

ALIMENTO SEGURO:

REQUISITOS PARA SUA OBTENÇÃO.

Curso de Aperfeiçoamento para os Profissionais da Área Alimentar

revista
Higiene
Alimentar



Sociedade Paulista de
Medicina Veterinária

Vivemos numa época de rápidas transformações tecnológicas, na qual os profissionais necessitam de ferramentas eficientes e rápidas para se atualizarem, acompanharem os avanços e se anteciparem às questões técnicas que surgem e os desafiam.

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

01. **CARGA HORÁRIA:** 240 horas (incluindo 36h Internet + 36h Monografia).

02. **DATA:** Fevereiro a junho de 2008.

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

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

05. MÓDULOS TEMÁTICOS:

- 1°. Produção, industrialização e distribuição de alimentos no Brasil e no mundo: Segurança dos alimentos no mundo globalizado.
- 2°. Estabelecimentos produtores e manipuladores de alimentos: padrões e normas para o funcionamento.
- 3°. Legislação de alimentos no Brasil: comparativos mundiais. Evolução, procedência e aplicabilidade das normas e padrões. Rotulagem dos alimentos.
- 4°. Vulnerabilidade física, química e microbiana dos alimentos: programas de proteção das matérias-primas e alimentos processados.
- 5°. Segurança dos alimentos: o estado da arte das ferramentas da qualidade e a sinergia com 5S, GMP, HACCP e família ISO-22.000.
- 6°. Métodos de conservação dos alimentos: visão crítica.
- 7°. Aditivos nos alimentos: avaliação crítica de sua necessidade e aplicação. Proteção da sociedade de consumo.
- 8°. Embalagens e suas implicações com a conservação dos alimentos e a sensibilização do consumidor.
- 9°. O consumidor, como alavanca para o desenvolvimento da produção, industrialização

06. COORDENAÇÃO/ORIENTAÇÃO:

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

07. DINÂMICA:

70% de aulas presenciais (teóricas, teórico-práticas, estudo de casos, pesquisa, apresentação multi-mídia; tolerância de 15% em faltas);
15% via Internet;
15% monografia

08. SELEÇÃO:

A) exame de currículo; B) entrevista.

09. AVALIAÇÃO:

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

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

**MATRÍCULAS
ABERTAS**

11. INFORMAÇÕES E RESERVAS:



Revista Higiene Alimentar:

Rua das Gardênias, 36 (bairro de Mirandópolis) – 04047-010 – São Paulo - SP

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

(A/C: Luiza)

NOVOS PRODUTOS CÁRNEOS: ESTRATÉGIAS E DESAFIOS.

A indústria de alimentos reconhece, de forma decisiva, a tendência de conquistar mais adeptos de um novo padrão de consumo, para aqueles que têm recursos e direito à escolha de sua alimentação, ou seja, a preferência por produtos com foco para a saúde.

A busca por evidências científicas na redução do risco de certas doenças crônicas e degenerativas, transformou e direcionou linhas de pesquisas dos mais reconhecidos centros de investigação para plantas pilotos das indústrias e laboratórios, com promissores apelos declarados em muitos rótulos de alimentos industrializados. A incorporação de ingredientes funcionais em produtos alimentícios agregou valor através desses claims para a saúde. Bebidas à base de soja, cremes vegetais, iogurtes, cereais matinais e produtos de panificação, chás e sucos, estão entre os líderes que prometem boa saúde nas gôndolas dos supermercados, destacados por algum diferencial em sua composição.

Alguns desses segmentos, em função das propriedades físico-químicas de suas matérias-primas, facilmente atendem aos desafios para reformulação visando apelos saudáveis. Fibras, compostos prebióticos, microrganismos probióticos, fitoesteróis, isoflavonas, peptídeos bioativos, podem ser adicionados à lista de ingredientes dos alimentos industrializados depois de extraídos e/ou sintetizados pela indústria farmacêutica. Os nutracêuticos estão à disposição para aquisição com significativa ampliação no número de consumidores. A redução do risco das doenças cardiovasculares estimulou e

explodiu as vendas de produtos disponíveis no mercado para o controle do colesterol, como os cremes vegetais com fitoesteróis e farelo de aveia com beta-glucanas. Os iogurtes prebióticos e probióticos, adicionados de fibras solúveis e insolúveis, recriam o conceito de bebidas lácteas fermentadas muito além do lanche ou café da manhã. Tudo isso respaldado pela recomendação de uma dieta variada e nutricionalmente balanceada. A proposta é oferecer ao consumidor um efeito adicional à dieta com impactos positivos sobre a saúde a partir do consumo desses alimentos chamados funcionais.

Mas, e o segmento de produtos cárneos? Como vencerá ele o desafio de participar desse novo nicho de mercado, que se revela muito mais que uma tendência passageira de consumo? Tradicionalmente acusado como o vilão da alimentação de boa parte da população pelas quantidades de gordura saturada e colesterol presentes em muitos produtos, a indústria de carnes necessita urgentemente refletir e se preparar para oferecer esses itens considerados mais saudáveis.

Há muito que dizer sobre isso bem antes de se passar à etapa de desenvolvimento de produtos inseridos nesse nicho. Primeiro, é fundamental resgatar o valor e as propriedades da carne junto aos consumidores, começando pelo esclarecimento sobre o conceito dietético de alimento saudável: a matéria prima que dá origem aos produtos cárneos, a carne propriamente dita, é fonte de proteínas de alto valor biológico, ferro de alta biodisponibilidade, zinco, vitamina B12, ácidos graxos essenciais. Sua ingestão é fundamental para o provimento de uma boa saúde. Os fa-

tores negativos atribuídos ao consumo de carne - gordura saturada e colesterol, não se encontram distribuídos uniformemente em todos os cortes dentro da carcaça, bem como variam de espécie para espécie. Portanto, produtos cárneos com apelos mais saudáveis podem ser elaborados sem qualquer inovação ou reformulação, apenas pela seleção adequada de matérias primas e ingredientes, contando com as tecnologias já existentes. Considera-se como critério básico, além dos aspectos nutricionais, a segurança química, física e microbiológica, garantida por um sistema adequado de inspeção sanitária. Se todos esses requisitos forem utilizados no processo de fabricação, pode-se afirmar sem qualquer risco de equívoco que os produtos cárneos, quando consumidos como parte de uma dieta variada são, por si, muito saudáveis.

Mas a dinâmica de desenvolvimento de produtos e a consistência para as decisões de compra levam em conta outros fatores além desses. A otimização de formulações quanto aos atributos sensoriais, que atendam às novas expectativas dos consumidores, está diretamente relacionada ao fator custo e à interpretação dos desejos de consumo em determinado momento, na sociedade. Esses são os desafios mais importantes na reformulação de produtos cárneos para o consumo sem culpa.

Qual é hoje o cenário das plantas pilotos de desenvolvimento e laboratórios de pesquisa na indústria de carnes para participar desse mercado tão inovador? Que projetos precisam ser realizados para gerarem produtos efetivos que deixem o consumidor mais satisfeito com maior valor agregado?

Certamente, visando o combate à obesidade e redução do risco de doenças cardiovasculares, a primeira proposta de reformulação dos produtos cárneos é a substituição da gordura animal, especialmente o toucinho por outros ingredientes como fibras, hidrocolóides e amidos modificados. O desafio é desenvolver produtos sem perda de sabor, textura e aroma, conferindo as propriedades funcionais semelhantes às da fração saturada com baixo ponto de fusão, características dessa matéria-prima de indiscutíveis propriedades tecnológicas.

A pressão para redução do risco de doenças do coração exige, também, dietas com redução de teores de sódio; portanto, isso precisa ser alcançado nas formulações de produtos cárneos processados com uso restringido de cloreto de sódio, sem prejuízo da funcionalidade do sistema e sem depreciação do sabor. A extração das proteínas miofibrilares em alta força iônica deve ser testada com outros sais, com especial destaque para o cloreto de potássio, em vários outros produtos, além dos emulsionados embutidos, para os quais já existe ampla literatura sobre o assunto.

Recentemente, o consumidor lê os rótulos de alimentos industrializados com maior atenção que antigamente e prefere os produtos com informações mais enxutas no que se refere aos aditivos sintéticos. A aplicação de antioxidantes naturais, como os derivados de ervas e especiarias, na forma de óleos essenciais, óleos resinas ou simplesmente desidratados com desempenho similar aos compostos químicos, constitui-se num apelo a ser explorado nesse contexto.

