.Y.C.; COX, N.A. ; BAILEY, J.S. *Rapid methodes and automation in Microbiology. Dairy Food Sanitary, v.8, p.292-296, 1988.*
- HOLT et al. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Grupo 17 Gram- positive cocci. P.527-558, 787p, 9° Edição, Willian's e Wilkins, Baltimore, 1994.*
- LEITAO, M. F. F., HAGLER, L. C. S. M., HAGLER, A. N., MENEZES, T. J. B. *Tratado de microbiologia. São Paulo : Manole, , 1987. v.1.*
- LIGUGNANA, R.; FUNG, D.Y.C. *Training of food and dairy staff for Microbiology na and surface hygiene. Dairy Food Environmental Sanitary, v.10, p.130-135, 1990.*
- MERCK. *Microbiology Manual. Berlin. Germany.407p., 2000.*
- MOSEL, D. A. A.; HARREWIJN, G. A. *Choise of indicator organisms for the assessment of the sanitary quality of foofds and feeds. In: INTERNATIONAL CONFERENCE, 4. São Paulo. Global Impacts of Applied Microbiology: 581-599, JUL. 1973.*
- ROITMAN, I.; TRAVASSOS, L. R.; AZEVEDO, J. L. *Tratado de Microbiologia. Rio de Janeiro: Manole, 1998.*
- TAKÁCS, J. KOVÁCS, S. *Comparative studies on optimal conditions for Enterococcus demonstaration. Acta Veterinária Academiae Scientiarum Lungaricae, 24 (3): 413-419, 1974. ❖*

CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM AMOSTRAS DE LEITE CRU NA REGIÃO DE CATALÃO, GO.

Juliana Cassiano Silva ✉

Edmundo Benedetti

Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU),
Catalão, GO.

Tatiane Almeida Drummond Tetzner

Mestrado em Medicina Veterinária (Reprodução Animal) - FCAV/ UNESP- Jaboticabal.

✉ jullivet@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, identificar a contagem celular somática (CCS) nas amostras obtidas de propriedades rurais com diferentes tipos de ordenha do município de Catalão-GO. A pesquisa desenvolveu-se em 15 fazendas, sendo cinco com ordenha manual, cinco com ordenha mecânica em circuito fechado e cinco com ordenha mecânica com balde ao pé. As vacas estavam no meio da lactação e todas foram escolhidas aleatoriamente. O número de amostras em cada fazenda foi em torno de 30, sendo uma amostra por vaca, totalizando 150 amostras por tipo de ordenha. O leite foi colhido com o auxílio de um copo coletor e posteriormente identificado e enviado para análise. O diagnóstico da qualidade do

leite foi realizado através da contagem eletrônica de células somáticas (CCS), pelo aparelho Fosomatic 5000 Basic e os teores dos componentes foram analisados utilizando-se o Milkscan 4000. Entre as variáveis tipo de ordenha e mastite subclínica, houve relação significativa ($p = 0,07$). A ordenha manual obteve 21% (32) das amostras com CCS acima de 300.000 células/mL, enquanto a ordenha mecânica circuito fechado apresentou 23% (34) das amostras e a ordenha mecânica balde ao pé obteve 32% (48) das amostras com CCS > 300.000 células/mL. Entre as variáveis tipo de ordenha e CCS preconizada pelo PNMQL, não houve relação significativa ($p > 0,05$). De acordo com a análise estatística, não existiu correlação entre os componentes do leite (gordura, proteína, lactose e EST) e CCS.

Pode-se concluir que a introdução de novas tecnologias não assegurará uma melhoria na qualidade do leite.

Palavras-Chave: qualidade do leite, contagem de células somáticas, mastite subclínica.

SUMMARY

The present work had as objective, to identify the somatic cells count (CCS) in the obtained samples of rural properties with different types of it milks of the municipal district of Catalão-GO. The research grew in 15 farms, being five with it milks manual, five with it milks mechanics in closed circuit and five with it milks mechanics with bucket to the foot. The cows were in the middle of the nursing and all were chosen to the maybe. The number of samples in each farm was around 30, being a sample for cow, tota-

ling 150 samples for type of it milks. The milk was picked with the aid of a glass collector and later identified and correspondent for analysis. The diagnosis of the quality of the milk was accomplished through the electronic count of somatic cells (CCS), for the apparel Fossomatic 5000 Basic and the tenors of the components were analyzed being used Milks-can 4000. Among the variables type of it milks and subclinic mastitis, there was significant relationship ($p = 0,07$). The milks manual obtained 21% (32) of the samples with CCS above 300.000 cells/mL, while it milks mechanics in closed circuit it presented 23% (34) of the samples and it milks mechanics with bucket to the foot obtained 32% (48) of the samples with CCS > 300.000 cells/mL. Among the variables type of it milks and CCS extolled by PNMQL, there was not significant relationship ($p > 0,05$). In agreement with the statistical analysis, correlation didn't exist among the components of the milk (fat, protein, lactose and EST) and CCS. It can be concluded that the introduction of new technologies doesn't assure an improvement in the quality of the milk.

Keywords: quality of the milk, count of somatic cells, subclinic mastitis.

INTRODUÇÃO

A produção leiteira no Brasil vem enfrentando mudanças rápidas e significativas nos últimos anos, sendo assim, a qualidade do leite tem sido foco de diversas pesquisas nos vários segmentos da cadeia produtiva.

Uma célula somática é qualquer célula do corpo do animal, seja da pele, dos ossos, dos músculos ou do sangue. As células somáticas predominantes no leite pertencem a dois grupos: as epiteliais (secretoras de leite, específicas da glândula mamária) e as células brancas do sangue

(leucócitos), relacionadas à defesa do organismo animal (BRITO, 2002). Este mesmo autor ressalta que as células epiteliais são mais ativas e numerosas no início e no meio da lactação, quando a produção de leite é maior. Ao longo da lactação elas envelhecem e gradualmente vão sendo eliminadas no leite. Com a queda da produção, diminuem discretamente em número e tornam-se menos produtivas.

A habilidade da vaca em eliminar uma infecção antes que ocorra extensos danos ao tecido, dependerá da migração de neutrófilos, macrófagos e linfócitos para o foco da inflamação, a fim de fagocitar e destruir o organismo invasor (SANDERSON; RANGEL, 1998).

A contagem de células somáticas (CCS) conforme Brito (2002), é um padrão usado para definir a qualidade do leite cru. É parte do conjunto de atributos essenciais de qualidade, que incluem a composição (gordura, proteína, sólidos totais), fatores estéticos (sabor, odor e aparência), número de bactérias e presença ou ausência de drogas e resíduos químicos. O autor ressalta que o uso da CCS é recente e surgiu a partir da observação de que os programas de melhoramento animal ocasionam um pequeno aumento da suscetibilidade à mastite.

Segundo Smith et al. (2000), a contagem eletrônica de células somáticas de animais individuais ou de tanque de expansão tem sido utilizada em países desenvolvidos há mais de 25 anos, desde o surgimento de equipamentos eletrônicos que tornou esta prática acessível aos produtores. Atualmente, a CCS do rebanho e do tanque é uma ferramenta extremamente valiosa na avaliação do nível de mastite subclínica, que não pode ser diagnosticada visualmente, na estimativa das perdas de produção de leite e como indicativo da qualidade do leite produzido na fazenda.

O método eletrônico de CCS apresenta uma série de vantagens em relação aos outros métodos como o CMT (California Mastitis Test). Primeiramente, o procedimento eletrônico para a CCS pode ser automatizado, possibilitando maior rapidez e precisão dos resultados. Outra vantagem seria a possibilidade de conservar as amostras em temperatura ambiente e enviá-la via correio para um laboratório, e, por último, os resultados da CCS, nesse caso, não sofreriam influência da interpretação de quem faz o teste como o CMT, e, desta forma, os resultados de vários rebanhos poderiam ser comparados entre si (KITCHEN, 1981).

Observações de Santos e Vilela (1983) revelaram que os fatores que influenciam a contagem de células somáticas (CCS) do leite são: o nível de infecção, a idade da vaca, o estágio da lactação, o estresse, os intervalos entre ordenhas, o manejo, o número de lactação e as estações do ano. Segundo estes autores, a presença de infecção na glândula mamária pode ser o fator que mais altera a contagem celular no leite, sendo que, os efeitos dos demais fatores são menores se a glândula mamária não apresentar infecção.

Com relação às estações do ano, Brito et al. (1997), observaram diferenças marcantes na CCS, com a ocorrência de um pico entre julho e agosto e uma queda em março. O aumento inicia-se quando as vacas vão para as pastagens e atinge seu pico quando estas retornam para o estábulo.

A mastite é considerada uma doença que causa graves prejuízos ao rebanho leiteiro. As perdas econômicas são provenientes de inúmeros fatores, dentre estes: descarte do leite, eliminação precoce dos animais, aumento dos gastos com medicamentos e assistência veterinária e redução da quantidade e qualidade do leite. Observa-se, durante o quadro de mastite,

diminuição no nível de lactose, gordura, sólidos não gordurosos e caseína no leite, além do aumento do número de células somáticas (COSTA et al., 1995).

A mastite é uma reação inflamatória desencadeada em resposta a agressões sofridas ao tecido mamário, microrganismos e suas toxinas, traumatismos físicos (corte, pisadura, lesões) e irritantes químicos. A passagem das células de defesa do sangue para o leite é uma de suas principais conseqüências (CUNHA, 1988).

Segundo Laranja (1996), uma baixa incidência de mastite é condição básica para um leite de boa qualidade. Essa convicção levou vários países a definirem limites para a presença de células somáticas no leite (indicativo do nível de ocorrência da doença no rebanho). A infecção desregula o funcionamento da glândula mamária e altera a composição do leite. O componente mais afetado que torna o leite um alimento essencial para as crianças e idosos, podendo ser reduzido em até 70%, é o cálcio. Além deste, há quedas nos teores de gordura, potássio e de caseína.

Para a indústria de laticínios, a redução de vários desses componentes representa uma matéria-prima inferior com menor rendimento industrial. Na fabricação de queijo, por exemplo, as presenças de caseína e do cálcio são essenciais para garantir uma boa massa. A infecção da glândula ainda aumenta a porcentagem de proteínas do soro, de sódio e de cloro no leite, sendo que estes componentes não contribuem em termos de qualidade nutritiva (LARANJA, 1996).

As células somáticas liberam enzimas, que agem no leite a partir do momento em que ele é retirado e reduzem, ainda mais, os componentes nutritivos. As proteases, uma dessas enzimas, agem na destruição de proteínas, e a lipase reduz os lipídios e conseqüentemente a gordu-

ra do leite, sendo que nesse processo ocorre maior formação de ácidos graxos de cadeia curta (SANTOS, 2002).

Segundo Fonseca e Santos (2000), os padrões de qualidade do leite e derivados utilizados para o comércio internacional são estabelecidos pelo Codex alimentarius, uma comissão de especialistas da FAO/OMS. O objetivo do Codex, em termos gerais, é desenvolver e estabelecer padrões mínimos de qualidade e normas sanitárias que venham assegurar o comércio de produtos lácteos apropriados para o consumo humano. Os principais critérios de segurança alimentar para produtos lácteos são: baixa contaminação por bactérias; ausência ou níveis mínimos de contaminação por patógenos potenciais ao ser humano; ausência de resíduos de medicamentos utilizados nos animais e mínima contaminação por resíduos químicos ou micotoxinas. Ainda que as células somáticas presentes no leite não representem um fator de risco para a saúde humana, existe uma tendência mundial a adotar a CCS como critério geral para avaliar as condições higiênicas da produção de leite na fazenda.

O verdadeiro controle de qualidade do leite inicia-se no processo de produção na fazenda, com aquisição de animais saudáveis e um manejo higiênico-sanitário adequado. Nas etapas seguintes de industrialização, distribuição e comercialização, numerosos cuidados devem ser tomados, devendo fazer um esforço integrado para garantir a qualidade do produto final.

A indústria de laticínios do Brasil, à semelhança do que ocorre em outros países, tem adotado sistemas de remuneração pelo leite com qualidade considerando, entre outros parâmetros, a contagem de células somáticas do leite recebido. Para melhorar a qualidade do leite é preciso que o produtor tenha incentivo para investir em cuidados, que re-

sultem em melhor qualidade do produto (SANTOS, 2002).

O leite com altas CCS apresenta um decréscimo de caseína, gordura e lactose. Com isso, ocorre uma redução do rendimento do produto na sua industrialização, bem como do tempo de estocagem do mesmo e seus derivados, razão pela qual os laticínios estão preferindo o leite com baixa CCS. (EDMONDSON, 1996).

Alguns estudos relatam menores concentrações de gordura no leite de vacas com mastite, demonstrando que vacas com CCS acima de 300.000 células/mL apresentaram menores concentrações de gordura no leite, quando comparadas com vacas sadias (AULDIST et al., 1995).

Os objetivos do presente estudo foram identificar a contagem de células somáticas (CCS) em amostras obtidas de propriedades rurais com diferentes tipos de ordenha; correlacionar o tipo de ordenha com a contagem de células somáticas; diagnosticar por meio da contagem celular somática, a prevalência da mastite subclínica nos rebanhos leiteiros da região e observar a influência da CCS na composição do leite.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa desenvolveu-se em 15 fazendas produtoras de leite no município de Catalão e cidades vizinhas, no Estado de Goiás. As fazendas possuem diferentes tipos de ordenha, sendo cinco com ordenha manual, cinco com ordenha mecânica em circuito fechado e cinco com ordenha mecânica com balde ao pé. As fazendas possuem sistema semi-intensivo de produção de leite, com manejo zoonosológico semelhantes.

O trabalho de campo foi realizado em janeiro e fevereiro de 2005. As vacas utilizadas para a pesquisa estavam no meio da lactação e todas foram escolhidas aleatoriamente. O número de amostras em cada

fazenda foi em torno de 30, sendo uma amostra por vaca, totalizando 150 amostras por tipo de ordenha.

As colheitas das amostras foram realizadas durante a ordenha da manhã. Nas fazendas com ordenha manual e ordenha mecânica com balde ao pé ou latão ao pé foram realizadas após o término da ordenha do animal, sendo o leite transferido de um balde para o outro, garantindo uma boa homogeneização. Logo após, o leite foi colhido com o auxílio de um copo coletor e transferido para um frasco com volume de 40 mL. Para ordenha mecânica em circuito fechado, após o término da ordenha de cada animal, realizou-se a homogeneização permitindo a entrada de ar no medidor por, no mínimo, 15 segundos e posterior colheita e acondicionamento em frascos de 40 mL. Em cada propriedade foi aplicado um questionário relacionado ao sistema de extração de leite adotado.

Cada frasco de colheita continua o conservante Bronopol, que é uma substância composta por 8 mg Mycide Pharma BP e 0,30 mg de Natamicina, cujo objetivo é inibir o crescimento de bactérias, leveduras e mofo.

As amostras foram identificadas, acondicionadas em caixas de papelão adequadas e posteriormente enviadas via correio para análise no Laboratório de Qualidade do Leite da UFG- Universidade Federal de Goiás.

O diagnóstico da qualidade do leite foi realizado através da contagem de células somáticas (CCS), eletronicamente, pelo aparelho Fossomatic 5000 Basic, com capacidade de análise de 300 amostras/hora, cujo princípio analítico baseia-se na citometria de fluxo. Após ser automaticamente pipetada para dentro do equipamento, uma alíquota da amostra foi misturada com os reagentes. As membranas das células somáticas foram rompidas, permitindo a coloração do

DNA pelo brometo de etídio. O equipamento possui uma lâmpada halógena, que emite raios de luz azul no DNA corado, provocando a emissão de pulsos de luz vermelha. Estes pulsos foram ampliados, contados por um foto-multiplicador, multiplicados por um fator de correção, e o resultado expresso no monitor como número de células somáticas por mL.

Os teores dos componentes foram analisados utilizando-se o Milkscan 4000, cujo princípio baseia-se na absorção diferencial de ondas infravermelhas pelos diferentes componentes do leite.

Após ser automaticamente pipetada para dentro do equipamento, uma alíquota da amostra foi exposta primeiramente a uma radiação infravermelha, que determinou a concentração de cada componente físico-químico. A alíquota colhida pelo instrumento passou por um sistema óptico, que mediu a energia absorvida em um comprimento de onda específico no meio da região infravermelha. Moléculas de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e os microminerais absorveram a luz infravermelha diferentemente; a estrutura molecular vibrou em comprimento de ondas características e absorveram a radiação infra vermelha. O processo para quantificar o componente requereu a medida e o uso de dois comprimentos de onda: comprimento de referência e comprimento de leitura.

Para cada componente, as amostras foram irradiadas no comprimento de onda de referência e no comprimento de onda de leitura. O equipamento emitiu um feixe de luz sensitiva de radiação infravermelha, colhida por um detector. Os sinais foram detectados e passados a uma placa do equipamento, que converteu a concentração do componente específico para percentuais por meio do software gerenciador. Este calculou o resultado final, comparan-

do as medidas de referência com as medidas da amostra.