Além dos teores de gordura e colesterol, os produtos cárneos são muitas vezes criticados pelo teor de nitrito, precursor da formação de nitrosaminas, compostos carcinogênicos, em determinadas condições de processamento. Pesquisas para substituição de nitrito de sódio por doadores de óxido nítrico, sem comprometer a segurança microbiológica e a cor de produtos, que têm

esse composto como aditivo obrigatório, é hoje uma linha de pesquisa emergente em muitas indústrias de ingredientes.

O oferecimento de produtos cárneos obtidos de cortes gastronômicos de grande aceitação pelo consumidor, na forma de produtos prontos cozidos, para consumo sem molhos de cobertura ou associados a massas, saborosos e convenientemente porcionados e seguros, sem o risco de ocorrência de patógenos, abrirá grandes oportunidades para a indústria de carne. Trata-se de uma das mais promissoras estratégias de desenvolvimento de produtos. Essa inovação na oferta de cortes cárneos cozidos contribuirá para evitar abusos da prática da injeção, por fraudes através da implementação de linhas de cortes temperados, marinados ou melhorados com relação à textura e maciez, produtos inseridos, no entanto, na categoria de produtos industrializados e não "in natura". Espera-se, com isso, criar uma legislação para esses itens, agregando valor e disponibilizando métodos adequados e facilmente realizados para detectar fraudes por adição de água às matérias-primas, já que essas não poderiam ser utilizadas para esse processamento.

Finalmente, uma linha de produtos cárneos muito apreciada pelos consumidores é a dos empanados, porém muito criticada e restringida pela absorção de óleo, quando o método de cocção é o sistema de fritura tradicional. A substituição desse processo por outros tratamentos térmicos que minimizam a absorção de óleo na preparação e preservam textura e crocância, tem sido pesquisada através de novos compostos de battering e breading, respectivamente, líquidos e farinhas de empanamento e suas respostas quando submetidos ao forneamento.

Embora muitas das propostas de desenvolvimento e reformulação discutidas acima sejam amplamente conhecidas, o contexto da indústria de carnes no Brasil, exigirá grande empenho e esforço para esses produtos chegarem

até o mercado consumidor. Tais desafios movem toda a cadeia produtiva da carne no desenvolvimento de habilidades para uma gestão racional e positiva dos novos produtos. A qualidade e segurança na obtenção das matérias primas, competência no desenvolvimento de formulações e aplicação de novos ingredientes, revisão da legislação para o segmento, adoção de novos métodos de cozimento, empenho na seleção de métodos analíticos e ferramentas da qualidade para assegurar a estabilidade do produto ao longo de seu prazo de validade, estão entre os requisitos mais importantes a serem conquistados pela indústria da carne.

A natureza das inovações no panorama do mercado de alimentos em nível mundial está relacionada às mudanças nos hábitos de consumo, ditados por fatores sócio-econômicos, políticos e descobertas científicas. A competição global pode ser conduzida simplesmente para a sobrevivência de um segmento ou para a expansão e criação de oportunidades para agregar valor e se diferenciar. Quando essas diferenças elegem o bem-estar do indivíduo, sua melhor qualidade de vida, necessidades e preferências acima dos interesses particulares imediatos, de forma racional e transparente, as chances de sucesso e crescimento são potenciais. Para a indústria da carne, é chegado o momento de refletir, investir e comunicar aos consumidores as mais importantes inovações e reformulações em seus produtos. Como pesquisadores da área, nos é reservada a tarefa de participar ativamente na realização de propostas técnicas e amplo trabalho de experimentação em sintonia à pesquisa de ingredientes não cárneos. Antecipadamente, todos nós, consumidores, cientistas da importância da carne e produtos cárneos sobre a saúde, agradecemos.

Marise A. Rodrigues Pollonio

Docente e pesquisadora na área de carne e derivados.

Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, SP.

Novembro, 2007, pollonio@uol.com.br

INSCRIÇÕES ABERTAS PARA OS CURSOS: - VAGAS LIMITADAS!

VIGILÂNCIA SANITÁRIA E CONTROLE DE QUALIDADE DOS ALIMENTOS



Objetivo: Proporcionar compreensão das relações entre o ambiente humano, a qualidade dos alimentos e a saúde dos consumidores. Compreender as boas práticas de manipulação, processamento e os padrões de procedimentos operacionais de sanitização, bem como a análise de perigos e pontos críticos de contaminação para a melhoria da qualidade dos alimentos em todos os pontos da cadeia alimentar. Conhecer as patologias transmitidas por alimentos, sua casuística, epidemiologia e medidas de controle.

Público Alvo: Profissionais da Saúde

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Histórico de Vigilância, Políticas de Saúde e Legislação Sanitária.
Epidemiologia Geral e Principais Doenças Transmitidas por Alimentos – DTAS.
Noções de Inspeção e Tecnologia de Produtos, Subprodutos e Derivados de Bovinos e Suínos I.
Noções de Inspeção e Tecnologia de Produtos, Subprodutos e Derivados de Aves.
Noções de Inspeção e Tecnologia de Produtos, Subprodutos e Derivados de Pescado.
Noções de Inspeção e Tecnologia de Produtos, Subprodutos e Derivados de Leite e Mel.
Planejamento e Educação em Saúde, Vigilância Epidemiológica / Avaliação de Surto e Implantação de Inquéritos Epidemiológicos.
Controle de Qualidade e Análise Laboratorial Microbiológicas de Alimentos e Água.
Princípios de Higiene e Controles Sanitários nas Indústrias e Serviços de Alimentação.
Elaboração de Manual de Boas Práticas de Fabricação e POP'S nas Indústrias e Serviços de Alimentação.
Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC nas Indústrias e Serviços de Alimentação e Rotulagem dos Alimentos.

PALESTRANTES

Prof. Dr. Jean-Louis Lê Guerroué – UnB – DF
Prof. Dr. Otávio Mesquita – UNESP
Prof. Dr. Zander Barreto Miranda – UFF – RJ
Prof. Ms. Georgina Sávila B. Aires – UNIPINHAL – SP
Prof. Ms. Márcia O. Lopes – SESA – PR
Prof. Esp. Alexander Dornelles – MAPA – DF
Prof. Esp. Roberto M. Figueiredo – MICROBIOTEC – SP
Prof. Josélio Andrade Moura – SBMV
Prof. Adriana de Oliveira Santos – UPIS – DF
Prof. Célio Faulhaber DIPOA – MAPA – DF
Prof. Rodrigo Alfani – SABINBIOTEC – DF
Prof. Manoel Silva Neto – ANVISA – DF

Início do Curso: 1º semestre 2008 — Investimento: Inscrição R\$ 90,00 - 18 parcelas R\$ 330,00

Alimento Seguro - Aperfeiçoamento 180 h

* 180 h + atividades complementares assistidas

O Curso oferece ferramentas para atualização de questões técnicas relativas a produção, industrialização e distribuição de alimentos.

Público Alvo: Biomédicos, Bioquímicos, Biólogos, Farmacêuticos, Nutricionistas, Engenheiros de Alimentos, Médicos Veterinários, Químicos, Farmacêuticos, Economistas Domésticos e outros profissionais com foco em alimentos.

Conteúdo Programático

Produção, industrialização e distribuição de alimentos no Brasil e no mundo: questões técnicas, econômicas e sociais. Cadeias produtivas dos alimentos de origem animal e vegetal.

Estabelecimentos produtores e manipuladores de alimentos: padrões e normas para o funcionamento.

Legislação de alimentos no Brasil: comparativos mundiais. Evolução, procedência e aplicabilidade de normas e padrões. Rotulagem dos alimentos

Vulnerabilidade física, química e microbiana: programas de proteção de matérias-primas e alimentos processados.

Segurança dos alimentos: o estado da arte das ferramentas da qualidade e a sinergia com 5S, GMP, HACCP e família ISO-22.000.



Métodos de conservação dos alimentos: visão crítica.

Aditivos nos alimentos: avaliação crítica de sua necessidade e aplicação. Proteção da sociedade de consumo.

Embalagens e suas implicações com a conservação dos alimentos e sensibilização do consumidor.

O consumidor, como alavanca para o desenvolvimento da produção, industrialização e distribuição de alimentos.

Cidades: Brasília - DF / Porto Alegre - RS / Ribeirão Preto - SP / Campinas - SP

Palestrantes

- Prof. José Cezar Panetta - (USP / UNISA / USJT / Rev. Higiene Alimentar)
- Prof. Ricardo Moreira Calil - (MAPA / UniFMU / UNIMES)
- Prof. José Carlos Giordano - (UmbrellaGMP, JCG Assessoria, USJT)
- Profa Vera Regina Monteiro de Barros - (MAPA / UNISA / UNIBAN)
- Prof. Eneo Alves da Silva Jr - (CDL / PAS/SEBRAE / ABERC)

Início do Curso: 1º semestre 2008

Investimento: Inscrição R\$ 90,00 - 09 parcelas R\$ 350,00

0800-725.6300 ou 0800-771.0078

CERTIFICADO PELA REVISTA
HIGIENE ALIMENTAR E O
INSTITUTO QUALITAS DE
PÓS-GRADUAÇÃO



NOSSAS ESPECIALIDADES:

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

As principais empresas de alimentos e bebidas do Brasil confiam à Food Design seus projetos de Qualidade Assegurada, 5S, GMP, HACCP, ISO 9000, ISO 22000 e ISO 14000. Aqui, elas encontram a especialização, a competência e a customização que fazem a diferença.

- Treinamentos abertos e *in company*
- Auditorias e Validação
- Consultoria
- Qualificação de Fornecedores



SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

Solicite nosso portfólio de clientes e de serviços.

Consulte nossa programação de treinamentos abertos em nosso site: www.fooddesign.com.br

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

acesso livre . capes . gov . br

TERMÔMETROS PARA ALIMENTOS

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

www.delit.com.br - delit@delit.com.br - (11) 4975-3244

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**



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.



Editoria:
José Cezar Panetta

Editoria Científica:
Sílvia P. Nascimento

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

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

Circulação/Cadastro:
Celso Marquetti

Consultoria Operacional:
Marcelo A. Nascimento
Fausto Panetta

Sistematização e Mercado:
Gisele P. Marquetti
Roseli Garcia Panetta

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

Impressão:
Prol 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	12
AGENDA	14
ARTIGOS	
Implantação dos procedimentos operacionais padronizados numa unidade de alimentação e nutrição institucional, na cidade do Rio de Janeiro, RJ	18
Ações contra o desperdício em restaurantes e similares.....	22
O panorama higiênico-sanitário nas cozinhas das escolas da rede pública de Franca, SP.....	27
Avaliação do desenvolvimento microbiano em superfície de manipulação de alimentos.....	30
Avaliação do consumo de edulcorantes na cidade de Santa Maria, RS.....	34
Importância nutricional dos lactobacillus.....	39
Escherichia coli: uma revisão bibliográfica.....	44
Avaliação das boas práticas agropecuárias e qualidade do leite para processamento de queijo de coalho.....	50
Prevalência de tuberculose em bovinos abatidos na região de Araguari, MG.....	57
PESQUISAS	
Ocorrência de bactérias patogênicas em carne de caranguejo (<i>Ucides cordatus</i>), comercializada em feiras-livres de João Pessoa e Cabedelo, PB.....	65
Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de sorvetes, produzidos artesanalmente em Uberaba, MG.....	72
Elaboração e análise sensorial de sorvete de chocolate light artesanal.....	76
Desenvolvimento de produto concentrado à base de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) e cenoura (<i>Daucus carota L.</i>): avaliação de parâmetros físico-químicos e teores de carotenóides.....	82
Análises físico-químicas de polpas de frutas congeladas.....	88
Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de abastecimento escolar, no município de Silva Jardim-RJ.....	93
SÍNTESE	100
NOTÍCIAS	108

NOSSA CAPA: Produção DPI

PROMOVEM EM CURITIBA-PR

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO EM HIGIENE E SEGURANÇA DE ALIMENTOS

**MATRÍCULAS
ABERTAS**

APOIO:

- CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO PARANÁ - CRMV-PR
- CONSELHO REGIONAL DE NUTRICIONISTAS 8ª REGIÃO - PARANÁ - CRN-8

CONCEPÇÃO: Vivemos numa época de rápidas transformações tecnológicas, na qual os profissionais necessitam de ferramentas eficientes e rápidas para se atualizarem, acompanharem os avanços e se anteciparem às questões técnicas que surgem e os desafiam.

O Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional - INCADEP e a Revista Higiene Alimentar oferecem aos profissionais da área de alimentos uma oportunidade para a reciclagem, atualização e avanços de seus conhecimentos: um Curso de Aperfeiçoamento ministrado por Especialistas de reconhecida experiência no setor, que permanecerão à disposição dos participantes não somente durante as aulas, mas on-line, ininterruptamente.

CARGA HORÁRIA: 180 horas – **PERÍODO:** MARÇO A NOVEMBRO DE 2008

LOCAL: Sede do Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional- INCADEP - Rua Anita Ribas, 352 Jardim Social - CEP 82.520-610 Curitiba-PR
(mapa: www.incdep.com.br)

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Produção, industrialização e distribuição de alimentos no Brasil e no Mundo: questões técnicas, econômicas e sociais.
- Estabelecimentos produtores e manipuladores de alimentos: padrões e normas para o funcionamento.
- Segurança Alimentar; Conceituação e políticas.
- Legislação de Alimentos no Brasil: comparativos mundiais. Evolução, procedência e aplicabilidade das normas e padrões. Rotulagem de alimentos.
- Doenças de origem alimentar (DTAs: infecções, toxinfecções, toxinoses e intoxicações): epidemiologia e controle.
- Vulnerabilidade física, química e microbiana dos alimentos: programas de proteção das matérias-primas e alimentos processados.
- Segurança dos alimentos: o estado da arte das ferramentas da qualidade e a sinergia com 5S, GMP, HACCP e família ISO 22.000.
- Métodos de conservação dos alimentos: visão crítica.
- Aditivos nos alimentos: avaliação crítica de sua necessidade e aplicação. Proteção da sociedade de consumo.
- Embalagens e suas implicações com a conservação dos alimentos e a sensibilização do consumidor.
- O consumidor, como alavanca para o desenvolvimento da produção, industrialização e distribuição de alimentos.

COORDENAÇÃO/ORIENTAÇÃO:

- José Cesar Panetta (USP, UNISA, USJT, Revista Higiene Alimentar)
- Ricardo Moreira Calil (MAPA, UniFMU, UNIMES)
- José Carlos Giordano (UmbrellaGMP, JCG Assessoria, USJT, UNICAMP)
- Vera Regina Monteiro de Barros (MAPA, UNISA, UNIBAN)

- Eneo Alves da Silva Júnior (CDL, PAS/SEBRAE, ABERC)
- Natal Jatai de Camargo (UFPR, SESA-PR)
- Homero Rogério Arruda Vieira (UFPR, INCADEP)

DINÂMICA:

- Aulas presenciais: teóricas, teórico-práticas, estudo de casos, pesquisa, apresentação multi-mídia (tolerância de 20% de faltas).
- Contacto permanente com os Professores, via internet.
- Elaboração de, no mínimo, um artigo original para publicação em periódico especializado (Revista Higiene Alimentar ou outro), de tema escolhido em consonância com o Orientador).
- Aulas às sextas-feiras e sábados em intervalos de 3 semanas.

SELEÇÃO:

- A) Exame de currículo. B) Entrevista.

AVALIAÇÃO:

- Produção intelectual (artigo original publicado em Periódico Especializado, ou aceito para publicação e apresentado em Seminário de Conclusão do Curso).
- Prova final (demonstração de aproveitamento dos conteúdos tratados no Curso).

CERTIFICAÇÃO:

Cumpridas as normas e requisitos do Curso, será expedido ao participante o competente Certificado de Curso de Aperfeiçoamento.

INVESTIMENTO:

O investimento no Curso será de R\$ 3.600,00 (R\$20,00 por hora/aula), por participante, podendo ser pago em até 9 parcelas mensais.

INFORMAÇÕES E RESERVAS:

- Revista Higiene Alimentar

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

- Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional-INCADEP

Rua Anita Ribas, 352 (Bairro Jardim Social)-82.520-610 - Curitiba-PR. – Fone: 41-3362.1856 Fax: 41-3362.1856 - E-mail: incdep@terra.com.br
(A/C: Amélia)

"O Brasil é o maior produtor e consumidor de palmito do mundo. Entretanto, o consumidor pode correr eventuais riscos de saúde, ao escolher produtos cuja procedência, industrialização e manuseio sejam inadequados. É preciso estar alerta em relação aos alimentos ilegal e clandestinamente produzidos. Defenda sua saúde e a de sua família: somente adquira alimentos de empresas idôneas."



Consultoria em Gestão da Qualidade
CADEIA PRODUTIVA DO PALMITO

Khalil Yepes Hojeije
Consultor em Gestão da Qualidade
Cadeia Produtiva do Palmito
(55 13) 9707.5649

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 18615-000 - 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

Cozinhonet.com.br

QUER ABRIR UM RESTAURANTE?