Para verificar a dependência entre o tipo de ordenha e a mastite subclínica, considerando o limite máximo de CCS (Contagem de Células Somáticas) de 300.000 células/mL, realizou-se o teste estatístico qui-quadrado (λ^2). A avaliação das amostras, levando em consideração o tipo de ordenha e a CCS preconizada pelo PNMQL, também foi realizada pelo teste qui-quadrado (λ^2). Para verificar a presença de correlação entre a composição do leite (gordura, proteína, lactose e EST) e a CCS, foi realizado o cálculo do coeficiente de correlação (r).

RESULTADOS

▲ Análise das Amostras

Para verificar a dependência entre o tipo de ordenha e condição anormal do úbere que pode ser provavelmente devido à mastite subclínica, obteve-se as frequências observadas e esperadas, as quais estão representadas na tabela 1.

Estudos efetuados por Harmon (1998) indicam que CCS > 300.000 células/mL, significa uma condição anormal do úbere, sendo que a principal causa do aumento desta CCS seria uma inflamação da glândula mamária.

A ordenha manual foi a que apresentou menor frequência observada (32) para quadros com CCS > 300.000 células/mL, já na ordenha mecânica balde ao pé, constatou-se a maior frequência observada (48) para CCS > 300.000.

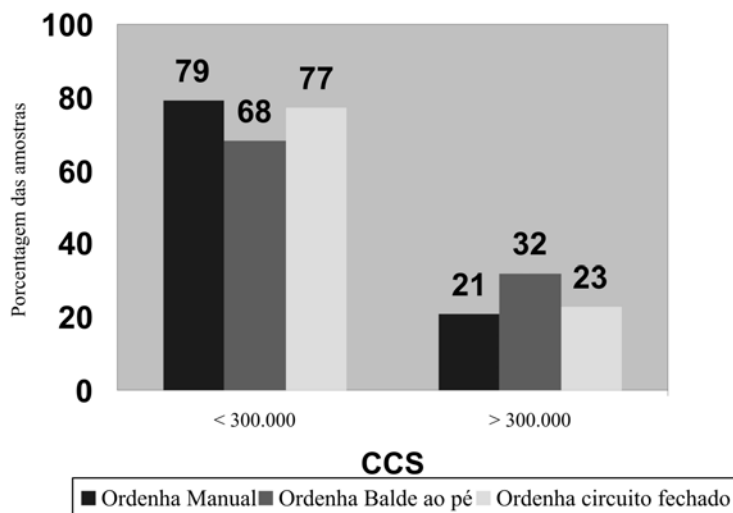
O valor do qui-quadrado (?2) calculado foi de 5,35, com um nível de significância de 7%, comprovando a existência de uma correlação significativa entre o tipo de ordenha e a prevalência de mastite subclínica.

Para verificar a associação entre as variáveis, foi calculado o coeficiente de contingência (C) = 0,11, sen-

Tabela 1 - Tipo de ordenha x mastite subclínica.

		MASTITE SUBCLÍNICA	
		< 300.000	> 300.000
Ordenha Manual	Frequência Observada	118	32
	Frequência Esperada	112	38
Ordenha Balde ao pé	Frequência Observada	102	48
	Frequência Esperada	112	38
Ordenha Circuito Fechado	Frequência Observada	116	34
	Frequência Esperada	112	38

Figura 1: Prevalência de mastite subclínica nos diferentes tipos de ordenha.



do significativamente diferente de zero, confirmando a correlação entre as variáveis.

Das 150 amostras analisadas com ordenha manual, 79% (118) apresentaram CCS < 300.000 células/mL e apenas 21% (32) CCS > 300.000 células/mL. Analisando a ordenha mecânica com balde ao pé, de 150 amostras, 68% (102) tiveram CCS < 300.000 células/mL e 32% (48) CCS > 300.000 células/mL. Para a ordenha de circuito fechado, 77% (116) das amostras ti-

veram CCS < 300.000 células/mL e 23% (34) CCS > 300.000 células/mL. Estes dados estão representados na figura 1.

De acordo com o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), a partir de 01/07/2008 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, o máximo permitido para a CCS será de 750.000 células/mL.

Para verificar a dependência entre o tipo de ordenha e a CCS preconizada futuramente pelo PNMQL, obteve-se as frequências

observadas e esperadas, as quais estão representadas na tabela 2.

Em relação à qualidade do leite, não houve diferença entre as frequências observadas das ordenhas manual e mecânica balde ao pé. A ordenha circuito fechado apresentou a menor frequência observada (9) para CCS > 750.000.

Nas análises estatísticas, o valor do qui-quadrado calculado foi de 0,991, com nível de significância de 63%, concluindo que não existe correlação significativa entre o tipo de ordenha e a qualidade do leite. O coeficiente de contingência (C) foi de 0,047, comprovando que não existe associação entre as variáveis.

Analisando os resultados da ordenha manual e mecânica balde ao pé, de 150 amostras testadas ocorreram 91% (137) dos resultados com CCS < 750.000 células/mL, sendo 9% (13) com CCS > 750.000 células/mL. Das 150 amostras da ordenha com circuito fechado, 94% (141) apresentaram CCS < 750.000 células/mL e 6% (9) com CCS > 750.000 células/mL (figura 2).

A composição do leite [gordura, proteína, lactose e extrato seco total (EST)], foi avaliada nos diferentes tipos de ordenha. Os resul-

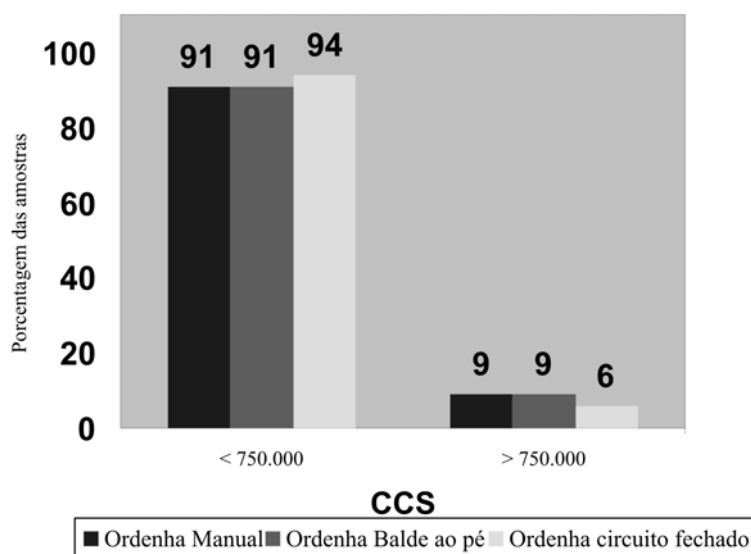
Tabela 2 - Tipo de ordenha x qualidade do leite.

		QUALIDADE DO LEITE	
		< 750.000	> 750.000
Ordenha Manual	Freqüência Observada	137	13
	Freqüência Esperada	138,3	11,7
Ordenha Balde ao pé	Freqüência Observada	137	13
	Freqüência Esperada	138,3	11,7
Ordenha Circuito Fechado	Freqüência Observada	141	9
	Freqüência Esperada	138,3	11,7

Tabela 3 - Composição do leite na ordenha manual.

	Valor mínimo	Valor máximo	Média
Gordura	2,0	6,04	3,72
Proteína	2,52	4,85	3,31
Lactose	3,78	5,28	4,69
EST	10,64	16	12,53

Figura 2- Contagem de células somáticas (CCS) x qualidade do leite.



tados estão apresentados nas tabelas 3,4 e 5.

Analisando as médias das tabelas apresentadas acima, verificou-se

que o leite da ordenha manual obteve maior teor de gordura, proteína, e EST. Os valores mínimos de gordura, lactose e EST foram obser-

vados na ordenha mecânica balde ao pé. A ordenha mecânica circuito fechado apresentou o menor teor de proteína e maior de lactose.

Os valores mínimos de gordura, proteína e extrato seco total para os leites cru tipo B e C exigidos pela Instrução Normativa N° 51 são respectivamente, 3,0; 2,9 e 11,4. Considerando as médias de cada tipo de ordenha, todas obtiveram valores que se enquadraram nas normas.

A relação entre duas variáveis é tanto mais estreita, quanto mais o coeficiente de correlação (r) se aproxima de -1 e 1, e o nível de significância (p) deve tender a zero. As variáveis gordura e CCS, apresentaram o coeficiente de correlação (r) = 0,06, com um nível de significância de p=0,20. Para as variáveis proteína e CCS, obteve-se r=0,07 e p=0,09. Já a lactose e CCS apresentou r =-0,21 e p=0. Nas variáveis EST

Tabela 4 - Composição do leite na ordenha mecânica balde ao pé.

	Valor mínimo	Valor máximo	Média
Gordura	1,91	4,4	3,10
Proteína	3,04	3,93	3,24
Lactose	4,16	5,06	4,67
EST	10,91	13,68	11,82

Tabela 5 - Composição do leite na ordenha mecânica circuito fechado.

	Valor mínimo	Valor máximo	Média
Gordura	2,19	5,03	3,30
Proteína	2,63	3,57	3,11
Lactose	3,84	5,19	4,73
EST	10,33	13,96	11,98

e CCS obteve-se $r=0,01$ e $p=0,72$. Desta forma, os resultados estatísticos comprovam que não existe relação entre os componentes do leite e a CCS nas amostras analisadas.

▲ Análise Descritiva

As propriedades com ordenha manual empregavam, em média, três funcionários. A alimentação era a base de pastagem e sal, sendo que apenas uma propriedade alimentava os animais no período da seca com silagem. As condições das instalações variaram de regulares a boas, tendo em visto que três propriedades ordenhavam em local coberto e duas em lugares descobertos, os quais continham muito esterco. Todas as propriedades adotavam o manejo de cria ao pé. Nenhuma fazenda realizava a higienização dos tetos, uma técnica simples que consiste na lavagem dos tetos com água, pré-DIP e pós-DIP. Em quatro fazendas, após o término da ordenha de cada animal, o leite era armazenado no latão, sendo que apenas uma fazenda o armazenava em tanque de expansão.

Nas fazendas de ordenha mecânica com balde ao pé, a média de funcionários caiu de três para dois. A base da alimentação era a pastagem e sal, mas duas propriedades no período da seca tratavam os animais com silagem. As instalações encontravam-se em boas condições, três propriedades tinham suas construções tipo sala de ordenha *Tandem* (fosso), as demais apresentavam as construções do tipo estábulo. O manejo de cria ao pé era adotado por duas propriedades. A higienização dos tetos com água era realizada em quatro propriedades e apenas uma enxugava os tetos utilizando jornal. Nenhuma fazenda adotava a realização do pré-DIP e apenas duas faziam o pós-DIP com solução iodada. Duas propriedades realizavam o teste da caneca telada. Em duas propriedades, o arraçamento dava-se durante a ordenha e nas outras este era realizado antes. Após o término da ordenha, em quatro propriedades o leite era armazenado no tanque de expansão e uma fazenda o armazenava no latão.

Nas fazendas de ordenha mecânica com circuito fechado, a média de funcionários em atividade foi de dois. A alimentação era feita com pastagem e sal, sendo que duas fazendas faziam silagem. As instalações apresentavam-se em boas condições, em todas as propriedades as construções eram do tipo sala de ordenha *Tandem* (fosso). O manejo de cria ao pé era adotado por três fazendas. A lavagem dos tetos com água era realizada em uma propriedade, que ao seu término os enxugava com papel toalha. Nenhuma fazenda adotava o pré-DIP e o pós-DIP. Uma propriedade realizava o teste da caneca telada. O arraçamento era realizado em quatro propriedades durante a ordenha e uma o fazia ao término da mesma. Todas as propriedades armazenavam o leite no tanque de expansão.

DISCUSSÃO

Entre as 450 amostras, 25% (114) apresentaram CCS acima de 300.000 células/mL, indicando que na região de Catalão-GO a produção de leite

apresenta elevados índices de anormalidades no úbere, que podem ser devido à inflamação da glândula mamária caracterizando um quadro de mastite subclínica (figura 3).

Como foi observado nos resultados, houve uma relação significativa ($p= 0,07$) entre o tipo de ordenha e a condição anormal do úbere, que pode ser conseqüência da mastite subclínica, idade do animal, estágio de lactação e estações do ano.

A utilização inadequada de ordenhadeiras promoveu uma maior CCS e, conseqüentemente, um aumento de anormalidade no úbere que pode ser devido à mastite subclínica, provando que a tecnologia mal empregada ao invés de trazer melhorias ao produtor provoca perdas na produção leiteira.

A relação entre tipo de ordenha e mastite subclínica, pode ser comprovada pelos estudos efetuados por Dehart et al. (1976 apud BENEDETTI; PEDROSO, 1996), os quais

ressaltaram que a adoção de novas ordenhadeiras, modernos estábulos e/ou salas de ordenha, alimentação diversificada e mecanismos biológicos inerentes ao animal podem ter alterado os quadros de mamites, provocando o seu aumento em ordenhas mecânicas.

A obtenção higiênica do leite preservando a saúde do úbere ainda constitui um sério problema na maioria das granjas leiteiras (BENEDETTI; PEDROSO, 1996). Analisando os questionários, observou-se que a maioria das fazendas não realizava a lavagem dos tetos com água, pré-DIP e pós-DIP. Logo, faz-se necessário um treinamento da mão de obra, enfatizando a importância da higienização no processo de ordenha.

Das dez propriedades com ordenha mecânica, apenas duas apresentavam construções do tipo estábulo, evidenciando que o fator construção do tipo sala de ordenha Tandem (fosso), não foi relevante para

obtenção de menores quadros de mastite. Segundo Benedetti e Pedroso (1996), na construção do tipo estábulo, houve um acréscimo no tempo total da ordenha o que resultou no aumento do grau de mastite. O tipo de construção ideal seria sala de ordenha com poucos equipamentos (4 a 6) onde diminuiria o tempo total da ordenha.

A menor incidência de uma provável mastite subclínica na ordenha manual, pode ser explicada pelo fato de todas as fazendas apresentarem cria ao pé. Já as com ordenha mecânica circuito fechado apresentavam três propriedades com este manejo e as com ordenha mecânica balde ao pé apresentavam duas. Corroborando as pesquisas realizadas por Mayer et al. (1984), onde vacas estimuladas manualmente durante um minuto, responderam com significativo aumento de produção, melhor descida do leite e menor tempo de ordenha. A pré-estimulação tem importância vital para a saúde da glândula mamária e eficiência da ordenha. Este fato pode ser explicado, pois houve uma menor presença de amostras com alta CCS na ordenha manual,

Estudos feitos por Philips (1968 apud BENEDETTI; PEDROSO, 1996), provaram que enquanto a atividade de descida do leite é efetiva, a pressão na cisterna da glândula mamária é relativamente mantida. Se a atividade é reduzida ou interrompida, o leite existente na cisterna da glândula (leite residual) só será retirado após novo estímulo, provocando o aumento da mastite.

No total de 450 amostras, somente 8% (35) apresentaram CCS acima de 750.000 células/mL, indicando que a região de Catalão-GO apresenta bons resultados perante as normas do PNMQL (figura 4).

Entre as variáveis tipo de ordenha e CCS preconizada pelo PNMQL, não houve relação significativa ($p> 0,05$). Já nas observações

Figura 3: Contagem de células somáticas das 450 amostras, segundo a presença de mastite subclínica.

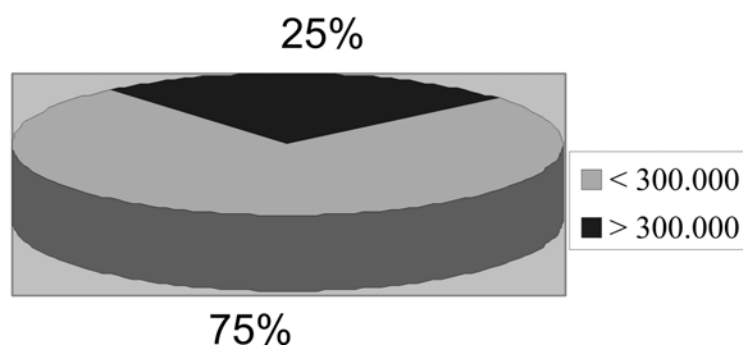
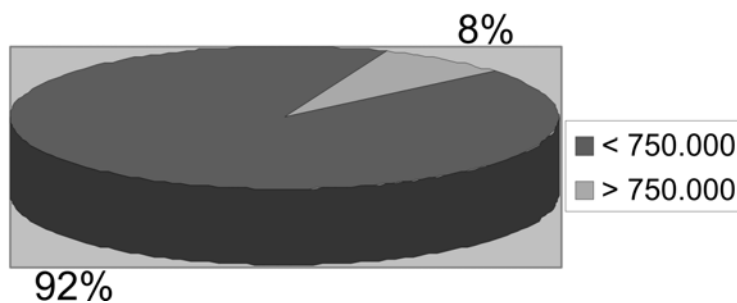


Figura 4: Contagem de células somáticas das 450 amostras, segundo a qualidade do leite.



efetuadas por Tetzner (2003), houve correlação entre CCS e o tipo de ordenha, sendo que o tipo de ordenha balde ao pé apresentou 23,8% das amostras com CCS acima de 750.000 células/mL; o tipo de ordenha circuito fechado apresentou 19% CCS acima de 750.000 células/mL e o tipo de ordenha manual não obteve nenhuma amostra com CCS acima de 750.000 células/mL.