Confira tudo isso em:
www.cozinhonet.com.br
faleconosco@cozinhonet.com.br

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



UNESP OFERECE CURSO EM ECOLOGIA COSTEIRA APLICADA.

A Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP, campus experimental do Litoral Paulista (CLP), oferecerá no período de 15 de fevereiro a 27 de junho de 2008, o Curso de Especialização lato sensu em Ecologia Costeira Aplicada, destinado aos profissionais de nível superior que atuam na área ambiental em regiões litorâneas. O treinamento oferecerá os fundamentos da ecologia de ambientes costeiros e discutirá a problemática ambiental sob a perspectiva do profissional em meio ambiente.

Para as inscrições, que deverão ser efetuadas no período de 14 a 25 de janeiro de 2008, bem como outras informações e detalhes, poderão ser acessados o telefone (13) 3569-9421, de segunda à sexta-feira, das 8 às 12h e das 13 às 17h, ou o site www.csv.unesp.br/pgeca.php



FESTIVAL GASTRONÔMICO DESTACA PRATOS COM PESCADO.

Patrocinado pelo Jornal do Commercio, do Recife-PE, o concurso JC de Gastronomia destacou, no mês de outubro, o pescado como prato principal. A comissão julgadora foi formada por especialistas em gastronomia, jornalistas e representantes dos patrocinadores (Netuno, Vitarella, Criare, Minhoto, Primor, Camil, com apoio da Oficina de Chefs e Festival Gastronômico de Pernambuco).

No primeiro dia, os cinco finalistas executaram as receitas, que foram criadas com filé de tilápia e massa. "A cada edição o concurso está se aprimorando. Este ano, o número de inscrições superou nossas expectativas. Atingimos quase 200 receitas inscritas e elas estão bem

mais ousadas", explicou a coordenadora do concurso, Clarice Brito, da Oficina de Chefs. Estar entre os três primeiros lugares não foi novidade para o ator e estudante, Luiz Carlos da Silva. Mas ser eleito o vencedor do primeiro dia o surpreendeu. No segundo dia, os finalistas executaram as receitas com camarão e arroz.

A empresária Julia Travassos de Almeida foi eleita em primeiro lugar, com a receita Torre de camarão. O segundo lugar, ficou por conta da estudante de gastronomia Marianna Santos Lira, 22 anos, e que cozinha desde cedo. Já o estudante Alexander Moraes Bezerra foi escolhido o terceiro colocado.

(Mais detalhes: http://jc.uol.com.br/tvjornal/2007/10/13/not_137218.php)

Clarice Brito

Oficina de Chefs, Recife, PE.



ECOCENTROESTE DEBATERÁ AQUECIMENTO GLOBAL E AGRONEGÓCIO.

Com representantes de comunicadores e ambientalistas, realizar-se-á nos dias 22 e 23 de novembro, no Centro de Eventos do Pantanal, em Cuiabá, MT, o ECOCENTROESTE, evento organizado pela Ambiente Global - Comunicação, Eventos & Sustentabilidade, voltado para profissionais ligados à comunicação e meio ambiente, e que tem como objetivo dar a seus participantes uma visão global sobre o tema, abrangendo desde o gerenciamento interno das informações, até a adequação de publicações para o público externo.

Quem comparecer ao Centro de Eventos do Pantanal, poderá conhecer ou se aprofundar nas normas ISO 26000 (guia de diretrizes de Responsabilidade Social, que está sendo redigida por um comitê formado por mais de 70 países, e tem como presidente um brasileiro, Jorge

Cajazeira), e a ISO 14063 (voltada especificamente para os princípios que devem reger a comunicação ambiental, publicada em 2006).

As questões levantadas nos dois dias do evento (entre elas, a exposição de cases, mostrando experiências bem-sucedidas) destacam as características da região uma vez que o centro-oeste é talvez a região que mais se desenvolve hoje no Brasil, e está no foco das atenções devido ao aquecimento do agronegócio, inclusive com o advento dos biocombustíveis.

(Mais detalhes: www.ambienteglobal.com.br ou 11 5084-0030).

Beth Fernandes

Congresso de Comunicação e Responsabilidade Socioambiental da Região Centro-Oeste, Cuiabá, MT.



**ECOCENTROESTE
DEBATERÁ ISO-26.000**

O Congresso de Comunicação e Responsabilidade Sócio-Ambiental da Região Centro-Oeste, ECOCENTROESTE, que se realizará nos próximos dias 22 e 23 de novembro, tem como objetivo dar a seus participantes uma visão global sobre a estreita relação da comunicação com o desenvolvimento sustentável, a partir do próprio local,

mostrando experiências da região, que se destaca pelo agronegócio.

Abrangendo desde o gerenciamento interno das informações, até a adequação de publicações para o público externo, a programação teve consultoria de Beth Fernandes, da E.labore, que selecionou nomes fundamentais para integrá-la. Além da própria Beth, que irá compor um dos painéis, alguns palestrantes já estão confirmados: Jadiel Guerra, da TV Globo, Aron Belinky, do Grupo de Articulação das ONGs brasileiras na ISO 26000, Fernando Amaral, Antonio Luis Heberlé, da EMBRAPA, Luis Henrique Daldegan da SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO MATO GROSSO e Daniela Gerhard, do Valor Social.

Quem comparecer ao Centro de Eventos do Pantanal, poderá conhecer ou se aprofundar nas normas ISO 26000 (guia de diretrizes de Responsabilidade Social, que está sendo redigida por um comitê formado por mais de 70 países, e tem como presidente um brasileiro, Jorge Cajazeira), e ISO 14063 (voltada especificamente para os princípios que devem reger a comunicação ambiental, publicados em 2006). (Mais informações: www.ambienteglobal.com.br; 11 5084-0030 / 3482-2673 / 9609-3825).

Beth Fernandes
E.labore, 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

NOVEMBRO

14 a 16/11/2007

Vera Cruz - MEXICO

VI AQUAMAR INTERNACIONAL

Informações: www.aquamarinternacional.com

18 a 21/11/2007

Florianópolis - SC

XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO
PARENTERAL E ENTERAL.

V CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO
CLÍNICA.

Informações: www.nutricao2007.com.br.

19 a 21/11/2007

Pirassununga - SP

I WORKSHOP DE CARNES - FMVZ-USP

Informações: 19-9767.8728 (Carolina); 11-7274.5155

(Caió); curstpoa@yahoo.com.br; www.fmvz.usp.br/ejav

22 e 23/11/2007

Cuiabá - MT

CONGRESSO DE COMUNICAÇÃO E
RESPONSABILIDADE SÓCIO-AMBIENTAL -
ECOCENTROESTE.

Informações: www.ambienteglobal.com.br

24/11/2007

São Paulo - SP

CURSO SOBRE PRODUÇÃO DE PESCADO EM
TANQUE-REDE

Informações: : tecnofishconsultoria@uol.com.br

27 A 30/11/2007

Lambayeque - PERU

I CONGRESSO DE CIÊNCIAS DO MAR

Informações: <http://paginas.terra.com.br/educacao/seafoodgroup/>

AGENDA 2008

FEVEREIRO

03 a 06/02/2008

San Francisco, Califórnia - EUA

The 59th Pacific Fisheries Technologists International
Conference

Informações: : <http://seafood.ucdavis.edu/pft2008/pftbrochure.pdf>

ABRIL

03 e 04/04/2008

Guarapuava - PR

II ENCONTRO ESTADUAL DAS INSPEÇÕES
SANITÁRIAS DO PARANÁ

Informações: Ana Lúcia Menon
(almenon@seab.pr.gov.br)

MAIO

20 a 24/05/2008

Fortaleza - CE

III CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA

Informações: www.cbo2008.com

03 a 05/06/2008

São Paulo - SP

FOOD INGREDIENTS SOUTH AMERICA 2008

Informações: www.fi-events.com.br ❖

ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

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

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2006-2009)

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

CONSELHEIROS TITULARES:

Alex Augusto Gonçalves (UFRGS/I.Ciênc.Tecnol.Alim., Porto Alegre, RS)
Álvaro Bisol Serafini (Univ.Fed.Goiás, Goiânia, GO)
Ângela Maria Soares Cordonha (Univ.Fed.Rio Grande do Norte, Natal, RN)
Aristides Cunha Rudge (UNESP/Fac.Méd.Vet.Zootec., Botucatu, SP)
Carlos Augusto F. de Oliveira (USP, Pirassununga, SP)
Cleube Andrade Boari (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 Agrônomicas, Botucatu, SP)
Robson Maia Franco (Univ.Federal Fluminense/Escola de Veterinária, Niterói, RJ)
Rubens Toshio Fukuda (Min.Agricultura/SIF, Barretos, SP)
Sérgio Borges Mano (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
Sérgio 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)

revista
Higiene
Alimentar

Treinamento de manipuladores de alimentos: Fator de segurança alimentar e promoção da saúde

de Maria Izabel Simões Germano

Manipuladores de alimentos têm se constituído em permanente preocupação para as empresas de alimentos. Como treinar? Como mensurar a eficiência do treinamento? Como avaliar a adequação do programa e sistema adotados? Estas foram algumas das indagações que motivaram a autora do livro a direcionar sua tese de doutoramento na tentativa de respondê-las. Foi além: analisou o papel representado pelos treinamentos para a segurança dos alimentos e, sobretudo, verificou se os responsáveis pelo treinamento de manipuladores desenvolvem ações de promoção da saúde.

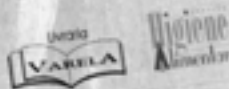
Maria Izabel Simões Germano



Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde

Formato:
16x23cm
168 páginas

Preço:
RS 43,00



Adquira seu exemplar na Redação da Revista Higiene Alimentar
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016
e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO PREPARO DA MERENDA ESCOLAR NO COLÉGIO DE APLICAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE EM RIO BRANCO, AC.

Lya J. Beiruth da Silva

Curso de Engenharia Agrônômica/UFAC, Rio Branco-Acre.

Maria Luzenira de Souza ✉

DCA-UTAL/UFAC, Rio Branco-Acre.

✉ luzenira@ufac.br

RESUMO

Os alimentos, produtos de origem animal e vegetal podem ser consumidos in natura ou preparados em nível doméstico ou industrial, sendo relativamente pequeno o número de alimentos que podem ser consumidos sem nenhum tipo de processamento. Nas etapas de pré-preparo e preparo, os princípios de higiene ambiental, pessoal e operacional têm o objetivo de garantir a ausência de contaminações de qualquer origem. Apesar da evolução tecnológica das últimas décadas

quanto às técnicas de conservação e higiene dos alimentos, as doenças veiculadas por alimentos tem sido consideradas como um grave problema de saúde pública em escala mundial, onde os alimentos são reconhecidos como o principal vetor das enfermidades entéricas agudas. Os programas de alimentação escolar oferecem riscos, sobretudo devido à possibilidade de contaminação e desenvolvimento bacterianos em alimentos, pois no processo de distribuição há necessidade de manipulação adicional de produtos previamente preparados. Além disso,

devido ao grande número de refeições, faz-se necessário o preparo com antecedência, possibilitando um maior período de exposição a eventuais contaminações. No presente trabalho foram feitos levantamentos através de visitas periódicas e entrevistas com auxílio de questionários, a fim de avaliar as condições higiênico-sanitárias quanto aos requisitos de higiene ambiental, pessoal e operacional, elaborado com base na Portaria 6/99 do Centro de Vigilância Sanitária (CVS) da Secretaria de Estado da Saúde de 10.03.1999, com o intuito de avaliar as boas práticas de fabricação da merenda escolar, bem como as condições físicas e higiênico-sanitárias do Refeitório do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre/UFAC. Frente aos resultados obtidos é possível concluir que o refeitório daquele Colégio, apesar de apresentar condições satisfatórias quanto ao requisito Higiene Pessoal, apresenta condições insatisfatórias quanto aos requisitos Higiene Ambiental e Operacional, e ainda encontra-se com a estrutura física em condições impróprias para o armazenamento e preparo dos alimentos, por estar totalmente fora dos padrões estabelecidos pelo Regulamento Técnico, que estabelece os parâmetros e critérios para o controle Higiênico-Sanitário em estabelecimentos de alimentos, conforme estabelece a Portaria CVS-6/99, de 10.03.99.

Palavras Chaves: Higiene Pessoal, Higiene Operacional e Higiene Ambiental.

SUMMARY

Food, animal or vegetal products can be consumed in natura or prepared in domestic or industrial level, being reduced the number of foods that can be consumed without any kind of process. In the pre-process and the final process, principles of environmental hygiene, personal and operational aim to assure ab-

sence of any contamination. Although all technical evolution in the past decades, just like conservation and food hygiene, diseases vehiculated by food have been considered as serious problem in public's world health, where food are recognized as the main vector for enteric's diseases. School's feeding programs offer risks, especially due to great possibilities of contamination and bacterium development in the food, because in the distribution process is necessary an additional manipulation of previously prepared products. Besides, higher number of meals means previously preparation, exposing all food to higher number of eventual contaminations. The present work was made through periodic visits and interviews, evaluated hygienic-sanitary such as environmental hygiene, personal and operational, elaborated based on Ordinance 6/99 of Sanitary Vigilance Center of Health and State Secretariat of March 10th, 1999 with the purpose to evaluate good practices in school's food, as well as physical, hygienic-sanitary conditions at the refectory of school Colégio de Aplicação. Using the obtained results it is possible to conclude that although refectory above offers satisfactory conditions in personal hygiene, it presents unsatisfactory conditions in environmental and operational hygiene, and also unpropitious physical structure to stock and prepare the food, for being totally out of rules established by technical regulation, which establishes all parameters and critics to hygienic-sanitary control in food stores, according to Ordinance CVS-6/99, of March 10th, 1999.

Key words: Personal hygiene, operational hygiene and environmental hygiene.

INTRODUÇÃO

Os alimentos de origem animal ou vegetal, frescos ou processados, incluindo a água, podem veicular diversos agentes patogênicos, causa-

dores de várias perturbações fisiológicas nas pessoas que os consomem. Os alimentos que, eventualmente, estejam contaminados por organismos causadores de doenças, ao serem ingeridos, permitem que os patogênicos ou os seus metabólitos invadam os fluídos ou os tecidos do hospedeiro causando algumas doenças graves, como a tuberculose ou a febre de Malta, também conhecida como febre ondulante, resultantes da ingestão, por exemplo, de leite não pasteurizado ou de queijos, em particular queijos frescos, contaminados por populações bacterianas, de *Mycobacterium bovis* e *Mycobacterium tuberculosis* ou por *Brucella abortus*, agentes respectivamente responsáveis pelas doenças referidas (PINTO, 2004).

A expressão "doença veiculada por alimento" (DVA) é vulgar e tradicionalmente utilizada para designar um quadro sintomatológico caracterizado por um conjunto de perturbações gástricas, envolvendo geralmente vômitos, diarreia, febres e dores abdominais, que podem ocorrer individualmente ou em combinação. Ocorre anualmente atingindo milhões de pessoas em todo o mundo.

Este fato é de fundamental importância para as crianças, visto que as mesmas não possuem, ainda o sistema imunológico totalmente desenvolvido, sendo mais suscetíveis. Diante desta realidade, os cuidados na preparação das refeições nas escolas são de grande relevância (RICHARDS et al., 1993 apud SILVA et al., 2003), notadamente o treinamento dos manipuladores, uma vez que, os microorganismos responsáveis por tais patogenias são transmitidos ao homem em razão da deficiência de higiene, maus hábitos dos manipuladores, processos de produção ineficientes, manutenção ou reaquecimento dos alimentos em temperatura inadequada, condições nem sempre ideais dos estabelecimentos que os produzem e/ou preparam.

Os programas de alimentação escolar oferecem riscos, sobretudo devido à possibilidade de contaminação e desenvolvimento bacterianos em alimentos, pois no processo de distribuição há necessidade de manipulação adicional de produtos previamente preparados. Além disso, devido ao grande número de refeições, faz-se necessário que as mesmas sejam preparadas com antecedência, possibilitando um maior período de exposição e eventuais contaminações.

Segundo Figueiredo (2003) os surtos de Doenças Veiculadas por alimentos nas escolas, eram valores que compreendiam a 2% do total em 1999, enquanto que no ano de 2000 este percentual se elevou para 5%. Este trabalho teve o objetivo de acompanhar todas as etapas de processamento dos alimentos preparados e servidos no refeitório do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre, a fim de fazer um levantamento de todos os perigos existentes e recomendar medidas que após implementadas minimizem os riscos de contaminação através da alimentação servida.