Houve uma redução do número de funcionários trabalhando na ordenha à medida em que aumentava a tecnificação, comprovando que as novas tecnologias requerem um menor número de trabalhadores, mas que estes devem ter um treinamento adequado e conscientização higiênico-sanitária.

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, não existiu correlação entre os componentes do leite (gordura, proteína, lactose e EST) e a CCS. Já em estudos efetuados por Costa et al. (1995), Edmondson (1996), Santos (2002), Laranja (1996) e Auld et al. (1995), observaram que vacas com CCS acima de 300.000 células/mL apresentaram uma diminuição nos níveis de lactose, gordura, sólidos não gordurosos e caseína no leite.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a CCS está diretamente relacionada com a saúde da glândula mamária e, portanto, é um possível indicador do status da mastite subclínica no rebanho. Desta forma, a estratégia para reduzir a CCS no rebanho seria a introdução de um programa integral de controle de mastite.

A introdução de novas tecnologias não assegura uma melhoria na qualidade do leite. Por isso, com a adoção do sistema de ordenhadeiras mecânicas, a mão de obra deverá receber um treinamento enfatizando a questão higiênico-sanitária e a importância da utilização adequada desta modernização.

O Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), deve ser acompanhado por um amplo programa de treinamento e formação de produtores e técnicos, tendo em vista um leite de melhor qualidade e sabor para o consumidor, aumento do rendimento industrial e redução de perdas na indústria, profissionalização dos produtores e um sistema de pagamento mais estável e baseado na qualidade do leite.

REFERÊNCIAS

- AULDIST, M. J. et al. Changes in the composition of milk from normal mastitic dairy cows during the lactation cycle. *Australian Journal of Experimental Agriculture, Australian*, v. 35, p. 427-436, 1995.
- BENEDETTI, E.; PEDROSO, D.S.G. Efeitos da ordenha mecânica sobre a saúde do úbere. *Veterinária Notícias, Uberlândia*, v. 2, n. 1, p. 51-60, 1996.
- BRITO, J. R. F. Prepare-se para o parâmetro de qualidade. In: _____. (Especial mundo do leite: Produção, industrialização e consumo). São Paulo : DBO editores, 2002. p. 30-31.
- BRITO, J. R. F. et al. Sensibilidade e especificidade do ?California Mastitis Test? como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. *Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro*, v. 17, n. 2, p. 49-53, 1997.
- COSTA, E. O. et al. Estudo etiológico da mastite clínica bovina. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária, Rio de Janeiro*, v. 17, n. 4, p. 156-158, jul/ago. 1995.
- CUNHA, M. S. Contribuição ao diagnóstico clínico das mastites: influência das fases da lactação, fases da ordenha e dos processos inflamatórios na composição físico-química, celular e microbiológica do leite de vacas da raça holandesa preta e branca. 1988. 99 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.
- EDMONDSON, P. Somatic cell counts. *The Veterinary Journal, New Zealand*, v. 49, n. 12, p. 735, 1996.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.
- HARMON, R. J. Fatores que afetam as contagens de células. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. Anais... Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1998. p. 7-16.
- KITCHEN, B. J. Reviews of the progress of dairy science: Milk compositional changes and related diagnostic tests. *Journal of Dairy Research, Cambridge*, v. 48, p. 167-188, 1981.
- LARANJA, L. F. Mastite subclínica. *Globo Rural, São Paulo: Editora Globo*, v. 8, p. 48-51, 1996.
- MALETTA, C. H. M. Bioestatística: saúde pública. 2. ed. Belo Horizonte: Coopmed, 1992. 304p.
- BRASIL- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal. Instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002., Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/in51.htm>> Acesso em: 29 mai. 2005.
- MAYER, H. et al. Effects of manual stimulation and delayed milking of secretion of oxytocin and milking characteristics in dairy cows. *Milchwissenschaft, Munich*, v. 11, n. 39, p. 666-670, 1984.
- SANDERSON, K.; RANGEL, G. O impacto das células somáticas no leite. *Leite Brasil, São Paulo*, v. 1, n. 4, p. 28-29, 1998.
- SANTOS, E. C., VILELA, M. A. P. Pesquisa de células somáticas no leite cru como critério de avaliação de qualidade. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte*, v. 35, n. 6, p. 907-919, 1983.
- SANTOS, M. V. CCS e a qualidade do leite e derivados. *Balde Branco, São Paulo*, v. 37, n. 448, p. 32-35, fev. 2002.
- SIEGEL, S. Estatística não paramétrica (para as ciências do comportamento). São Paulo: Rumo Gráfica, 1979. 350p.
- SMITH, L. K. et al. International progress in mastitis control. *Pacific Congress on Milk Quality, Japan*, p. 245-251, 2000.
- TETZNER, T. A. D. Prevalência de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru na região do Triângulo Mineiro, 2003. 38f. Monografia (Graduação) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.
- VIEIRA, S. Introdução á bioestatística. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1981. 203p. ❖

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E MICROSCÓPICA DE ERVA-MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS* St. Hil.).

Liane Maria Vargas Barboza ✉
Nina Waszczyński
Renato João Sossela de Freitas

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, UFPR.

✉ lianembv@ufpr.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar os parâmetros microbiológicos e microscópicos de amostras de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). A matéria-prima utilizada foi a erva-mate cancheada folha verde e folha tostada. Os parâmetros microbiológicos analisados foram os exigidos pela Organização Mundial da Saúde e pela Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, e constituídos pela contagem de bolores e leveduras (UFC/g), contagem de bactérias mesófilas (UFC/g), contagem de coliformes a 35 °C (NMP/g), contagem de coliformes a 45 °C (*Escherichia coli*) (NMP/g) e pesquisa de *Salmonella* sp/25g. Os parâmetros microscópicos foram realizados conforme a Association of Official Analytical Chemists. Os resultados obtidos demonstraram a genuidade das amostras analisadas e sua conformidade com a legislação vi-

gente, revelando, também, o manejo correto da erva-mate na colheita, durante o transporte, processamento e armazenamento, mantendo a qualidade do produto para o consumidor.

Palavras-chave: erva-mate; microbiologia; microscopia.

SUMMARY

This work aimed to determine the microbiological and microscopic parameters of yerba-maté samples (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). The raw material used was samples of green and toasted yerba-maté. The microbiological parameters which were analysed were the ones demanded by the World Health Organization and throughout the Resolution-RDC nº 12, from January 2nd, 2001, from the Minister of Health, and constituted by the count of yeasts and molds (UFC/g), count of the mesophilic bacteria (UFC/g), count of coliforms at 35°C (NMP/g), count of coliforms at 45°C

(*Escherichia coli*) (NMP/g) and research on *Salmonella* sp/25g. The microscopic parameters were done according to the Association of Official Analytical Chemists. The obtained results showed the authenticity of the analysed samples and it's conformity to the current legislation, also revealing the correct handling of mate-herb during the harvest, transportation, processing and stocking, maintaining the product's quality for the consumer.

Key-words: yerba-maté; microbiology; microscopy.

1. INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é um dos produtos agroindustriais de grande importância econômica no sul do Brasil, sendo produzida nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. Segundo

dados do Instituto Brasileiro de Estatística (IBGE), na safra de 2003, o maior produtor de erva-mate foi o Rio Grande do Sul, seguido pelo Paraná e Santa Catarina (IBGE, 2005).

A produção e comercialização do produto no país é regulamentada pela Portaria 464/97 e os critérios de qualidade encontram-se fixados na Resoluções 302/2002 e 175/2003 do Ministério da Saúde (RATES, 1999; BRASIL, 2002; BRASIL, 2003).

Segundo a Resolução n. 302, de 07 de novembro de 2002, do Ministério da Saúde, erva-mate é o produto constituído exclusivamente pelas folhas e ramos, das variedades de *Ilex paraguariensis*, na forma inteira ou moída, obtidos através de tecnologia apropriada (BRASIL, 2002).

Os quatro objetivos fundamentais da qualidade da erva-mate comercial são a genuidade do produto, aptidão microbiológica e toxicológica, composição físico-química adequada e características sensoriais do produto erva-mate, pelo fato de constituírem o principal fator observado pelo consumidor (CORRÊA et al., 2000; NIETSCHKE, 2002).

A erva-mate deve ser processada, manipulada, acondicionada, armazenada, conservada e transportada conforme as Boas Práticas de Fabricação, bem como apresentar características macroscópicas e microscópicas de acordo com a legislação específica (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003).

A Association of Official Analytical Chemists (AOAC) conceitua matérias estranhas como qualquer material que não seja inerente ao produto, quer seja associado a condições ou práticas inadequadas de produção, estocagem ou distribuição, incluindo sujidades (leves, pesadas, separadas por peneiras), material decomposto (tecidos podres, devido a causas parasíticas ou não parasíticas) e miscelâneas (areia, ter-

ra, vidro, ferrugem), ou outras substâncias excluindo-se as contagens bacterianas (AOAC, 2000).

As sujidades são classificadas em leves e pesadas, em relação à densidade desses elementos comparada à do meio de flutuação em que são separados. As sujidades leves, devido à característica lipofílica, são separadas do produto por flutuação em mistura contendo óleo de água, como insetos inteiros ou fragmentos, larvas, pêlos de roedores, bárbulas e relevam condições inadequadas de higiene nas matérias-primas utilizadas (BEUX, 1992).

A matéria prejudicial à saúde humana é aquela detectada macroscopicamente e/ou microscopicamente relacionada ao risco à saúde humana e abrange: insetos, em qualquer fase de desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos; outros animais vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos; excrementos de insetos e ou de outros animais e objetos rígidos, pontiagudos e ou cortantes, que podem causar lesões no consumidor (BRASIL, 2003).

A presença de matérias estranhas pode diminuir a aceitabilidade do produto, enquanto que, no aspecto higiênico, torna-se importante isolar tais materiais, pois podem indicar o nível e, conseqüentemente, a prática inadequada na sua produção (BARBIERI e SERRANO, 1995; MARTINI e BATTISTI, 1998).

A microscopia é uma ferramenta importante no controle da qualidade da matéria-prima e no desenvolvimento de novos produtos, enquanto que a análise histológica demonstra a estrutura da epiderme da planta, identificando a espécie (BARBIERI, 1990; BEUX, 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica e microscópica de amostras de erva-

mate verde e tostada, provenientes da região de São Mateus do Sul no Paraná.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

2.1.2. Matéria-Prima

A matéria-prima utilizada para a realização deste trabalho foi a erva-mate cancheada folha, proveniente da região de São Mateus do Sul-PR. As amostras foram coletadas no período de novembro de 2003 a março de 2004 e dezembro de 2004 e processadas em uma empresa beneficiadora da região de São Mateus do Sul, e codificadas como: (ECN) erva-mate cancheada nova, (ECNT) erva-mate cancheada nova tostada, (ECD) erva-mate cancheada descansada estocada por seis meses, (ECDT) erva-mate cancheada descansada tostada estocada por seis meses, (ECSFT) erva-mate cancheada safrinha tostada processada em trocador de placas, (ECFT) erva-mate cancheada safrinha tostada processada no sistema tradicional, em secador de esteiras.

2.1.3. Preparo das Amostras

As amostras foram peneiradas para retirar a goma e o pó fino e na seqüência, homogeneizadas e acondicionadas em filmes plásticos, fechados hermeticamente em temperatura ambiente, ao abrigo da luz.

2.1.4. Análises microbiológicas

As amostras foram avaliadas quanto à contagem de bolores e leveduras (UFC/g), contagem de bactérias mesófilas (UFC/g), contagem de coliformes a 35 °C (NMP/g), contagem de coliformes a 45 °C (*Escherichia coli*) (NMP/g) e pesquisa de *Salmonella* sp/25g de acordo com o Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods (APHA, 2001).

2.1.5. Análises Microscópicas

As amostras foram analisadas quanto à presença de matérias estranhas e identificação de elementos histológicos. A metodologia utilizada na pesquisa de sujidades foi realizada conforme o método oficial nº 981.18 (AOAC, 2000).

A observação da epiderme em microscopia eletrônica foi efetuada a partir de amostras retiradas da região terço médio das folhas e desidratadas em série alcoólico-etílica até álcool absoluto. Em seguida, as amostras foram submetidas ao ponto crítico com CO₂ em equipamento BAL-TEC CPD-30. Após montagem em suporte próprio, o material foi metalizado com ouro em aparelho BALZERS UNION FL 9436 SCD-030. As análises e registros fotográficos foram efetuados em microscópio eletrônico de varredura, marca JEOL modelo JEOL JSM-6360LV SCANNING ELECTRON.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análises microbiológicas

Os resultados dos parâmetros microbiológicos das amostras de erva-mate analisadas estão representados na Tabela 1.

A Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, estabelece para chá e produtos similares, obtidos por processamento térmico (torração e processos similares), consumidos após tratamento térmico (infusão e decocção), com ou sem adição de açúcar e outros ingredientes, a ausência de *Salmonella* sp. em 25g de amostra e limite máximo de 5 x 10³ NMP/g para coliformes a 45 °C (BRASIL, 2001).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece para chás consumidos na forma de infusão ou decocto as contagens de bactérias mesófilas com limite máximo de

10⁷ UFC/g, e de bolores e leveduras com limite máximo de 10⁴ UFC/g (WHO, 1998). Para essas contagens, a erva-mate apresentou resultados abaixo dos limites máximos permitidos pela legislação, podendo ser consumida na forma de infusão ou decocção.

Verificou-se que todos os parâmetros microbiológicos atenderam à legislação brasileira vigente (Brasil, 2001) como também o estabelecido pela OMS (WHO, 1998), revelando Boas Práticas de Fabricação (BPF).

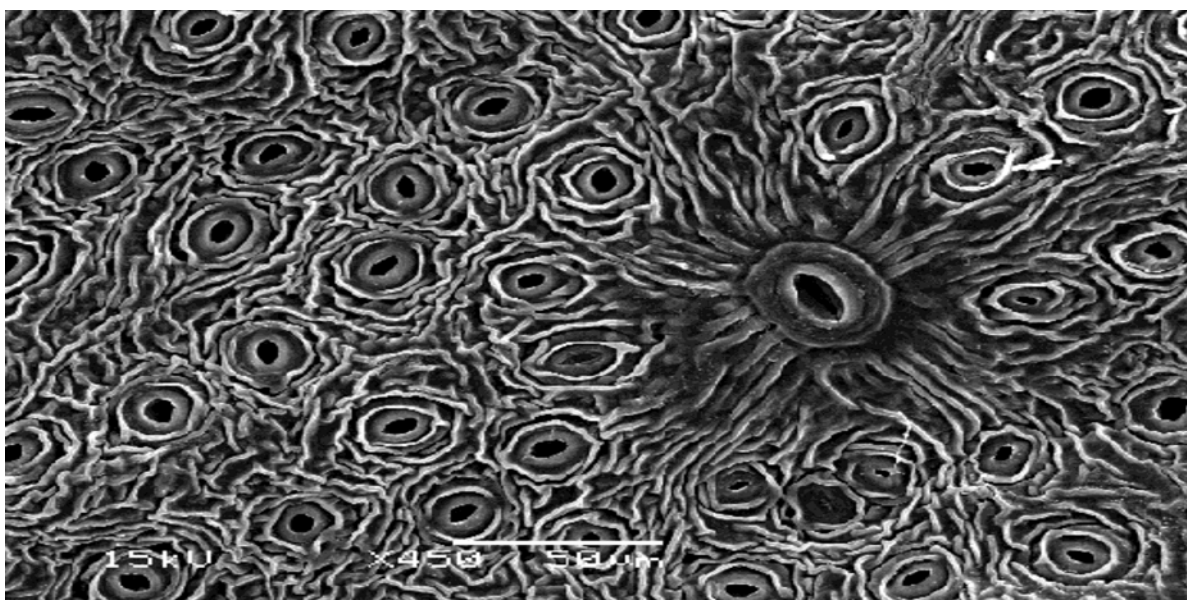
BURGARDT (2000) determinou as características microbiológicas para erva-mate cancheada verde e encontrou para contagem de coliformes fecais 10³ NMP/g, para contagem de bolores e leveduras 6,0 x 10² UFC/g e ausência na pesquisa de *Salmonella* sp/25g.