METODOLOGIA

Foram feitas visitas periódicas e entrevistas com o auxílio de questionário, elaborado com base na Portaria 6/99 do Centro de Vigilância Sanitária (CVS) da Secretaria de Estado da Saúde de 10.03.1999, onde no Artigo 1º estabelece parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos, com o intuito de avaliar as boas práticas de fabricação da merenda escolar, bem como as condições físicas e higiênico-sanitárias do local, seguindo os critérios de pontuação resumidos no Quadro 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O espaço físico do refeitório do colégio de aplicação encontra-se di-

PONTUAÇÃO	CRITÉRIOS
Zero	Quando o item em julgamento estiver em conformidade
Um	Quando o item em julgamento não estiver em conformidade, mas não comprometer significativamente a segurança alimentar
Dois	Quando o item em julgamento não estiver em conformidade, e sua manutenção/continuidade poder comprometer a segurança alimentar
Três	Quando o item em julgamento não estiver em conformidade, e sua manutenção/continuidade comprometer significativamente a segurança alimentar
N/A*	Para itens que não se aplicam ao processo

* não se aplica

Quadro 1. Critérios de Pontuação para Avaliação de requisitos concernentes à higiene pessoal, ambiental e operacional, no refeitório do colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre, com base nos parâmetros e critérios estabelecidos pela Portaria CVS - 6/99 de 10.03.99, para o Controle Higiénico-Sanitário em estabelecimentos de alimentos.

vidido em quatro compartimentos: cozinha (local onde são preparados os alimentos para serem servidos), despensa (local onde são armazenados os alimentos não perecíveis, freezers, e demais utensílios utilizados), recepção (local onde é servida a merenda escolar) e refeitório (local onde ficam as mesas e cadeiras, para serem utilizadas pelas crianças durante o consumo da merenda escolar).

Os alimentos são fornecidos pela Prefeitura Municipal de Rio Branco e complementados pela Associação de Pais e Mestres, uma instituição criada pela própria Escola, onde cada pai contribui com uma quantia de R\$ 36,00/ano, com o objetivo principal de evitar que por algum motivo falte a merenda escolar para as crianças.

A água de serviço é proveniente do Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (Saerb), enquanto que a

de bebida é mineral (Marca Monte Mário), de contrapartida da Universidade Federal do Acre (UFAC).

O lanche é servido apenas no período da manhã e a grande maioria das sobras não é reaproveitada pela escola, com exceção do suco e do pão que são guardados para posterior utilização. O restante é doado para professores, funcionários e/ou responsável pela cozinha. A quantidade de sobras varia de acordo com o tipo de comida que é servida.

A clientela atendida é formada por alunos (desde a pré-escola até o 2o grau), funcionários e alguns professores da pré-escola. Em média 450 crianças são atendidas diariamente no refeitório por 2 funcionários responsáveis pelo lanche, que afirmaram nunca terem feito nenhum tipo de curso de capacitação ou qualificação, bem como a ausência total de orientação e/ou moni-

toração por parte do responsável técnico da área de alimentação e nutrição.

A análise das observações feitas e dos resultados adquiridos quando comparados com o Regulamento Técnico do CVS 6/99 de 10.03.1999, revelaram falhas principalmente quanto à infra-estrutura do refeitório, no que diz respeito a:

- ▲ Pisos, que apesar de estarem sempre limpos, não se enquadram nas condições ideais devido: não ser constituído de material de cor clara; se encontrar em estado de conservação inadequado; e, não ser antiderrapante;
- ▲ Paredes, não apresentam cores claras, não encontram-se isentas de fungos (bolores) e não apresentam bom estado de conservação;

DESCRIÇÃO	PERÍODO CUMPRIDO DA LIMPEZA		
	Frequência	Item CVS 6/99	Porcentagem
Limpeza do local em recipientes apropriados devidamente limpos e esterilizados, tomando-se medidas eficazes para evitar a penetração de insetos, roedores e outros animais.	D	D	0
Pisos, tapetes e talas, lavatórios (pia)	D	D	11
Mesas e cadeiras refeitoriais.	T	D	1
Equipamentos e utensílios.	DAU	DAU	0
Bancadas, superfícies de manipulação.	DAU	D ou DAU	0
Paredes, portas e janelas (prateleiras-garrafas).	SE	S	2
Galafates e frascos.	D	S	1
Estofados e estrados.	SE	D	2
Reservatórios de água.	N	SE	2

LEGENDA: D - diariamente; S - semanalmente; Q - quinzenalmente; M - mensalmente; T - trimestralmente; SE - semestralmente; DAU - de acordo com o uso; N - nunca.

Quadro 2. Avaliação da Higiene Ambiental do refeitório do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre, com base nos parâmetros e critérios estabelecidos pela Portaria CVS - 6/99 de 10.03.99, para o Controle Higiénico-Sanitário em estabelecimentos de alimentos.

- ▲ Ventilação, inexistente no local, visto que, a única janela existente é a mesma utilizada para servir os alimentos aos alunos. Há no local, apenas um ventilador, porém o mesmo encontra-se localizado em cima do fogão, inviabilizando assim a presença deste durante o preparo das refeições. Somado ao calor constante, tem ainda um problema de vazamento permanente de gás, segundo o responsável, tal fato se deve a botija disponibilizada pela instituição ser inadequada ao tipo de fogão utilizado. Tais fatores tornam a convivência no local insuportável, uma vez que não existe circulação de ar;
- ▲ Falta de armários fechados para guardar tanto os alimentos, quanto louças, panelas e demais utensílios utilizados, ficando es-

tes expostos, em prateleiras suscetíveis ao passeio e ataque de insetos e roedores, sendo a presença deste último constante no local;

- ▲ Quantidade de louca insuficiente e em estado de conservação deteriorados, face a demanda constante, sendo ainda os pratos de alumínio, material este, capaz de reter facilmente o calor dos alimentos principalmente sopa servida rotineiramente às crianças, deixando a superfície extremamente quente, fato este que impossibilita as crianças de se servirem.

Quanto aos resultados sobre os requisitos de controle Higiénico-Sanitário da Higienização Ambiental, observou-se conforme mostra a Quadro 2, que os mesmos se encon-

travam de conformidade com os parâmetros e critérios adotados pela Portaria CVS - 6/99 de 10.03.99. O lixo estava adequadamente mantido em recipiente com tampa, constituído de material plástico, de fácil higienização, fora da cozinha, em local fechado e isento de moscas, roedores e outros animais, sendo limpos diariamente. Da mesma forma a limpeza é efetuada nos pisos, rodapés, ralos, lavatórios (pia), bancadas e superfícies de manipulação, diariamente ou de acordo com o uso, não apresentando risco a segurança alimentar.

Já as mesas e cadeiras utilizadas no refeitório são limpas a cada três meses, quando deveriam ser lavadas diariamente. As paredes, portas e janelas, prateleiras, estoques e estrados que deveriam ser higienizados semanalmente, pas-

DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO	
	Adquirida	Total (CVS 6/99)
Saúde		
Ausência de afecções cutâneas, feridas, infecções respiratórias ou gastrointestinais.	0	0
Estética e Asseto		
Banho diário	0	0
Cabelos protegidos.	0	0
Barba feita regularmente e de modo adequado.	0	0
Unhas curtas e limpas, sem esmalte na base.	0	0
Uso de desinfetante inodoro ou sabão sem utilização de perfumes.	0	0
Manutenção de anéis, pulseiras, brincos, relógio e óculos.	0	0
Lavagem frequente das mãos.	2	0
Uniformização		
Uso de uniformes completos de cor clara, bem conservados e limpos e de boa troca diária.	3	11
Utilização de avental restrito às atividades onde há grande atividade de água, não devendo portanto ser usado próximo ao calor.	0	0

Quadro 3. Avaliação da Higiene Pessoal dos manipuladores no refeitório do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre, com base nos parâmetros e critérios estabelecidos pela Portaria CVS - 6/99 de 10.03.99, para o Controle Higiênico-Sanitário em estabelecimentos de alimentos.

DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO	
	Adquirida	Total (CVS 6/99)
Materiais prontos em boas condições de limpeza e protegidos contra insetos e roedores.	3	0
Materiais prontos estocados sem contato direto com o chão ou paredes.	1	0
Data de validade dos alimentos facilmente identificadas.	0	0
Programa de controle de pragas.	3	0
Produtos de limpeza e desinfeção estocados em local apropriado.	0	0
Área de distribuição da merenda livre de passaros ou de suas fezes	0	0

Quadro 4. Avaliação da Higiene Operacional no refeitório do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre, com base nos parâmetros e critérios estabelecidos pela Portaria CVS - 6/99 de 10.03.99, para o Controle Higiênico-Sanitário em estabelecimentos de alimentos.

sam por um processo de limpeza a cada seis meses, de modo que a continuidade destes procedimentos inadequados, poderão comprometer a segurança alimentar no refeitório. Isto sem falar nos reservatórios de água que deveriam ser lavados e higienizados semestralmente, mas nunca foram, comprometendo significativamente a segurança alimentar.