HERMES e HANEFELD (2001) avaliaram nove amostras de erva-mate ao longo de seis meses e en-

Tabela 1 - Média dos parâmetros microbiológicos das amostras de erva-mate.

DETERMINAÇÃO	ECN	ECNT	ECD	ECDT	ECSFT	ECFT
Contagem de bactérias mesófilas (UFC/g)	5,0 x 10 ¹	2,0 x 10 ¹	1,0 x 10 ¹	< 10	4,5 x 10 ¹	< 10
Contagem de coliformes a 35° C (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Contagem de coliformes a 45° C (<i>Escherichia coli</i>) (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Contagem de bolores e leveduras (UFC/g)	1,0 x 10 ²	5,0 x 10 ¹	< 10 ²	< 10 ²	5,0 x 10 ¹	< 10 ²
Pesquisa de <i>Samonella</i> sp/25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

ECN = erva-mate cancheada nova; ECNT = erva-mate cancheada nova tostada; ECD = erva-mate cancheada descansada; ECDT = erva-mate cancheada descansada tostada; ECSFT = erva-mate cancheada safrinha tostada (secagem em trocador de placas); ECFT = erva-mate cancheada safrinha tostada (secagem em secador de esteiras).

Figura 1 - Aspecto geral da face abaxial da *Ilex paraguariensis* St. Hil.

Nota: Fotomicrofotografia obtida por microscopia eletrônica de varredura da epiderme da *Ilex paraguariensis* St. Hil. (aumento de 450x).

contraram em média $5,0 \times 10^3$ UFC/g de bolores e leveduras, e ausência de coliformes totais, coliformes fecais e *Salmonella* sp.

NIETSCHKE (2002) determinou os parâmetros microbiológicos na erva-mate cancheada e encontrou para a contagem de coliformes a 45°C (3 NMP/g), contagem de bolores 10^2 a $4,8 \times 10^3$ UFC/g e ausência de *Salmonella* sp.

BORDENAVE et al. (2003) determinaram a qualidade microbiológica de 50 amostras de erva-mate cancheada de diferentes indústrias ervateiras e encontraram na contagem de bactérias mesófilas variação na ordem de 10^2 a 10^5 UFC/g, para contagem de fungos e leveduras os valores oscilaram entre 2×10 e 4×10^4 UFC/g, para coliformes totais os valores ficaram entre 3 e 12×10^3 NMP/g e não foram detectados coliformes fecais.

3.2. Análise de matérias estranhas

Nos resultados das análises de matérias estranhas, não foram en-

contradas sujidades nas amostras, indicando adequadas condições de higiene na erva-mate.

Estudos realizados por BORGES et al. (2003) em erva-mate comercial e provenientes de sistemas de cultivo nativo e adensado revelaram a contaminação das amostras com fragmentos de insetos.

3.3. Análise histológica

A descrição histológica por microscopia eletrônica de varredura revelou a estrutura das células epidérmicas, da face abaxial, das folhas da espécie *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Figura 1).

Pode-se observar na Figura 1 que a epiderme da face abaxial apresentou numerosos estômatos, de dois grupos distintos: os normais, numerosos e distribuídos irregularmente, e os gigantes, normalmente envolvidos por diversas séries de células e com disposição concêntrica. Os estômatos gigantes diferem dos demais, os quais formam um halo de inibição que

impede a formação adicional de outros estômatos. Os estômatos característicos da espécie são do tipo anomócítico.

VALDUGA (1995) caracterizou a anatomia da folha da *Ilex paraguariensis* St. Hil. por meio de microscopia eletrônica de varredura e obteve resultado similar.

Os resultados obtidos neste trabalho estão também em concordância com as análises histológicas realizados por BEUX (1997) em amostras de erva-mate.

4. Conclusão

De acordo com os resultados microbiológicos e microscópicos obtidos, pode-se concluir que as amostras analisadas apresentaram-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Os estudos histológicos por microscopia eletrônica de varredura comprovaram a estrutura da matéria-prima (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), demonstrando a ausência de adulteração e revelaram o manejo correto da erva-mate na

colheita, durante o transporte, processamento e armazenamento, mantendo a qualidade do produto para o consumidor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e à Empresa Baldo S. A., Comércio, Indústria e Exportação, pelo apoio recebido.

REFERÊNCIAS

- AOAC. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 17. ed. Gaithersburg: AOAC, 2000, v. 1.
- APHA. *American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological of foods*. 3. ed., Washington: APHA, 2001. 914 p.
- BARBIERI, M. K. *Microscopia em alimentos: identificação histológica, isolamento e detecção de material estranho em alimentos*. Campinas: ITAL, 1990.
- BARBIERI, M. K.; SERRANO, A. M. *Princípios gerais para isolamento e identificação de matérias estranhas em alimentos*. Colet. ITAL, Campinas, v. 25, n. 2, p. 123-132, jul./dez. 1995.
- BEUX, M. R. *Noções de microscopia alimentar: pesquisa de matérias estranhas e identificação de elementos histológicos*. Curitiba: CEPPA, 1992.
- BEUX, M. R. *Atlas de microscopia alimentar: identificação de elementos histológicos vegetais*. São Paulo: Livraria Varela, 1997.
- BORDENAVE, S. A.; DUCE, J. A.; YBARRA, L. R.; CAÑETE, L. A. *Correlacion de las cenizas y humedad de hojas de yerba mate y la calidad microbiologica de yerba mate canchada estacionada*. In: CONGRESSO SUL - AMERICANO DA ERVA-MATE, 3., 2003, Chapecó. Anais...Chapecó, Nov. 2003. Resumo. CD-ROM.
- BORGES, L. R.; LAZARRI, S. M. N.; LAZARRI, F. A. *Análise de matérias estranhas em amostras de erva-mate, Ilex paraguariensis St. Hil., provenientes de sistemas de cultivo nativo e adensado*. Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 77-82, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2 de janeiro de 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 302, de 07 de novembro de 2002. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade para Erva-mate. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 08 de novembro de 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 175, de 08 de julho de 2003. Regulamento técnico de avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados. Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília, 09 de julho de 2003.
- BURGARDT, A. C. *Desenvolvimento de uma bebida utilizando extrato de erva-mate (Ilex paraguariensis St. Hil.)*. Curitiba, 2000. 113 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- CORRÊA, S.; KIST, B. B.; QUINTANA, A. *Anuário Brasileiro da Erva-Mate: Santa Cruz do Sul, Editora Palloti, 2000, 64p.*
- HERMES, N.; HANEFELD, A. O. *Avaliação da qualidade da erva-mate produzida com tecnologia desenvolvida para escala de microindústria*. Tecnológica, Santa Cruz do Sul, v. 5, n.1, p.9-27, jan./jun. 2001.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados gerais. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp?z=t&o=11&i=P> Acesso em: 12 fev. 2005.
- MARTINI, M. H.; BATISTUTI, J. P. *Matérias estranhas, sujidades leves em alimentos: fases e fontes de contaminação, métodos de isolamento, implicações com a saúde humana e legislação*. Ciên. Technol. Aliment., v. 32, n. 2, p. 200-208, 1998.
- NIETSCHKE, K. *Caracterização da qualidade da erva-mate cancheada*. Curitiba, 2002. 96 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- RATES, S. M. K. *Metilxantinas*. In: SIMÕES, C. M. A.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P. D.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 1. ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora UFSC, 1999. p. 723-732.
- VALGUGA, E. *Caracterização química e anatômica da folha de Ilex paraguariensis Saint Hilaire e de algumas espécies utilizadas na adulteração do mate*. Curitiba, 1995. 97 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- WHO. World Health Organization. *Quality control methods for medical plant materials*. Geneva: WHO, 1998. 115 p. ❖

Nota da Redação

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA REGIÃO DE ARAÇATUBA, SP.
Aparecida de Fátima Michelina; Tereza Marilene Bronharo; Flávio Daréb; Elisa Helena Giglio Ponsanoc.

Tendo em vista um lapso na finalização do texto referente ao trabalho acima, pedimos aos nossos leitores que considerem como corretos, tanto no resumo quanto no summary, os seguintes resultados: amostras contaminadas com coliformes totais: 4,3% (e não 17,8%, como constou); coliformes termotolerantes: 2,2% (e não 8,6%, como constou).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E MICROSCÓPICAS DE AMOSTRAS DE FEIJÕES E DE SEU LOCAL DE ARMAZENAMENTO.

Patrícia Pedreira Lapuente ✉

Curso de Especialização em Ciência e Tecnologia de Alimentos ICTA-UFRGS, Porto Alegre, RS.

Michele Bertoni Mann

Bolsista do Departamento de Microbiologia -ICBS - UFRGS, Porto Alegre, RS.

Sayonara Peixoto Rosa

Curso de Especialização em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Departamento de Microbiologia -ICBS - UFRGS, Porto Alegre, RS.

Erna Vogt de Jong

Curso de Especialização em Ciência e Tecnologia de Alimentos ICTA-UFRGS, Porto Alegre, RS.

✉ patricia.lapuente@gmail.com

RESUMO

O programa Nacional de Alimentação Escolar-PNAE foi criado em 1954 pelo governo federal brasileiro. O PNAE tem por objetivo ampliar a alimentação dos escolares, tendo em vista o alto índice de desnutrição infantil. Atualmente o feijão é oferecido diariamente no cardápio da alimentação escolar no município de Porto Alegre, pelo seu valor nutricional e aceitabilidade, entre outros aspectos. No entanto, durante a colheita, transporte e armazenamento, os alimentos podem ser contaminados com grande variedade de microrganismos que podem comprometer a qualidade dos alimentos. Este trabalho teve por

objetivo avaliar as condições ambientais de um depósito destinado a estoques de alimentos do município de Porto Alegre. Investigou-se a qualidade do feijão preto (*Phaseolus vulgaris*) em períodos de 60 e 180 dias. A determinação da contaminação da superfície dos grãos foi estimada em $7,0 \times 10^3$ a $1,4 \times 10^5$ UFC/g após 60 dias de estoque e a máxima encontrada foi de $1,3 \times 10^9$ UFC/g no período de 180 dias. A avaliação ambiental do depósito evidenciou a presença de contaminação por microrganismos, sendo identificada a presença de fungos potencialmente toxigênicos tais como: *Aspergillus* e *Penicillium*. A classificação dos grãos e o percentual de grãos avariados oscilaram de

1,81% a 10,10 %, e a sujidade foi evidenciada pela presença de ácaros em 75% a 100% das amostras analisadas. Das amostras de feijões foram determinados os valores de proteína e umidade, que variaram de 20,64% a 22,22% e 11,08% a 9,38% respectivamente.

Palavras chaves: feijão *Phaseolus vulgaris*, ácaros, bactérias do gênero *Bacillus*, fungos toxigênicos.

SUMMARY

The National Program for Nutrition in Schools PNAE was created in 1954 by the Federal Government of Brazil. The purpose of PNAE was to improve the feeding of schoolchildren while consider-

ing the high rate of poor nutrition among children. Currently beans are being served daily as a part of the school menu in the municipality of Porto Alegre, as a result of the nutritional value and acceptability among other aspects. During the harvest, transport and storage, however, the food can be contaminated with a great variety of microorganisms which can endanger the quality of the food. The purpose of this work was to evaluate the environmental conditions of a food storehouse in the municipality of Porto Alegre southern Brazil. The quality of the black bean (*Phaseolus Vulgares*) was surveyed within periods of 60 and 180 days. The contamination on the surface of the grains was estimated at 7.0×10^3 to 1.4×10^5 CFU/g after 60 days of storage, the maximum was 1.3×10^9 CFU/g in the period of 180 days. The environmental evaluation of the storehouse showed the presence of microorganism the presence of potentially toxigenic fungus such as *Aspergillus* and *Penicillium* was detected. The classification of the grains, and the percentage of decayed grains varied between 1.81% and 10.10%, and dirt was evidenced by the presence of acari in 75% to 100% of the analyzed samples. From samples of beans, the values of protein and humidity were established. They varied from 20.64% to 22.22% and 11.08% to 9.38% respectively.

Key words: bean *Phaseolus vulgares*, acari, bacteria of the type *Bacillus toxigenic fungus*.

INTRODUÇÃO

No mundo, o Brasil é o maior produtor e consumidor de feijão com aproximadamente 18,4 kg/hab/ano (ANTUNES e SILVEIRA, 2000), sendo o Rio Grande do Sul um dos Estados brasileiros com maior consumo percapta (BALARDIM, 2000). Estima-se que cerca de 80 milhões de toneladas de grãos produzidos anualmente no Brasil,

20% sejam desperdiçados no processo de colheita, transporte e o armazenamento, e que metade destas perdas são devido ao ataque de pragas durante a armazenagem (LORINI, 1999). Fungos como o gênero *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* podem ocasionar perda do valor nutritivo, alteração do cheiro e sabor, descoloração do grão e aumento da temperatura do produto armazenado até o ponto de combustão espontânea, propiciando a criação de um ambiente adequado para o desenvolvimento de várias espécies de insetos (GWINNER, HARNISCH e MUCK 1997). O prejuízo causado pelos carunchos nos grãos reflete no poder germinativo das sementes, além da depreciação do valor comercial dos alimentos (ARAÚJO et al, 1996).

O ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*) tem sido considerado importante praga do feijoeiro, principalmente nas safras da seca e de inverno (ROSTON e PIZAN, 2002). Insetos e fungos são as causas primárias da deterioração da qualidade dos grãos armazenados e teor de umidade é o fator principal para o sucesso da armazenagem (MILANEZ e HENNINGEM, 1992). Fatores como armazém inadequado, sujeira nas instalações, resistência das pragas aos inseticidas, pouco treinamento dos encarregados do controle, entre outras, têm contribuído para que ocorram elevadas perdas de grãos, tanto em quantidade como em qualidade (LORINI, 1999). A análise microbiológica associada à avaliação do meio ambiente e pesquisa de sujidades é ferramenta essencial para avaliação na área de controle de qualidade de alimentos. Com o objetivo de observar as condições de armazenamento do feijão, foram realizadas avaliações ambientais no depósito onde estavam estocados os alimentos. O presente trabalho foi elaborado

em dois períodos de 60 e 180 dias de armazenamento. Investigou-se a qualidade do feijão preto (*Phaseolus vulgares*) estimando-se a determinação da contaminação da superfície dos grãos. O percentual de grãos avariados e a presença de sujidades foram investigados nas amostras de feijões. Das amostras de feijões foram determinados os valores de proteína e umidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem:

O alimento analisado na pesquisa foi feijão da espécie *Phaseolus vulgares*, do Tipo I, grupo I, classe preto, com validade de 180 dias, retirado de um depósito de alimentos situado em Porto Alegre. No total 12 amostras de 1kg do feijão foram coletadas em dois períodos aos 60 e aos 180 dias de armazenamento. A base para o cálculo do número de amostras de feijões necessários para este experimento foi realizada de acordo com critérios estabelecidos por CARVALHO e JONG (2002). Posteriormente, as amostras foram analisadas para determinar o conteúdo de proteínas, umidade, células viáveis na superfície dos grãos (UFC/g), classificação de grãos e pesquisa de sujidades.

Coleta Ambiental :

A coleta ambiental foi realizada através da delimitação de 25 pontos de observação, através da medição do espaço físico em que os alimentos estavam estocados. Para melhor aproveitamento do espaço físico, as distâncias foram representadas através de uma distribuição numerada de 25 pontos de coleta (área total = 20 m x 13 m), conforme Figura 1. Após a delimitação da área, placas de Petri, contendo ágar Sabouraud dextrosado, e placas com PCA (Agar Plate Count), foram numeradas de 1

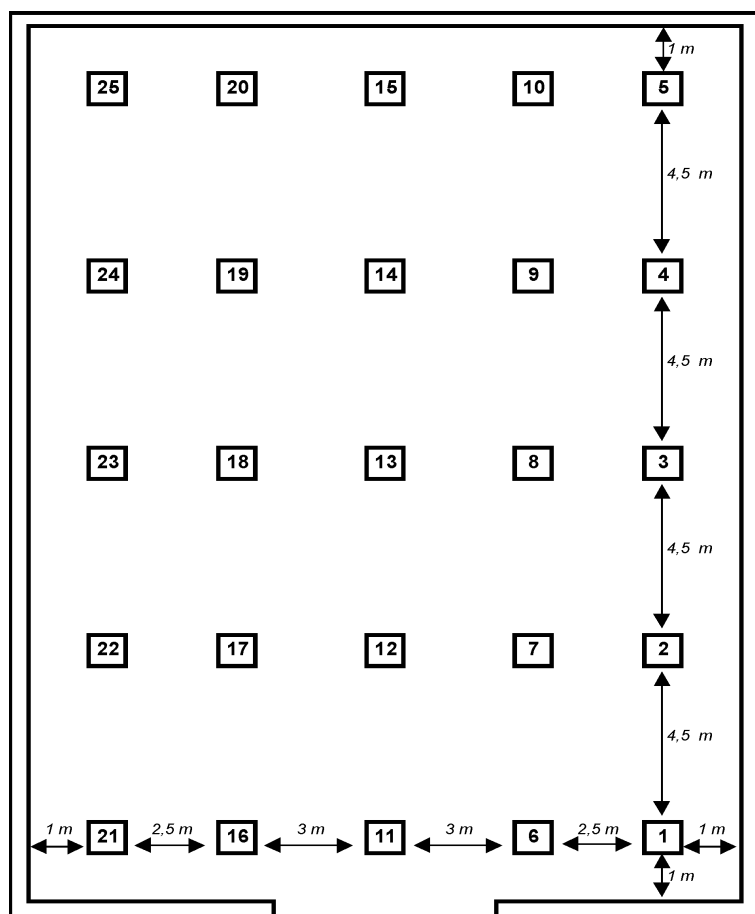


Figura 1- Desenho esquemático dos pontos de amostragem no depósito de alimentos em Porto Alegre

a 25, identificadas como DEP 1,2,3 sucessivamente. Para cada ponto foram distribuídos duas placas, uma com PCA e outra com Sabouraud permanecendo abertas durante 30 minutos.