Nos resultados avaliados para os requisitos de controle Higiénico-Sanitário quanto a Higiene Pessoal, observou-se conforme a Quadro 3, encontrarem-se em conformidade com os parâmetros e critérios adotados pela Portaria CVS - 6/99 de 10.03.99, aqueles relacionados à saúde pela ausência de afecções cutâneas, feridas, e infecções respiratórias ou gastrintestinais, bem como aos referidos a estética e asseio, onde observou-se banho diário, cabelos protegidos, barba feita diariamente e cabelo aparado, unhas curtas, limpas sem esmalte ou base, uso de desodorante inodoro ou suave sem utilização de perfumes, não utilização de adornos (colares, pulseiras, anéis, etc.), porém quanto ao item lavagem freqüente das mãos, não encontrava-se em conformidade, de forma que a continuidade da inexistência de tal prática poderá comprometer a segurança alimentar.

Em relação aos resultados relacionados à uniformização como estabelece a portaria, estes não se encontravam em conformidade, de modo que a sua continuidade poderá comprometer à segurança alimentar, isto porque não existem uniformes para serem utilizados pelos funcionários, sendo usado por estes esporadicamente e de forma incorreta, aventais que não se apresentam permanentemente limpos.

Os caracteres observados para os requisitos de controle Higiénico-Sanitário quanto a Higiene Ope-

racional, avaliado através do Quadro 4, revelam que as matérias-primas não perecíveis encontravam-se estocadas em contato direto com as paredes, em prateleiras expostas e não apresentavam boas condições de limpeza, visto que tanto os estrados quanto as prateleiras onde estavam armazenados os alimentos não perecíveis não estavam limpos. A geladeira e o freezer onde são guardados os alimentos perecíveis, não são limpos no período adequado estabelecido pela portaria CVS - 6/99 de 10.03.99 (Quadro 2), nem tampouco protegidos de insetos e roedores, visto que estes últimos, segundo o responsável pela cozinha, tornaram-se uma praga constante no refeitório e não é realizada nenhuma medida de controle eficaz para o combate, assim como o ambiente que nunca passou por um processo de desinfestação, sendo utilizada apenas algumas armadilhas no combate de roedores. Diante do exposto, tais fatores, se não forem combatidos comprometerão à segurança alimentar dos alimentos estocados, preparados e servidos neste estabelecimento, colocando em risco a saúde de todos os seus consumidores, podendo veicular doença grave.

Pontos positivos encontrados referem-se aos produtos de limpeza encontrarem-se armazenados de conformidade com a portaria citada, ou seja, estocados separados dos produtos alimentícios, os alimentos disponíveis apresentarem na embalagem a data de validade facilmente identificável e a área de distribuição da merenda aos alunos se apresentar livre de pássaros e de suas fezes.

CONCLUSÕES

- ▲ O refeitório do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre, apesar de apresentar condições satisfatórias

quanto ao requisito Higiene Pessoal, apresenta condições insatisfatórias quanto aos requisitos Higiene Ambiental e Higiene Operacional;

- ▲ Inexiste treinamento dos funcionários quanto aos cuidados necessários que devem ser tomados durante a manipulação dos alimentos, bem como, dos riscos de contaminação e de suas conseqüências;
- ▲ Não existe orientação e/ou monitoração durante a realização dos procedimentos necessários ao preparo dos alimentos, por parte de um responsável técnico da área de nutrição e ou alimentação;
- ▲ A estrutura física do refeitório apresenta-se em condições inadequadas e/ou impróprias para o armazenamento e preparo dos alimentos, estando totalmente fora dos padrões estabelecidos pelo Regulamento Técnico, que estabelece os parâmetros e critérios para o controle Higiénico-Sanitário em estabelecimentos de alimentos - Portaria CVS-6/99, de 10.03.99.

RECOMENDAÇÕES

- ▲ Efetuar uma reforma geral na infra-estrutura do refeitório, visando adequar as normas estabelecidas pela portaria acima mencionada, principalmente nos parâmetros relacionados a piso, paredes e ventilação;
- ▲ Promover cursos de capacitação para os funcionários, a fim de treiná-los, para que possam adotar procedimentos de boas práticas de fabricação, de modo a impedir possível surto de doenças veiculadas por alimentos;
- ▲ Prover aos manipuladores de alimentos de uniformes em cor adequada e em quantidades suficientes para que estes não ve-

nham a se constituir em fonte de contaminação para os alimentos preparados e servidos;

▲ Prover as instalações de equipamentos e utensílios adequados.

REFERÊNCIAS

- BARROS, V. R. M.; PAVIA, P. C.; PANETTA, J. C. *Salmonella spp: sua transmissão através dos alimentos*. Revista Higiene Alimentar, v. 16, n. 94, p. 15 -19, 2002.
- CEZZARI, D. L. *Implementação do Sistema HACCP*. Revista Higiene Alimentar, v. 13, n. 60, p. 8-10, 1999.
- CHAVES, S. O. C.; DINIZ, D. B. *Risco potencial da toxoplasmose, veiculada por alimentos*. Revista Higiene Alimentar, v.18, n. 121, p. 38-41, 2004.
- CURTIS, M. L.; FRANCESCHI, O.; CASTRO, N. *Determinación de la calidad microbiológica de alimentos servidos em comedores de empresas privadas*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Caracas, Venezuela. V. 50 no 2, p. 177-182, 2000.
- CVS - Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS-6/99, de 10.03.99. [online].
- Disponível em:<<http://www.sauderioclaro.org.br/saudecoletiva/visa/99pcvs6.htm>> Acesso em: 10/12/2004.
- DAMASCENO, K. S. F. S. C.; ALVES, M. A.; FREIRE, I. M. G.; TÔRRES, G. F.; AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B. *Condições higiênico-sanitárias de "self-services" do entorno da UFPE e das saladas cruas por eles servidas*. Departamento de Nutrição - UFPE, Recife. Revista Higiene Alimentar, v. 16, n. 102/103, p. 74-78, 2002.
- FIGUEIREDO, R. M. *As armadilhas de uma cozinha*. Barueri: Manole, 2003. 228 p. (Higiene dos Alimentos; v. 3)
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M.I.S. *Higiene e vigilância sanitária dos alimentos*. São Paulo: Varela. 2001. 629 p.
- LARREA, F. *Enfermedades transmitidas por alimentos*. Boletín Del Ministerio de sanidad y Assistència Social. Dirección General Sectorial de Epidemiologia. Dirección de Vigilancia Epidemiológica. 1998
- MIRANDA, L. K.; DAMASCENO, K. S. F. S. C.; CARDONHA, A. M. S. *Panos de prato e mãos de manipuladores: avaliação das condições higiênico-sanitárias*. Departamento de Nutrição -
- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN. Revista Higiene Alimentar, v. 16, n. 102/103, p. 58, 2002.
- NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, J. E.; MOUCHREK FILHO, V. E.; MARTINS, A. G. L. de A.; GARCIAS, A. V. J.; MARINHO, S. C.; BATISTA, A. P. de A. *Avaliação microbiológica das refeições servidas no restaurante da Universidade Federal do Maranhão*. Revista Higiene Alimentar, v. 17, n. 114/115, p.97-100, 2003.
- NUNES, T. F. S.; FERREIRA, G. P.; ALBUQUERQUE, W. F. *Perfil microbiológico dos microorganismos causadores de DTA'S em restaurantes self-services na cidade de Teresina-PI*. Setor de Bromatologia, Laboratório Central de Saúde Pública "Dr. Costa Alvarenga" (LACEN), Teresina, Piauí. Revista Higiene Alimentar, v. 16, n. 102/103, p. 59-62, 2002.
- PINTO, A. F. M. A. *Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos*. [on-line]. Disponível em:<http://www.ipv.pt/millennium/ect4_1.htm> Acesso em: 01 de março de 2004.
- SILVA, C.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. *Condições higiênico-sanitárias dos locais de preparação da merenda escolar, da rede estadual de Ensino em São Paulo, SP*. Revista Higiene Alimentar, v. 17, n. 110, p. 49-54, 2003.
- SGARBIERI, V. C. *Processamento de alimentos e nutrição*. Revista de Nutrição da PUCAMP, v. 6, n.1, p. 97-114, 1993.
- SOUSA, A. A.; BRADACZ, D. C. *Análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) em uma cozinha hospitalar*. Departamento de Nutrição, Univ. Fed. Sta. Catarina, Florianópolis, SC. Revista Higiene Alimentar, v. 11, n. 47, p. 27-33, 1997.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of methods for the microbiological examination of food*. 3^o ed. American Washington: Public Health Association (APHA). 1992. 1219 p. ❖



AÇÕES CONTRA O DESPERDÍCIO EM RESTAURANTES E SIMILARES.