Posteriormente, as placas foram incubadas PCA a 30°C/48 horas para observação de bactérias e sabouraud 30°C/7 dias para observação de fungos. Após o período de incubação, foram determinados os números de células viáveis (UFC/g) para bactérias, leveduras e fungos filamentosos. A identificação das bactérias, fungos e leveduras foi realizada pelo Departamento de Microbiologia-UFRGS.

Determinação do Número de Células Viáveis na Superfície dos Grãos (UFC/g):

Foram avaliadas 12 amostras de feijões retiradas do depósito de alimentos, sendo 8 amostras em 60 dias e 4 amostras em 180 dias. Inicialmente, foram pesados 10 g de amostra de feijão e transferidos para 90 mL de água peptonada 0,1%. Após 2 horas, foi extraída uma alíquota de 1mL para diluição até $(10^{-1}$ a $10^{-6})$. A seguir, alíquotas de 100 mL foram semeadas em placas, contendo agar sabouraud dextrosado e agar PCA (plate count agar) e incubadas (PCA 37°C/ 48 horas e sabouraud 30°C/

96 horas), respectivamente (SILVA, JUNQUEIRA e SILVEIRA 2001).

Classificação de Grãos:

A classificação de grãos foi realizada de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Grãos de Feijões (BRASIL,1987). Para a determinação da classificação foram separados 100g de cada amostra. Os grãos foram classificados de acordo com a seqüência de defeitos.

Avaliação Microscópica e Físico - Química de Amostras de Feijões:

A microscopia também foi realizada nas 12 amostras, para isto retiraram-se 10g de feijão, que foram observadas em estereomicroscópio com aumento variando de 16 a 40 vezes para identificação de sujidades, ácaros, pêlos de roedores e insetos (ZAMBONI,1980). Posteriormente, verificou-se o conteúdo de proteína e umidade (HORWITZ, 1975).

Análises estatísticas:

Realizada pelo departamento de estatística do Instituto de Matemática-UFRGS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Microbiológica Ambiental

A avaliação ambiental revelou que a maior concentração de bactérias foi encontrada no ponto que corresponde a DEP 11 e 16 (entrada do depósito), bem como no DEP 15 (saída do depósito). Nas amostras 05 e 20 constatou-se a presença de ácaros e de actinomicetos. O monitoramento do crescimento de fungos filamentosos e leveduras obteve a maior concentração de colônias nos pontos 11, 12, 13, 14 e 15, que correspondeu ao corredor principal do depósito. Nas amostras analisadas ficou constatada a presença de fungos filamentosos, nos quais foi possí-

vel identificar a presença de *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp. Em amostras correspondentes aos pontos 20, 21, 23 e 24 (Figura 3), além da presença de fungo filamentososo de diferentes espécies, também foi evidenciada a presença de ácaros (*Polyphagotarsonemus latus*). Os pontos correspondentes ao DEP 05 e 24 apresentavam pouca luminosidade, e aliada à presença de umi-

dade, favorecendo um ambiente para o crescimento de bactérias e fungos.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE FEIJÕES

Observa-se na Tabela 1 que a contagem bacteriana variou de um mínimo de $7,0 \times 10^3$ (amostra 8B) ao máximo de $1,4 \times 10^5$ UFC/g (amostra 12A).

Nas amostras semeadas em ágar Sabouraud, foram encontradas leveduras, fungos filamentosos e ácaros.

Na avaliação ambiental de microrganismos heterotróficos isolaram-se bactérias de morfologia colonial com características pertencente ao gênero *Bacillus*. Essas foram posteriormente identificadas como pertencentes ao *Bacillus cereus*, *Bacillus firmus* e *Bacillus circulans*, os quais também foram identificados nas amostras de feijões. Neste caso as amostras contaminadas por *Bacillus cereus* poderiam provocar danos à saúde dos consumidores. O *Bacillus cereus* é um patógeno alimentar formador de esporos que foi isolado pela primeira vez em 1887. Os esporos podem sobreviver a muitos processos de cocção. O microrganismo cresce bem em alimentos cozidos devido à inativação da microflora competidora. O *Bacillus cereus* é encontrado por toda a natureza, sendo isolado do solo, da vegetação, da água fresca e dos pêlos dos animais. É comumente encontrado em baixos níveis nos alimentos (10^2 UFC/g), os quais são considerados aceitáveis. As intoxicações alimentares iniciam quando o alimento é sujeito a abusos de tempo-temperatura, propiciando que um nível baixo de organismos se multipliquem até níveis ($>10^5$ UFC/g) significativos. São de dois tipos as intoxicações alimentares causadas por este *Bacillus*: o diarreico e o emético. O *Bacillus cereus* produz toxinas diarreicas durante o seu crescimento no intestino delgado humano, enquanto as toxinas eméticas são pré-formadas no alimento. A toxina diarreica é inativada a 56°C por 30 minutos. O tipo emético é causado por um peptídeo de baixo peso molecular - termoestável. É bastante resistente ao calor (126°C , por 90 minutos) e a valores de pH entre 2 e 11 (FORSYTHE e HAYES, 1998). A dose infectiva do *Bacillus cereus* na síndrome emética é de $10^5 - 10^8$ cel/g e na síndrome diarreica é de $10^5 - 10^7$ total (FOR-

Resultados

Figura 2 - Desenho esquemático do depósito de alimentos

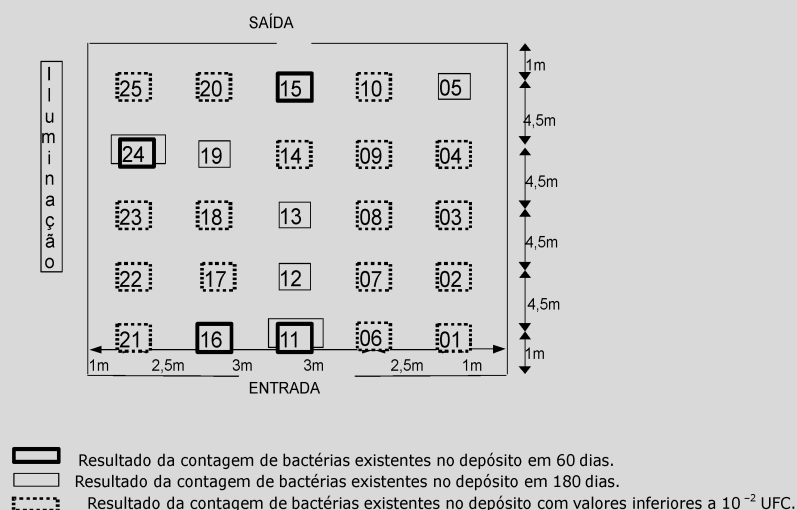


Figura 3 - Desenho esquemático do depósito de alimentos

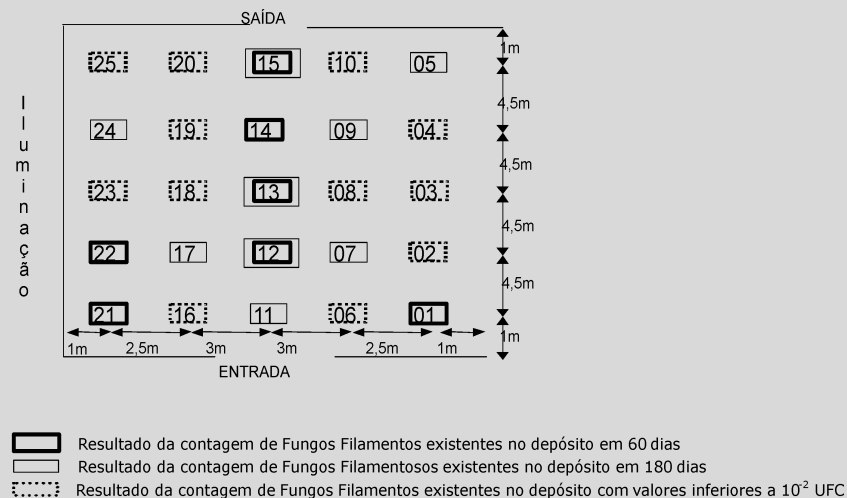


Tabela 01 - Avaliação microbiológica de amostras de feijões (*Phaseolus vulgares*) coletadas do depósito de alimentos em 60 dias.

Microrganismos Heterotróficos		Fungo Filamentoso	
Amostras	UFC/g	Amostras	UFC/g
8A	$7,5 \times 10^4$	8A	$1,0 \times 10^6$
8B	$7,0 \times 10^3$	8B	$1,0 \times 10^3$
9A	$5,9 \times 10^4$	9A	$1,4 \times 10^5$
9B	$1,6 \times 10^4$	9B	$2,2 \times 10^4$
12A	$1,4 \times 10^5$	12A	$1,3 \times 10^5$
12B	$1,2 \times 10^5$	12B	$1,7 \times 10^5$
13A	$6,1 \times 10^4$	13A	$1,6 \times 10^5$
13B	$6,1 \times 10^4$	13B	$1,2 \times 10^6$

Tabela 02 - Análise microbiológica em amostras de feijões (*Phaseolus vulgares*) coletadas no período de 180 dias no depósito de alimentos.

Microrganismos Heterotróficos		Fungo Filamentoso	
Amostras	UFC/g	Amostras	UFC/g
8 A	$5,54 \times 10^8$	8 A	$1,75 \times 10^5$
8 B	$1,3 \times 10^9$	8 B	$2,30 \times 10^5$
13 A	$1,65 \times 10^5$	13 A	$3,30 \times 10^5$
13 B	$1,20 \times 10^5$	13 B	$6,90 \times 10^5$

SYTHE, 2002). Os esporos bacterianos e microrganismos gram positivos, incluindo *Bacillus*, são relativamente resistentes ao congelamento e armazenamento em baixas temperaturas (SNEATH,1984). Aquecer o alimento nem sempre mata os esporos, que germinam à medida em que o alimento se resfria. Entre os alimentos contaminados por *Bacillus cereus* destacam-se: arroz cozido ou frito, feijão cozido, pudim contendo amido de milho ou baunilha, bolo de carne, sopa de vegetais e massa, arroz doce, canjica e cremes doces e verduras cozidas (SILVA,1997). Nas amostras de feijões semeadas em agar-sabouraud, identificaram-se leveduras e fungos fi-

lamentosos, do gênero *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. A multiplicação de fungos ocorre em temperatura entre 10 e 26°C e com pH entre 2,5 e 9,5. O pH aproximado do feijão fica em torno de 4,6 e 6,5, podendo assim produzir toxinas (SILVA,1997).

Na Tabela 02, observam-se os resultados das análises em amostras de feijões coletadas e analisadas em 180 dias.

Na contagem de microrganismos heterotróficos, realizada em 180 dias, ocorreu aumento significativo da população microbiana nas amostras 8 em relação aos resultados obtidos em 60 dias. O teste de Wilcoxon revelou nível de significância de

5% (0,05) demonstrando que deve existir diferença entre a distribuição dos períodos de coleta de 60 e 180 dias. Com relação a amostra 13, nos resultados obtidos, da contagem de microrganismos heterotróficos, pode-se observar diferença menos acentuada do que na amostra 8A. Em relação às contagens realizadas no período de 60 e 180 dias para fungo filamentoso e levedura, constatou-se que não houve variação significativa entre as amostragens.

Análise e classificação dos grãos

A Tabela 03 mostra a classificação de amostras de grãos de feijões coletados do depósito de alimentos em Porto Alegre. Analisando esta

tabela, pode-se concluir que apenas uma amostra (13B) foi classificada como tipo 1 e que o percentual de grãos avariados oscilou entre valores mínimos de 1,81% a valores máximos de 10,10% (BRASIL,1987).

A Tabela 4 mostra resultados dos mesmos grãos da Tabela 3, agora com 180 dias de armazenamento.

Comparando os resultados obtidos da classificação de amostras de grãos de feijões realizado em 60 e 180 dias, concluiu-se que ocorreu aumento no número de grãos avariados, classificando o produto com qualidade inferior ao tipo 1. O excesso de empilhamento e a falta de ventilação poderiam proporcionar ambiente adequado para o surgi-

mento de insetos e ácaros. A maioria das pragas de armazenagem são capazes de penetrar numa pilha de sacos bem mais facilmente do que no produto armazenado a granel, devido aos espaços entre os sacos (GWINNER,HARNISCH e MUCK 1997). Pressupõe-se que durante a entrega do produto os grãos já poderiam estar fora da classificação do tipo I (BRASIL,1987), uma vez que não é apresentado o certificado de classificação dos grãos ao setor responsável pelo recebimento dos produtos alimentícios.

ANÁLISE MICROSCÓPICA

A avaliação da presença de ácaros, sujidades e insetos em amostras

de feijões coletados em 60 dias, no depósito de alimentos demonstrou que apenas 25% das amostras observadas em estéreo microscópio não apresentaram ácaro vivo, em 12,5% das amostras (representando uma amostra) constatou-se a presença de inseto vivo. Nos grãos analisados em 180 dias, observou-se que a presença de ácaro branco foi detectada em 100% das amostras analisadas; e não foi constatada a presença de insetos vivos ou pêlos de roedores. A espécie de ácaro encontrada foi do tipo ácaro branco, comum na lavoura de feijão. Conhecido também com o nome de Ácaro Tropical, é praticamente invisível a olho nu (ROSTON e PIZAN,2002). Os ácaros são capazes de destruir

Tabela 03- Classificação dos grãos de feijões de acordo com os defeitos graves em 60 dias de armazenamento.

Amostras	Ardidos e mofados	Carunchados	Total	Tipo
8A	3,40%	0,24%	5,40%	3
8B	3,08%	0,23%	5,50%	3
9A	2,02%	0%	7,04%	2
9B	1,81%	0%	5,32%	2
12A	5,82%	0%	8,13%	4
12B	3,77%	0%	10,10%	3
13A	-	0%	5,48%	2
13B	1,23%	0%	1,81%	1

Tabela 4- Avaliação dos grãos classificados de acordo com os defeitos graves em 180 dias de armazenamento.

Amostras	Ardidos e mofados	Carunchados	Total	Tipo
8 A	3,38%	0%	7,75%	3
8 B	2,49%	0,29%	7,04%	2
13 A	5,98%	0%	10,32%	4
13 B	4,95%	0%	10,46%	4

completamente o germe dos grãos, diminuindo o seu valor nutritivo em vitaminas do complexo B e ferro, além de diminuir o poder germinativo das sementes (FRANZOLIN e BAGGIO,2000). A presença desses artrópodes reveste-se de importância médica e veterinária elevadas, pois veiculam bactérias, leveduras e fungos toxigênicos, capazes de causar enterites agudas ao serem ingeridos, assim como dermatites severas e alergias respiratórias em manipuladores de grãos (FRANZOLIN e BAGGIO,2000).

Análises físico-químicas das amostras de feijão

As amostras de feijões coletadas nos períodos de 60 e 180 dias não mostraram diferença significativa no percentual de proteína. As amostras de feijões variaram de, no mínimo, 20,64% a 22,22% de proteína, sendo que o conteúdo médio de proteína do feijão fica em torno de 22% a 26% (AOAC,1998). Cabe ressaltar, que o Padrão de Identidade e Qualidade do feijão determina que o percentual de umidade não ultrapasse a 15% (BRASIL,1987). Neste caso, nas amostras analisadas houve algumas oscilações, que resultaram em variações de 9,38% a 11,08%.

CONCLUSÕES

Na contagem de microrganismos heterotróficos, realizada em 180 dias, ocorreu aumento significativo da população microbiana nas amostras 8 em relação aos resultados obtidos em 60 dias. Na amostra 13, os resultados obtidos, da contagem de microrganismos heterotróficos, pode-se observar diferença menos acentuada do que na amostra 8A. Não houve diferença significativa de crescimento de fungo filamentosos e leveduras nas amostras de feijões analisadas entre o período de 60 e 180 dias. Na avaliação ambiental foi identificada a presença de microrganismos do gênero *Bacillus*, *Asper-*

gillus, *Penicillium*. Na contaminação da superfície dos grãos de feijões, também foram evidenciados crescimento microbiano posteriormente identificados como *Bacillus circulans*, *B. cereus* e *B. firmus*. Ficou evidenciado aumento do número de grãos classificados como avariados durante as duas amostragens. No período de 180 dias de armazenamento, foi constatada a presença de ácaro branco em todas as amostras analisadas. Não houve perdas de umidade e proteínas durante o período de armazenagem nas amostras analisadas.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, I. F, SILVEIRA.PE O Feijão no Rio Grande do Sul : Commodity e alimento Porto Alegre: Assembléia Legislativa; Embrapa clima temperado; 2000. p.17-26.
- ARAÚJO R. S. RAVA.C.A, STONE.FL, ZIMMERMANN.M.J.O Cultura do feijoeiro comum no Brasil, Piracicaba. Potafos, 1996, p.1-778.
- BALARDIM, R. S. Recomendações técnicas para cultivo no Rio Grande do Sul, Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão. - Santa Maria, 2000, p.13.
- BRASIL, Norma de identidade, qualidade, apresentação do feijão. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA Portaria nº 161, de 24 de julho de 1987. Publicada no Diário Oficial da União de 01 de julho de 1987.
- BRASIL, Programa Nacional de Merenda escolar. Disponível em <http://www.fnde.gov.br> Acessado em 28 de outubro de 2002.
- CARVALHO H.H; JONG V. E. Alimentos Métodos Físicos e Químicos de Análise. 1º Ed., 2002. P 16.
- FORSYTHE S. J. Microbiologia da Segurança Alimentar -; Porto Alegre, Artmed, 2002. Traduzido por Eduardo Cesar Tondo. Pg 13 - 302.
- FORSYTHE,S.J.& HAYES,P.R.1998 Food Hygiene, Microbiology and HACCP. A Chapman & Hall Food Science Book. Aspen Publishers, Gaithersburg.
- FRANZOLIN, M. R. , BAGGIO, D. Contaminação por ácaros em arroz polido e feijão comercializado a granel. Revista Saúde Pública, v.34, n. 1, p. 77-83; fevereiro 2000. Disponível em: www.scielo.org Acessado em 19 de agosto de 2002 .
- GWINNER J., HARNISCH R., MUCK O. Manual sobre a prevenção das perdas de grãos depois da colheita -1997. Disponível em www.fao.org/inpho/vlibrary.htm. Acessado em 13 de nov de 2002.
- HORWITZ,W.(ed).Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists 12,ed Washington: AOAC, 1975. cap.2, p.15. Modificado por ICTA-UFRGS.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.3 ed. São Paulo,1985.v.1- Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.
- LORINI I. Pós inertes no controle do caruncho do feijão armazenado *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) Comunicado técnico on line nº21 dez/99 Disponível em <http://www.crtp.embrapa.br/bibli/p-co2>. Acessado em 13 de setembro de 2002.
- MACFADDIN,J.2000.Biochemical Test for Identification of Medical Bacteria. 3ed. Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins.912p.
- MILANEZ; J. M., HENNIGEN J. A cultura do feijão em Santa Catarina - Florianópolis, Epagri. 1992, pg 185, 189, 281.
- ROSTON A. J. ; PIZAN N. R. - Cati Feijão, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia. Disponível em <http://www.ufrgs.br/icta>. Acessado em 28 de outubro de 2002.
- SILVA; N, JUNQUEIRA;V,SILVEIRA;N Manual de Métodos de Análises Microbiológica de Alimentos 2 ed. Editora Varela-2001.
- SILVA ,E.A Jr. Manual de Controle Higiênico/Sanitário em Alimentos -, 1997. 2º Edição. ed. Varela. 385p.
- SNEATH, P. H. A. Manual of systematic-Bacteriology, Bergeys - v. 2 ,Ed Third edition p. 1105-1132. 1984.
- ZAMBONI,C.Q Manual de Microscopia. Instituto Adolfo Lutz. S. Paulo,1980. ❖

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA L.*) EM PLANTIO DIRETO E HIDROPÔNICO.

Eliane Martin Coelho

Curso de Especialização em Nutrição Humana-Gestão em Alimentação Coletiva, DAN-FANUT - UFMT.

Odívia Oliveira Rosa ✉

Departamento de Alimentos e Nutrição - FANUT - UFMT.

Marcio Gonçalo de Lima

Departamento de Alimentos e Nutrição - FANUT - UFMT.

✉ odivia@terra.com.br

RESUMO

Foram analisadas 30 amostras de alface de diferentes espécies, sendo 15 cultivadas em plantio direto ao solo e 15 em plantio hidropônico, comercializadas nos supermercados do município de Cuiabá-MT. A qualidade microbiológica foi avaliada para determinar se as diferentes técnicas de cultivo de alface (*Lactuca sativa L.*) influenciam na qualidade microbiológica das mesmas quando consumidas *in natura*, com base nos parâmetros microbiológicos estabelecidos pelo Ministério da Saúde (RDC nº 12 /2001 ANVISA-BRASIL), através de técnicas preconizadas pelo manual de análises do ICMSF (1983) e APHA (1992), para determinação de NMP/g de Coliformes a 45°C e presença de *Salmonella sp.* Os resultados obtidos de-

monstraram que, em ambas técnicas de plantio, 100% das amostras apresentaram contaminação por Coliformes termotolerantes a 45°C e 6,7% apresentaram presença de *Salmonella sp.* na técnica de plantio direto ao solo. Embora algumas vezes a técnica de hidroponia apresentasse redução da carga microbiana, todas as determinações encontravam-se acima do padrão máximo permitido pela legislação vigente.

Palavras-chaves: alface, contaminação, plantio direto, hidroponia.

SUMMARY

30 samples of lettuce of different species, being 15 cultivated in direct plantation to ground and 15 in hydroponic plantation had been analyzed, commercialized in the supermarkets of the city

of Cuiabá-MT. The microbiological quality was evaluated to determine if the different techniques of lettuce culture (*Lactuca sativa L.*) they influence in the microbiological quality of the same ones when consumed in nature, on the basis of the microbiological parameters established by the Health Department (RDC nº 12 /2001 ANVISA-BRASIL), through techniques exalted for the manual of analyses of ICMSF (1983) and APHA (1992), for determination of NMPg-1 de Coliform 45°C and presence of *Salmonella sp.* The gotten results had demonstrated that, in both plantation techniques, 100% of the thermo tolerance samples had presented contamination for Coliform 45°C and 6.7% had presented presence of *Salmonella sp.* in the technique of direct plantation to the ground. Although some times the hydroponics technique presented reduction of the microflora load, all the determination met

above of the maximum standard allowed by the current law.

Keys words: lettuce, contamination, direct plantation, hydroponics plantation.

1. INTRODUÇÃO

A classificação dos alimentos está fundamentada, principalmente, nas suas divisões naturais, como os frutos e hortaliças que constituem um grupo de alimentos diferenciado dos outros grupos, cujas características constituem em produtos vegetais macios e comestíveis que, por seu elevado conteúdo em umidade, são consumidos no estado natural e são produtos perecíveis. Por isso, os frutos e hortaliças representam em larga escala os alimentos que estão inseridos no contexto histórico da nossa alimentação.

O interesse fisiológico das hortaliças na alimentação resume em todo seu conteúdo em vitaminas, sais minerais e celulose, já que seu valor nutritivo é pequeno, quando comparado com outros alimentos no conteúdo de carboidratos, ácidos graxos e proteínas (MÜLLER, 1981).

Os vegetais constituem um grande grupo de plantas consumidas como alimentos, preparados e conservados por vários métodos e processos. A sua composição é rica em vitaminas, minerais e fibras (BONOME; CARVALHO; & MALUF, 2001), e quando frescos são bastante atrativos principalmente no que se refere à cor, textura aroma e sabor (FERREIRA et al., 2003).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação do brasileiro, o que assegura à sua cultura considerável importância econômica.

A produção de alface vem passando, nos últimos seis anos, por

expressivas mudanças. Paralelamente ao cultivo tradicional em campo aberto (com semeadura direta ou com formação de mudas em bandejas), ganha espaço a produção em ambientes protegidos, tanto com a cultura desenvolvida no solo como no sistema de hidroponia (GOTO, CANIZARES & STRIPARI, 1997).

A hidroponia tem sido usada com sucesso para o cultivo da alface, entretanto, pouco se sabe sobre o desempenho e qualidade final dos cultivares disponíveis no mercado, no sistema NFT (Nutrient Film Technique ou fluxo laminar de solução) MONDIN (1988). Por conseguinte, a alface é a espécie mais difundida entre os produtores de artigos hidropônicos, provavelmente devido ao seu pioneirismo como cultura hidropônica no país, bem como por se tratar de cultura de manejo mais fácil e principalmente por ser de ciclo curto (KOEFFENDER, 1996).

No Brasil, os cultivos hidropônicos são recentes, mas já podem ser encontrados nos cinturões verdes de algumas capitais e também em algumas cidades do interior.

No plantio direto as hortaliças crescem quase exclusivamente em contato direto com o solo, tendo um grande papel nas contaminações com a terra. Os microrganismos também chegam até as hortaliças pelo ar, água, animais, especialmente insetos (MULLER, 1981), sem a presença do ser humano (SILVA JR. 2001), bem como, através da manipulação, transporte inadequado, etc (BRASIL, 2001). A alface (*Lactuca sativa* L.) hidropônica, como nova técnica de cultivo (NTF), considera-se que possui condições higiênico-sanitárias que asseguram a qualidade para o consumo, desde que sejam observadas as normas de higiene e desinfecção para cultivo, embalagem transporte e comercialização.

A microbiologia é um importante fator na qualidade das hortaliças, por isso a preocupação com a con-

taminação por microrganismos fecais em hortaliças consumidas cruas é freqüente na literatura (OLIVEIRA & VALLE, 2000; CABRINI et al. 2002;).

Os microrganismos podem chegar até as hortaliças através da manipulação e transporte inadequados, bem como cultivo em águas e ambientes poluídos, contato com animais, insetos, etc.

Existem diversos tipos de microrganismos, cada espécie com características biológicas diferentes, que podem contaminar estes artigos, dentre estes podemos citar os coliformes fecais e *Salmonella* sp que oferecem risco potencial para saúde da população (SILVA JR. 2001).

A presença de bactérias patogênicas em produtos hortícolas (verduras, legumes e hortaliças) pode ocorrer em seus diversos estados: frescos e industrializados, antes e depois da colheita através do solo, ar, na lavagem com água imprópria, más condições de transporte e agressões mecânicas contra a estrutura do produto. As condições de umidade e as temperaturas altas favorecem a multiplicação microorgânica e ainda poderão surgir com a demora no tempo de resfriamento e congelamento, pois a falta de aplicação do frio permitirá a rápida multiplicação, como também no descongelamento (FERREIRA et al. 2003).

Em alfases a presença da microbiota fecal está associada à utilização de águas de irrigação contaminadas com material fecal, plantio em solos poluídos ou próximos a rios, lagos, estuários etc, que apresentam algum grau de contaminação fecal, além do manuseio inadequado por portadores assintomáticos de infecções por salmonela nos locais de produção de alimentos.

As principais causas dos diversos surtos envolvendo vegetais vêm sendo correlacionadas com a utilização de esterco de aves para adubação, deficiências na higiene e emprego inadequado de boas práticas

de manipulação (BARROS, PAVIA, PANETTA, 2002).

Cabrini et al. (2002) comenta que a preocupação com a contaminação por microrganismos fecais em hortaliças consumidas cruas é freqüente na literatura, e conclui que das amostras analisadas, várias revelaram contagens para *E.coli* acima dos padrões permitidos pela legislação vigente.

Nos surtos de toxinfecção alimentar por *E. coli*, uma das principais causas é a contaminação cruzada entre alimentos crus com alimentos cozidos, utensílios não desinfetados, mãos não higienizadas entre a manipulação de diferentes alimentos e após a utilização de sanitários.

Nosso objetivo é avaliar as condições higiênico-sanitárias de alfaces cultivadas em plantio direto ao solo e em técnica de hidroponia, comercializadas em supermercados de Cuiabá-MT, a partir da determinação do número de coliformes ambientais e termotolerantes (45°C), e detecção da presença de *Salmonella* sp, verificando assim se estas atendem ao padrão de qualidade microbiológico preconizado pela RDC N°12/01ANVISA (9).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas 30 amostras de alface de diferentes espécies entre elas alface crespa, alface americana, alface lisa e alface mimosa, sendo 15 unidades amostrais de cultivo hidropônico e 15 de cultivo ao solo direto. As amostras foram coletadas em 3 grandes redes de supermercados do município de Cuiabá-MT, no período de 19 a 29 de Abril de 2004, sendo 5 (cinco) unidades amostrais hidropônicas e 5 unidades amostrais de plantio direto, de cada marca analisadas.

As amostras representavam o lote de entrega do dia, encontravam-se no setor de hortifrutí, em gôndolas refrigeradas a uma temperatura de 12°C +/- 0,5, acondicio-

nadas em embalagens plásticas próprias e individuais, não lacradas com identificação de origem.

Após a aquisição as amostras foram transportadas separadamente em sacolas plásticas a uma temperatura ambiente até o Laboratório de Microbiologia do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso, reproduzindo o hábito do consumidor, onde imediatamente iniciou-se a análise.

As amostras foram identificadas com letras maiúsculas (X, Y e Z) de acordo com a rede de supermercado de origem, e analisadas com base nos parâmetros microbiológicos estabelecidos pelo Ministério da Saúde (RDC n°12 de 02 de janeiro de 2001/ANVISA-BRASIL), quanto ao número mais provável de Coliformes a 45°C e presença de *Salmonella* sp de acordo com o Manual de Análises Microbiológica ICMSF (1983) e APHA (1992). Os testes de identificação bioquímica para *Salmonella* sp foram baseados em Mac FADDIN (1980).

Para determinação de coliformes a 45°C foi feita tabulação dos dados para as combinações de resultados positivos utilizando a tabela referência Bacteriological Analytical Manual, FDA (1978).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através das análises efetuadas nas 30 amostras de alface hidropônica e de cultivo ao solo nas diferentes redes de comercialização (X, Y e Z) encontram-se descritas nas tabelas 1 e 2.

O número mais provável (NMPg⁻¹) de Coliformes termotolerantes a 45°C, nas amostras de alface em plantio direto variou de 120 a >2400 NMPg⁻¹, sendo que 100% das amostras apresentaram índices entre 100 a 200 vezes acima do padrão máximo permitido pela RDC N° 12 (BRASIL, 2001).

A partir das análises das referidas amostras, observou-se que 6,7%

apresentaram presença de *Salmonella* sp.

As amostras analisadas de alface hidropônica para determinar a presença de Coliformes a 45°C, os resultados obtidos variaram de 39 a 2400 NMPg⁻¹, sendo que nenhuma (0%) das amostras apresentaram padrões microbiológicos aceitáveis e 100% encontravam-se acima do padrão máximo permitido pela RDC N° 12 (BRASIL, 2001).

A pesquisa de *Salmonella* a partir da técnica de hidroponia foi negativa para todas as amostras.

A qualidade de frutos e hortaliças corresponde ao conjunto de atributos ou propriedades que os tornam aceitáveis como alimentos para o consumo seguro proporcionando saúde (PEREIRA, MIYA & MAISTRO, 2001). Sendo assim, os dados encontrados nas análises das 30 amostras de alface em diferentes técnicas de cultivo (tabela 1 e 2), demonstram que o produto que chega até o consumidor encontra-se inadequado do ponto de vista microbiológico para o consumo *in-natura*.

Produtos com elevada contaminação fecal põem em risco a vida do consumidor, considerando que a presença de microrganismos patogênicos é um indicador seguro de inconformidade com os padrões de saúde pública, conduzindo ao risco de veiculação de enfermidades alimentares.

Os índices encontrados de 100 a 200 vezes superiores aos preconizados pela RDC N°12 (BRASIL-2001), tanto nas amostras analisadas de alface de plantio direto quanto alface hidropônico, indicam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, demonstrando haver necessidade de monitoramento constante da qualidade dos produtos hortigranjeiros, com vistas a aprimorar as práticas agroecológicas empregadas no cultivo, aplicação de processos preventivos que vise à produção e manejo de alimentos microbiologicamente seguros.

Tabela 1. Número Mais Provável (NMP) de Coliformes termoresistentes a 45°C e presença de *Salmonella sp* em alface de plantio ao solo.

Ponto de coleta	Amostra	Coliformes a 45°C NMP/g	Salmonella sp
X	B1	≥2400	Ausência
	B2	≥2400	Presença
	B3	≥2400	Ausência
	B4	≥2400	Ausência
	B5	240	Ausência
Y	D1	120	Ausência
	D2	460	Ausência
	D3	240	Ausência
	D4	1100	Ausência
	D5	≥2400	Ausência
Z	F1	≥2400	Ausência
	F2	≥2400	Ausência
	F3	≥2400	Ausência
	F4	≥2400	Ausência
	F5	≥2400	Ausência

Padrão segundo a RDC N.12/2001/ANVISA: padrão de tolerância 10 NMP/g.

Tabela 2. Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 45°C e presença de *Salmonella sp* em alface hidropônico.

Ponto de coleta	Amostra	Coliformes a 45°C NMP/g	Salmonella sp
X	A1	≥2400	Ausência
	A2	460	Ausência
	A3	≥2400	Ausência
	A4	210	Ausência
	A5	1100	Ausência
Y	C1	460	Ausência
	C2	240	Ausência
	C3	≥2400	Ausência
	C4	39	Ausência
	C5	93	Ausência
Z	E1	460	Ausência
	E2	≥2400	Ausência
	E3	≥2400	Ausência
	E4	460	Ausência
	E5	≥2400	Ausência

Padrão segundo a RDC N.12/2001/ANVISA: padrão de tolerância 10 NMP/g.

ARRUDA (1995), aponta que as falhas mais comuns que colaboram para a não conformidade do produto encontram-se no despreparo por parte do fornecedor em atender os critérios de exigência determinados pela UAN (Unidade de Alimentação e Nutrição), no controle de temperatura do alimento recebido, condições de acondicionamento e transporte, uniforme e higiene do entregador, e recomenda a adoção urgente de medidas de controle de qualidade de matéria-prima, qualificação do fornecedor nas atividades de produção e distribuição como garantia da qualidade de seus produtos e serviços.

Dentre outros fatores responsáveis, a qualidade da água para irrigação tem papel importante no processo produtivo, que hoje vem demonstrando através de estudos recentes que é um dos principais meios de veiculação de microrganismos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 80% das doenças que ocorrem em países em desenvolvimento são ocasionadas por águas contaminadas(1). Assim sendo, a qualidade sanitária da água, do ecossistema aquático, inclusive de poços artesianos, é afetada pelo desenvolvimento urbano e industrial acelerado, crescimento demográfico, utilização intensa e incorreta do solo, tendo como consequência o alto índice de contaminação das águas (OMS apud LIRA et al., 2001; HOFFMANN, CRUZ & VINTURIM, 1994).

A presença de *Salmonella sp* detectada em 6,7% das amostras de alface de plantio direto, evidencia assim, a possibilidade de contaminação de hortaliças folhosas consumidas *in-natura* por esse patógeno. Segundo Silva JR. (2001), a causa dos diversos surtos de gastroenterites envolvendo vegetais, vem sendo relacionada com a utilização de esterco de aves para a adubação, deficiências de higiene e do não emprego das boas práticas de manipu-

lação que geralmente veiculam este agente. A indicação de BARROS, PAVIA & PANETTA (2002), na implementação das boas práticas de fabricação e dos princípios do HAC-CP, é o instrumento mais significativo para o controle das salmoneloses nas indústrias e estabelecimentos manipuladores de alimentos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 70% dos casos de enfermidades transmitidas pelos alimentos têm origem no seu manuseio inadequado pelo consumidor final.

Diante destes resultados, sugerem-se maiores cuidados desde o cultivo até seu consumo. Sendo um produto perecível e consumido *in natura* a preocupação com a qualidade da alface, seja nutricional ou sanitária, deve ser mantida em todos os segmentos envolvidos no processo da produção e comercialização (REZENDE et al. 1991). É recomendável, também, que as hortaliças antes de serem consumidas na forma crua sejam submetidas à prévia desinfecção com soluções antimicrobianas (BERBARI, PASCHOALINO & SILVEIRA, 2001).

5. CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste trabalho demonstraram que tanto na técnica de plantio direto ao solo como na hidropônica, todas as amostras de alface analisadas apresentaram contagens para Coliformes termoresistentes a 45°C acima dos padrões permitidos pela legislação RDC nº12/2001 vigente (10 NMPg-1).

Observa-se que, da totalidade das amostras que apresentaram resultados positivos para coliformes a 45°C, somente uma apresentou resultado positivo para *Salmonella* sp.

Visto que a contaminação fecal foi presente em ambas as técnicas de plantio, conclui-se que a alface produzida neste município não garante condições sanitárias satisfatórias ao consumo, mesmo que a téc-

nica em hidroponia tenha algumas vezes apresentado carga microbiana menor, oferecendo assim, risco de veiculação de enfermidades ao consumidor.

6. REFERÊNCIAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3ªed. Washington, 1992, 1219p.
2. ARRUDA, G.A. *Avaliação das condições de entrega de gêneros perecíveis em Unidade de Alimentação e Nutrição(UAN), com base no Método Análise de Perigos em Pontos Críticos de Controle (APPCC) Parte I*. Revista Alimentação e Nutrição. Ano XV, nº68 - ISSN - 0103 pg 38-47, 1995.
3. BARROS, R.M.V.; PAVIA, P.C.; PANETTA, J.C. *Salmonella spp: sua transmissão através dos alimentos*. Higiene Alimentar. vol 16, nº 91,pg 15-19, mar - 2002.
4. BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E. ; SILVEIRA, N. F. A.. *Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada*. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas V. 21, n.2, p 1-9 , Maio/ago-2001.
5. BONOME,L.T. da S., CARVALHO, R. de, MALUF, W.R. *Hortaliças minimamente processadas. Capturado em 23 de março de 2001 on line. Disponível na http://www2.ufla.br/~wrmaluf/bth036/bth036.html*.
6. BRASIL, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVI-SA. *Resolução RDC - 12 de 2 de Janeiro de 2001 - D.O.U. de 10/01/2001*.
7. CABRINI, K.T.; SILVERO, A. R.; HONÓRIO, E. F.; OLIVEIRA, L. F. C.; VENANCIO P. C. *Pesquisa de Coliformes totais e Escherichia coli em alfaves (Lactuca sativa) comercializadas na cidade de Limeira, São Paulo, Brasil*. Higiene Alimentar, 2002, vol 16, n.95, p. 92-94.
8. FERREIRA, M. da G.A.B.; BAYMA, A.B.; MARTINS, A.G.L. de A.; JUNIOR, A.V.G.; MARINHO,S.C. *Aspecto higiênico-sanitário de legumes e verduras minimamente processados e congelados*. Higiene Alimentar. V.17,n.106,p.49-55, mar, 2003.
9. FOOD and DRUGS ADMINISTRATION (FDA) *Bacteriological Analytical Manual*, 5ªed, FDA 1978.
10. GOTO, R.; IZOI, R.N.; CAÑIZARES, K.A.L. e STRIPARI, P.C.. *Novas técnicas, melhor qualidade*. Agrinual, São Paulo:FNP, 1997.p.76-78.
11. HOFFMANN, F. L.; CRUZ, C. H. G.; VINTURIM, T.M. *Levantamento das características microbiológicas da água proveniente de três poços artesianos da cidade de São José do Rio Preto - SP*. Higiene Alimentar. v.8,n.34, nov, 36-38p.,1994.
12. ICMSE, *Microorganismos de los alimentos*, vol 1. Editorial Acribia. 2ªed. Zaragoza, 83.
13. KOEFENDER, V.N. *Crescimento e absorção de nutrientes pela alface cultivada em fluxo laminar de solução*. Piracicaba: ESALQ, 1996.85p. (Dissertação de Mestrado).
14. LIRA, A. A.; BARROS, G. C.; LIMA, E. T.; SILVA, L. B. G. *Correlação entre a patogenicidade de Escherichia coli e doenças de origem hídrica*. Higiene Alimentar. V.15,n.85,p.57-60, junho,2001.
15. MAC-FADDIN, J.F. *Biochemical tests for identification of medical bacteria*. 2ªed. Baltimore: William e Wilkins, 1980.
16. MONDIN, M. *Influência de espaçamentos, métodos de plantio e de sementes nuas e peletizadas, na produção de duas cultivares de alface (Lactuca sativa L.) Lavras, 1988*. 59p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras.
17. MÜLLER, G. *Microbiologia de los alimentos vegetales*. Ed. Acribia, 1981, p.59-60. Zaragoza.
18. OLIVEIRA, E.C.M., VALLE, R.H.P. *Aspectos microbiológicos de produtos hortícolas minimamente processados*. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, n.78/79, v.44, ,nov/dez, 2000, 50-54p.
19. PEREIRA, J.L.; MIYA, N.; MAISTRO, L.C. *Importância da enumeração rápida de bactérias patogênicas em vegetais folhosos minimamente processados: Uma análise*. Higiene Alimentar, vol 15, nº89, p 15-21, out-2001.
20. REZENDE, C. *Controle da qualidade de hortaliças comercializadas nas centrais de abastecimento*. In: Seminário Internacional sobre qualidade de hortaliças e frutas frescas. Anais...Brasília. EMBRAPA - CNPH, 1991. p.20-26.
21. SILVA, Jr E.A. *Manual de Controle higiênico- sanitário em alimentos*. São Paulo: Varela, 2001. ♦

ABERC

Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas

ABERC LANÇA EDIÇÃO 2007 DE SEU CATÁLOGO DE FORNECEDORES DO SETOR DE REFEIÇÕES COLETIVAS

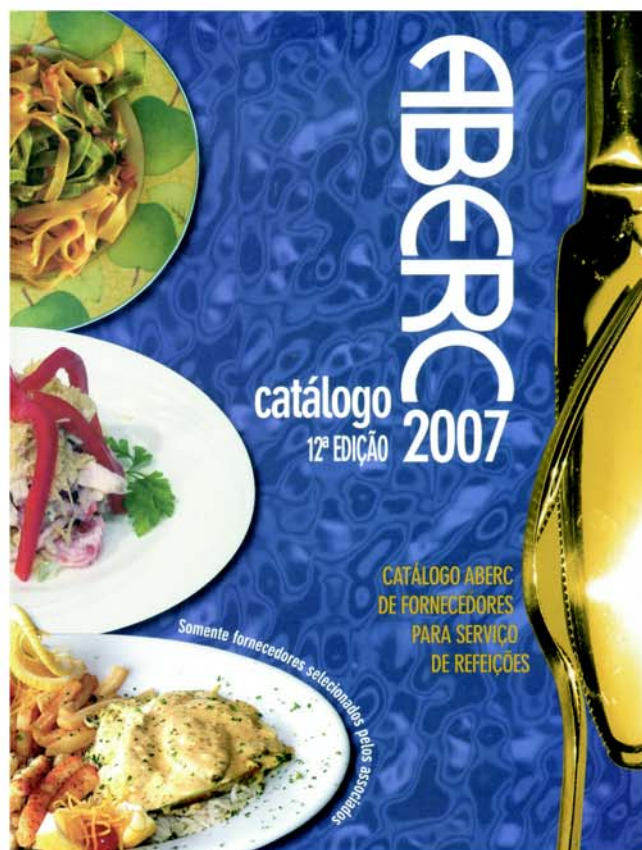
Começa a ser distribuída, a partir deste mês de fevereiro, a edição 2007 do Catálogo ABERC de Fornecedores para Serviços de Refeições. Editado pela ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas, a publicação teve tiragem de 6.000 exemplares. Um dos principais objetivos da edição é servir de referência para as compras dos associados e também de restaurantes comerciais, hospitais, redes de fast-food, flats e demais integrantes da rede de refeições coletivas.

Baseado num longo e detalhado levantamento que demanda seis meses de trabalho da associação, o catálogo da ABERC, em sua 12ª edição, relaciona cerca de 2.300 empresas fornecedoras de equipamentos, máquinas e serviços. Nele constam empresas de todos os estados do País, o que facilita a consulta por parte do usuário.

A publicação ganhou credibilidade e respeito no setor ao longo dos anos, pois sua distribuição é seletiva e gratuita aos interessados. Também as empresas relacionadas não pagam para sua inclusão no catálogo. O principal critério para ser relacionada é a manutenção da qualidade do produto e dos serviços prestados.

SERVIÇO:

Para saber como obter um exemplar do Catálogo ABERC de Fornecedores basta entrar em contato com a Aberc por meio do telefone (11) 5572-9070 ou pelo e-mail aberc@aberc.com.br. Uma seleção de fornecedores, antenados à consulta virtual, pode ser acessada pelo site: www.catalogoaberc.com.br



2007 - UPGRADE IMPRESCINDÍVEL NOS PROCESSOS DE QUALIDADE EM ALIMENTOS SEGUROS COM A ISO-22.000.

José Carlos Giordano

Consultor em Food Safety

JCG Assessoria em Higiene e Qualidade.

Começamos um ano com boas perspectivas no mercado industrial e consumidor. Os índices sinalizadores são auspiciosos e o segmento alimentício lidera lançamentos e investimentos. Fala-se muito em produção, promoções e estratégias, mas, vamos parar para pensar um pouco: como vão as estratégias na esfera da qualidade? Quais as tendências, não só para alimentos simplesmente seguros, mas para processos e alimentos ainda mais seguros? Se tudo cresce e evolui, quais são as novas responsabilidades nacionais e internacionais em food safety e engenharia higiênica?

Na "virada do ano" embarcamos na era ISO 22.000 / 22.004 / 22.005, mas será que temos mesmo percepção do significado das novas exigências para a conquista, não do "certificado", mas de um sistema completo, eficaz e contínuo?

É tempo de revisar posturas e convicções, integrando modelos renovados em HACCP com requisitos GMP de mais detalhe, via aprendizado constante para estimular talentos. A capilaridade da investigação de possíveis perigos para prevenção de falhas é meta para todos os processos fabris que buscam não apenas manutenção e existência mas, sobretudo, a sobrevivência nesse disputado mercado de alimentos e afins.

A difusão do estudo aprofundado da ciência dos alimentos, o incremento da engenharia sanitária, o investimento em formação e capacitação pessoal, o desenvolvimento do Kaizen em Comunicação, Motivação e Criatividade, são im-

prescindíveis. O gatilho é agora, não quando aparecerem os retrabalhos, discrepâncias, anomalias, desconformidades, reclamações, devoluções, recalls e indenizações! "O melhor nível de segurança se obtém eliminando o perigo, não colocando vigias", já dizia na Europa, há 25 anos atrás, Daniels G.G., em Hygienic Design and Operation of Food Plant.

Hoje em dia, o desafio é grande, sem dúvida. Em alguns lugares, dizem que qualidade é um mal necessário. Nesses lugares, talvez a lida ainda seja buscar o que é legal sem ser imoral ...

Costumamos recomendar às empresas quando do GMP/HACCP amadurecido, a instalação de 2 quadros (1 e 2) conforme sua evolução na inocuidade.

Quando, além de implantados são confiáveis os sistemas, com validação documentada e con-

Lembre-se sempre:

**Você está entrando em
uma fábrica de Alimentos!**

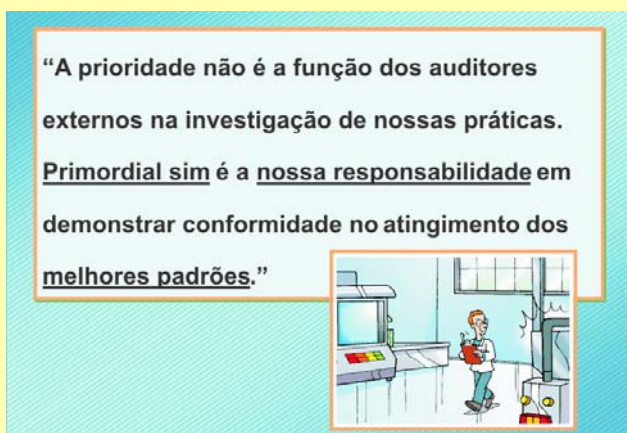


Quadro 1

JCG



Quadro 2



Quadro 3

vergência efetiva das expertises , sugerimos então o 3º quadro.

Em que estágio nos encontramos? Pense nisso!

O cenário contemporâneo de 2007 exige alto upgrade nos padrões , embasamento na prevenção de problemas e produção higiênica, alinhado a conceitos e atitudes para detectar/ minimizar a malfadada assimetria de informações. Sim, os aprendizados pelos possíveis erros precisam ser disseminados, analisando em conjunto as causas - raiz para prevenir/eliminar outros futuros "ruídos". Uma leve falha pode ser, quando muito, admissível . Errar duas vezes é uma tremenda "Lei de Murphy", mas errar três vezes é "screw the pooch" - é fatal, é burrice. O "conhecimento" precisa ser disseminado.

Os estudos do FMEA (Análise dos Modos de Falha e Efeitos) estão intrinsecamente ligados ao HACCP, numa busca da análise quantitativa do risco. Lembremos que nos primórdios do sistema , os

PCC's eram classificados em 2 níveis:

RISCO I > RISCO II < À SEGURANÇA DO ALIMENTO.

Atualmente , se incorporam Indicadores de Performance e Análise de Incertezas ao estudo dos perigos. A microbiologia preditiva já é aplicada nos estudos de perigos potenciais e quem sabe no futuro tenhamos sinergia com Seis Sigma + Engenharia Reversa. São paradigmas inexoráveis.

Recomendações de GMP não são apenas guias ou aconselhamentos genéricos, são regulamentos hoje obrigatórios, numa visão sistêmica, multidisciplinar . Especialistas europeus (Forsythe/Hayes) citam o modelo "Lisa" - Asseguramento da Segurança Longitudinal Integrada. Referências em HACCP mencionam não a árvore decisória preconizada pelo Codex Alimentarius , mas "estruturas arbóreas", evoluídas conforme os estudos técnico/científicos e as experiências fabris. No Canadá, foram estabelecidos na década

passada 38 (!) modelos genéricos de fluxos HACCP. Exigências farmacêuticas /cosméticas (berços do GMP), são cada vez mais aplicadas ao segmento alimentício.

Matrizes de auditoria já contemplam bem mais de três centenas de itens, só em food safety. Com o agregamento dos requisitos OHSAS, SA 8000, GAP's, Orgânicos, Biossegurança, ISO 14.000, GMO's, uma empresa moderna é avaliada num crivo de mais de 400 quesitos, numa interação produtiva de 3, 4 dias. Rigor necessário, pois segurança dos alimentos não é um tópico que se negocie, é valor mandatório.

Entre inúmeros controles, são verificados detalhes como:

- ▲ Zoneamento dos diferentes níveis de exigências higiênicas nas áreas de processo.
- ▲ Controle de coleópteros, lepidópteros e xilófagos nos recebimentos/estocagens.



SINTESE

- ▲ Gerenciamento de contingências (risk management) na planta e terceiros.
 - ▲ Verificação de todos os elementos de utilidades, + dataloggers de °C e umidade.
 - ▲ Checagem do ar de instrumentação, HVAC, e todas as variantes de água.
 - ▲ Rastreamento de irradiação por Co 60 em M.P, bem como emprego de fumigantes.
 - ▲ Eletropolimento de linhas, TQs, válvulas. Eliminadores de estática em áreas técnicas.
 - ▲ Validação com bioluminescência via ATP, + checagens interlaboratoriais.
 - ▲ Uso de escovas eletrostáticas em limpezas a seco. Disposição de air shower no acesso.
 - ▲ Controles finais nas linhas, por raios X (massa) e vídeo imagem.
 - ▲ Rastreamento metucioso de alergênicos e antibióticos.
 - ▲ Desdobramento de auditorias em transportes, armazéns, centrais, distribuidores.
 - ▲ Gestão de um plano mestre pelo laboratório e terceiros de apoio.
 - ▲ Comprovação de inexistência de BSE, PCB's, CFC's, GMO's e salmonella free OK.
 - ▲ Emprego do Diamante NFPA 704 nos produtos químicos empregados.
 - ▲ Inspeções com endoscopia industrial e/ou UV nos equipamentos e linhas.
 - ▲ Adoção de superfícies e aparatos com Triclosan (Microban®).
 - ▲ Monitoramento de contagem microbiológica e também de partículas, nos ares.
 - ▲ Análise de migração de plastificantes e demais contaminantes em embalagens.
 - ▲ Atendimento a legislações e normativas oficiais e atualização constante dos padrões.
 - ▲ Conhecimento em Design Sanitário e química dos sanitizantes.
 - ▲ Mapeamento fabril dos exclusivos locais liberados p/ uso de vidro.
 - ▲ Aplicação do planejamento estratégico, gerenciamento da rotina e pelas diretrizes.
 - ▲ Exercícios documentados de recall (recolhimento) interno e externo, periódicos.
 - ▲ Coordenação específica individual para cada um dos itens: HACCP, 5S/GMP, Manutenção, Sanitização, Cont. de Pragas, Segurança do Trabalho, Meio Ambiente, C.Q./Documentação-Técnica, e Treinamento, entre as demais requeridas na empresa.
 - ▲ Compromisso em todos os níveis para com a Política da Qualidade e Food Safety.
 - ▲ Treinamento continuado, reciclagens e avaliação da capacitação interna e externa.
 - ▲ Estendimento da Visão Qualidade a fornecedores de insumos, embalagens e serviços.
 - ▲ Domínio das Ferramentas da Qualidade, + Missão, Visão, Valores, e sistemas ISO.
 - ▲ Evidências em comercializar produtos seguros com qualidade consistente e constante, capazes de superar as expectativas dos consumidores.
- Em que estágio de atendimento a esse upgrade nos encontramos?
- É tempo de preparação urgente para esse novo cenário.
- Pense Nisso !

Siglas adotadas:

- OHSAS ... Occupational Health and Safety Assessment Series
- FMEA Failure Modes and Effects Analysis
- HVAC Heating, Ventilation & Air Conditioning
- NFPA National Fire Protection Association
- PCB's Polychlorinated biphenyl's
- GAP's Good Agricultural Practices
- Co 60 Radioisótopo Cobalto 60
- BSE Bovine Spongiform Encephalopatie
- ATP Adenosina Trifosfato
- SA Social Accountability

SOAP UNESP - Serviço de Orientação à Alimentação Pública

Análise de Alimentos para Indústrias Hipermercados e Restaurantes

- ✓ Rapidez
- ✓ Métodos Oficiais
- ✓ Conclusão dos Resultados

Orientação Técnica

- ✓ Monitoramento
- ✓ Padrões Microbiológicos
- ✓ GMP - HACCP

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

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

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

Portal Profissional da Área de alimentação

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

CozinhaneT.com.br

QUER ABRIR UM RESTAURANTE?

Confira tudo isso em:
www.cozinhaneT.com.br
faleconosco@cozinhaneT.com.br
 TeleFax: (55xx11) 3675-7680 / 3675-7698

acesolivre.capes.gov.br

Ministério da Educação Destaque do Governo

acesolivre.capes.gov.br

O Portal Brasileiro da Informação Científica **.periodicos.**

O portal de acesso livre da CAPES disponibiliza periódicos com textos completos, bases de dados referenciais com resumos, patentes, teses e dissertações, estatísticas e outras publicações de acesso gratuito na Internet selecionados pelo nível acadêmico, mantidos por importantes instituições científicas e profissionais e por organismos governamentais e internacionais.

[RESUMOS](#) [TEXTOS COMPLETOS](#)

[BANCO DE TESES](#) [PATENTES E OUTRAS FONTES](#)

TODOS OS IDIOMAS
 APENAS EM PORTUGUÊS

Google Scholar

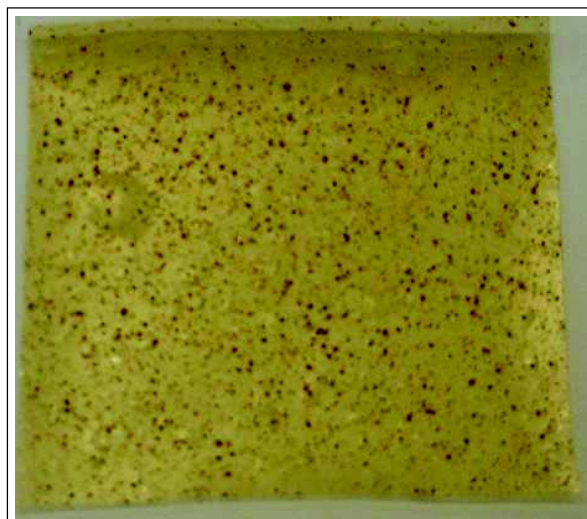
[Fale Conosco](#)

POLI CRIA EMBALAGEM COMESTÍVEL, BIODEGRADÁVEL E ANTIMICROBIANA.

Um filme plástico comestível, biodegradável e com propriedades antimicrobianas, desenvolvido na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP), poderá ser uma nova opção para a fabricação de embalagens de alimentos. O novo produto, um polímero natural elaborado a partir de amido de mandioca e açúcares, é resultado do projeto de pós-doutorado da engenheira química Cynthia Ditchfield, do Laboratório de Engenharia de Alimentos, do Departamento de Engenharia Química da Poli.

Segundo a autora, o novo polímero poderá ser usado para fabricar embalagens ativas, que apresentam vantagens em relação às convencionais. A principal delas é que, além de proteger, elas interagem com o produto. "Existem muitos tipos de embalagens ativas - explica Cynthia, - como as antioxidantes, que retardam a oxidação do produto, as que mostram se o produto passou por alterações de temperatura durante a estocagem e as antimicrobianas, que evitam a multiplicação de microrganismos e a degradação dos alimentos".

Nesse projeto, que faz parte de uma linha de pesquisa supervisionada pela professora Carmen Tadini, procurou-se criar uma embalagem que fosse biodegradável e ativa ao mesmo tempo, já que a maioria dos outros estudos opta por uma ou outra dessas características. Para isso, foi preciso acrescentar ingredientes naturais, que atuam como antimicrobianos (inibem ou retardam o crescimento de microrganismos), ao filme base, de modo a ter uma embalagem que pudesse ser empregada para aumentar a vida de prateleira, principalmente de produtos alimentícios perecíveis. (Detalhes: Assessoria de Comunicação e Imprensa da Escola Politécnica, Érika Coradin, 11-5549.1863 / 5081.5237 / 9185.9557; academica@academicacom.com.br)



Biofilme

NOVO PRODUTO!
Cartilha: Higiene Pessoal



Disponíveis em:

► **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

► **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer
nossos produtos e lançamentos:



Consultoria e Serviços Técnicos S/C Ltda.

(11) 3326-6364
friuli@sti.com.br

► **Informativo Técnico:** informe seu nome, endereço e telefone, por fax ou e-mail, para recebê-lo, **gratuitamente**, via correio.

REDUÇÃO DE ESTÔMAGO: PRÓS E CONTRAS.

A cada ano, milhares de pessoas que passaram a vida lutando contra a balança, enfrentam uma cirurgia para redução do estômago no Brasil. A cirurgia bariátrica é apenas o começo de outra luta. Devido à alta complexidade do procedimento, diversos profissionais devem trabalhar em conjunto antes, durante e depois da intervenção.

De acordo com a nutricionista Luciana Coppini, da equipe do Ganep - Grupo de Nutrição Humana, o perfeito entrosamento da equipe multidisciplinar, formada por médico cirurgião, gastroenterologista, nutricionista, psicólogo, fisioterapeuta e fonoaudiólogo, entre outros, é parte fundamental no sucesso da cirurgia. Por este motivo, o tema é um dos destaques do II Congresso Brasileiro de Nutrição Integrada-CBNI/Ganepão 2007, que acontece de 14 a 16 de junho de 2007, debatendo este e outros conceitos científicos em torno do tema Nutrição Clínica: da Biologia Molecular à Beira do Leito.

Segundo a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, o Brasil tem cerca de 70 milhões de indivíduos acima do peso, ou o dobro do que havia há três décadas. Destes, 18 milhões são considerados obesos. Para muitos, a única solução para evitar a obesidade mórbida, considerada pelos médicos doença grave, com risco de morte, é ou será a cirurgia bariátrica. Somente por meio do SUS, foram 1.813 procedimentos em 2003, cerca de 2 mil em 2004 e 2.266 em 2005. Na rede privada, o crescimento é ainda maior, colocando o Brasil como o segundo país do mundo na realização deste tipo de cirurgia, ficando atrás, apenas, dos Estados Unidos, conforme a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica (SBCB).

(Mais informações: *Acontece Comunicação e Notícias*, 11-3873.6083 / 3871.2331 / 3865.4657, acontececom2@uol.com.br; www.acontecenoticias.com.br)



L I N E R

C O N S U L T O R I O



técnica e soluções INTELIGENTES.

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

Entendemos como princípios fundamentais dos nossos trabalhos a busca de resultados consistentes, claramente reconhecidos por nossos clientes, e a promoção da 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

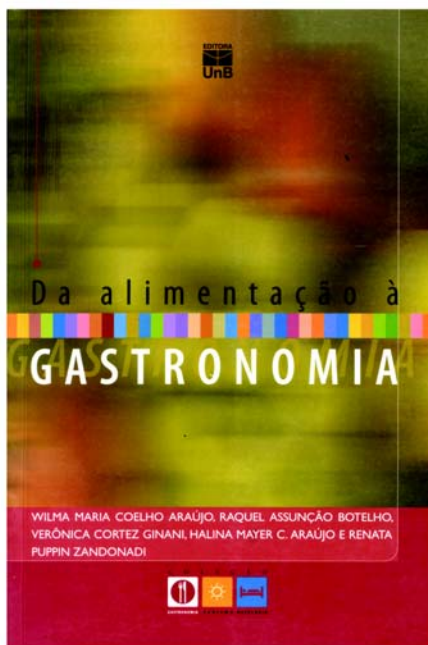
CENTRO DE EXCELÊNCIA EM TURISMO DA UNB LANÇA LIVROS SOBRE GASTRONOMIA.

A Gastronomia e suas especificidades vão muito além do que o simples caminho percorrido entre a cozinha e a mesa. Sob esse foco e consciente da necessidade de tratar o tema como objeto de estudo em diversas áreas do conhecimento, o corpo docente do Grupo de Pesquisa em Gastronomia e Segurança Alimentar, do Laboratório de Gastronomia do Centro de Excelência em Turismo da Universidade de Brasília (CET/UnB) produziu e publicou três livros que abordam a gastronomia não apenas do ponto de vista da alimentação, mas também com enfoque sócio-cultural. Tal iniciativa ratifica os principais objetivos do CET/UnB nas áreas em que atua: disponibilizar conhecimento científico e possibilitar a expansão do mercado por meio da qualificação de mão-de-obra.

São estes os livros lançados: DA ALIMENTAÇÃO À GASTRONOMIA, com 101 páginas, que conta uma verdadeira viagem pela história da gastronomia e da alimentação humana. Assim pode ser definido o livro Da Alimentação à Gastronomia, de autoria de Wilma Araújo, Raquel Botelho, Verônica Ginani, Renata Zandonadi e Halina Mayer, pesquisadoras integrantes do Grupo de Pesquisa em Gastronomia e Segurança Alimentar do Centro de Excelência em Turismo da Universidade de Brasília (CET/UnB). A publicação aborda a comida como relação humana, mostrando as influências de diversas culturas para o constante aperfeiçoamento e diversificação da gastronomia com o passar dos anos. É uma viagem garantida às mesas do Egito, da Índia, da China, do Japão, da Grécia, da Itália, da França, da Espanha e de Portugal.

O segundo livro lançado, CARNES & CIA.. (324 páginas), mostra a relação entre a carne, alimento rico em proteínas, com áreas do conhecimento como a filosofia, a antropologia, a história, a arqueologia e a geografia. Tais ciências serviram de base para que as autoras Nancy de Pilla Montebello e Wilma Maria Coelho Araújo, do Grupo de Pesquisa em Gastronomia e Segurança Alimentar do Centro de Excelência em Turismo da Universidade de Brasília (CET/UnB) contassem a história da carne tanto em seus aspectos técnicos como do ponto de vista cultural. O leitor tem a oportunidade de viajar pela história da carne no Brasil e no mundo, conhecer parâmetros que determinam sua qualidade, formas de consumo e cortes, além de ser apresentado a preparações típicas por região do país.

Outro livro lançado, GASTRONOMIA: CORTES & RECORTES (261 páginas), traça o papel fundamental da comida nos processos de transformação da vida contemporânea. O ato de comer, os rituais em volta da mesa, a transformação da matéria-prima em alimento, as receitas, tudo se modifica com o passar dos anos e de uma sociedade para outra. O tema aborda aspectos tanto comportamentais quanto culturais. Os autores, Wilma Maria Coelho Araújo e Carla Márcia Rodrigues Tenser, do Grupo de Pesquisa em Gastronomia e Segurança Alimentar do CET/UnB, abordam a natureza multidisciplinar do assunto, apresentando 18 textos escritos por profissionais de variadas áreas do conhecimento, como nutricionistas, sociólogos, antropólogos, historiadores, economistas e outros. (Outros detalhes: UnB-CET, campus Darcy Ribeiro, Gleba A, Asa Norte, 70910-900, Brasília, DF - fonefax 61-3307.2947 - cet@unb.br, www.unb.br/cet). ❖





Qualidade e Segurança do Leite

da Ordenha ao Processamento

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

EM VHS E DVD

**DISPONÍVEL
NA REDAÇÃO
DE HIGIENE ALIMENTAR**

Higiene
Alimentar

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



III CONGRESSO LATINO-AMERICANO E IX CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS



II ENCONTRO NACIONAL DE CENTROS DE CONTROLE DE ZONÓSES

01 A 04 DE MAIO DE 2007



◉ 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