Simone Cristina Marques
Alessandra Lima Santos
Roberta Hilsdorf Piccoli ✉

Departamento de Ciências dos Alimentos, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, MG.

✉ rvalle@ufla.br

RESUMO

Devido à crise financeira pela qual o país se encontra tem surgido cada vez mais o comércio livre de alimentos, surge então o manipulador que acaba constituindo uma importante fonte de contaminação e disseminação de patógenos. Sendo assim este trabalho analisou as mãos de 17 manipuladores em uma feira livre. As amostras foram coletadas no início da feira (09:00), utilizando-se swabs estéreis, a área da mão para a coleta compreendeu a superfície da palma e das bordas (entre a palma e o dorso), a partir da região dos punhos na mão direita e esquerda.

Em uma amostra foi detectada a presença de coliforme termotolerante enquanto em 5 amostras houve a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva.

Considerando a importância dos manipuladores é necessária a adoção de medidas como realização de palestras, doação de material explicativo, confecção de jalecos e bonés, visando a melhoria das con-

dições de manipulação dos alimentos produzidos e comercializados por estes manipuladores.

INTRODUÇÃO

O comércio de alimentos em vias públicas tem recebido, recentemente, grande atenção de autoridades e organizações internacionais que concentram esforços nas análises dos impactos econômicos, sociais e sanitários desta atividade (ROZIN, 1996). Nos últimos dez anos, diversos fatores determinaram o aumento da comercialização de alimentos nas ruas, destacando-a como importante atividade econômica, principalmente nos países em desenvolvimento devido aos elevados índices de desemprego e a elevada desvalorização do dinheiro com conseqüente aumento no custo de vida a venda de alimentos em mercados informais surge como uma oportunidade real para sustento e/ou complementação de

renda das famílias. Vendedores ambulantes entre eles os que trabalham com alimentos, constituem um percentual de trabalhadores informais, sem vínculo empregatício que vêm aumentando no Brasil.

Um aspecto que deve ser ressaltado é a importância que esse tipo de venda representa para as administrações municipais, pela necessidade de desenvolver mecanismos que favoreçam o fornecimento de água, recolhimento de lixo, serviços sanitários, registros e controles, gerando gastos para a administração pública (COSTARRICA E MOROM, 1996).

Apesar da importância sócio-econômica ressaltada desta atividade, esta também representa um fator de risco para a saúde pública, devido a falta de conhecimentos básicos para manipulação segura e ausência de infraestrutura adequada. Más condições higiênicas dos ambientes de preparo, da manipulação e distribuição do alimento ao consumidor levam a produção de alimentos de alto risco do ponto de vista sanitário (CHAKRA-VARTY, CANET, 1996; FAO, 1997b; FAO/OPS, 1994; LATHAM, 1997; WHO, 1996).

A falta de infra-estrutura para este tipo de atividade agrava a situação. As pessoas envolvidas geralmente não têm acesso a água tratada no local de exposição do alimento para lavagem das mãos, além de condições para manter a temperatura adequada de conservação dos alimentos ou de seus ingredientes (FAO, 1997b; LATHAM, 1997). A ausência a instalações necessárias para manter os alimentos em condições adequadas de armazenamento durante períodos prolongados propicia condições para que microrganismos presentes nos alimentos atinjam populações suficientemente altas para desencadear enfermidades.

Salienta-se, ainda, que muitas vezes os alimentos comercializados no mercado informal são preparados de véspera, na casa do vendedor, onde as condições higiênic-sanitárias podem comprometer a qualidade do produto a ser vendido. Outro aspecto relevante é a falta de infra-estrutura local, como por exemplo, a falta de sanitários, por vezes, obriga os vendedores a usarem qualquer área próxima do posto de venda, sem local para lavar as mãos antes de retornar às atividades de preparo dos alimentos (GERMANO E GERMANO, 2000).

O descarte de lixo e resíduos de alimentos contribui para a proliferação de insetos e roedores que são veiculadores potenciais de agentes de doenças (ARAMBULO III et al., 1995, LATHAM, 1997).

Os riscos à saúde pública do são normalmente associados a contaminação, sobrevivência e multiplicação de microrganismos patogênicos. Existem diversos relatos de toxinfecções alimentares e intoxicações envolvendo comida de rua. Em estudo realizado na cidade de Salvador, 23 amostras de prato típico e seus complementos, foram considerados impróprios para consumo 39,1% dos acarajés, 95,6% dos vatapás, 82,6% das saladas e 100,0% dos camarões secos, por apresentarem contaminação acima dos padrões para coliformes fecais, *B. cereus*, *S. aureus*, *Salmonella* e clostrídios sulfito redutores (LEITE et al., 1998).

Tem surgido a pouco tempo também como um potencial veiculador de microrganismos o manipulador de alimentos que é genericamente utilizado para classificar todas as pessoas que podem entrar em contato com parte ou com o todo da produção de alimentos, incluindo os que colhem, abatem, armazenam, transportam, proces-

sam ou preparam alimentos, compreendendo dentre esses trabalhadores os da indústria, comércio, ambulantes e até donas de casa (ICMS/IAMS, 1997; JAY et al., 1999; WORD HEALTH ORGANIZATION, 1989).

A maioria das pessoas envolvidas com a manipulação de alimentos, nos estabelecimentos alimentícios, carece de conhecimentos relativos aos cuidados higiênic-sanitários, que devem se seguidos na elaboração dos produtos, desconhecendo totalmente a possibilidade de serem portadores assintomáticos de microrganismos (TOSIN E MACHADO, 1995). Como conseqüência, tem-se práticas inadequadas de higiene e processamento realizadas por pessoas inabilitadas, podendo provocar a contaminação dos alimentos (GERMANO et al., 2000).

Atualmente, não há nenhuma legislação que venha regulamentar a ocupação de manipulador de alimentos, o que existem são Regulamentos Técnicos que estabelecem os parâmetros e critérios para o controle higiênic-sanitário para produção de alimentos. A higiene alimentar é parte integrante do processo de ensino de todos os manipuladores de alimentos mas, até o presente, não tem sido avaliada através de exames reconhecidos em âmbito nacional (HAZELWOOD E MCLEAN, 1994).

Considerando uma feira de diversos produtos alimentícios e a intensa manipulação dos alimentos o objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de *Staphylococcus coagulase positiva* e coliformes termotolerantes e levantar parâmetros para o treinamento desses manipuladores. Este trabalho foi realizado em parceria com a Cooperativa formada pelos vendedores que incluem também artigos artesanais e com a Vigilância Sanitária de Lavras.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta das amostras: as amostras foram coletadas no início da feira (09:00 hs), utilizando-se swabs estéreis confeccionados no laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. A área da mão para coleta compreendeu a superfície da palma e das bordas (entre a palma e dorso), a partir da região dos punhos em movimentos tipo vai-e-vem na mão direita e esquerda, totalizando 17 amostras. Foi utilizado como diluente água peptonada a 0,1% (50 mL) que imediatamente coleta foi colocada em caixa isotérmica e encaminhada ao laboratório para realizarem-se as análises de *Staphylococcus coagulase positiva* e coliformes termotolerantes, seguindo os padrões do ICMSF (1983)

Preparo das amostras

Diluições decimais sucessivas foram preparadas em tubos contendo água peptonada 0,1%, utilizando-se a técnica de diluição seriada (10-1, 10-2, 10-3) a partir dos frascos (50 mL) contendo os swabs.

Contagem e identificação de *Staphylococcus coagulase positiva*

Semeou-se, em duplicata, sobre a superfície do ágar Baird-Paker, 0,1 mL das diluições adequadas, posteriormente as placas de Petri foram incubadas a 37° C por 24-48 horas. Colônias foram selecionadas e submetidas a coloração de Gram, catalase, coagulase, termonuclease para classificação como *Staphylococcus coagulase positiva*.

Coliforme a 35°C

Utilizou-se série de 3 tubos de caldo Lauril Triptose Sulfato (LST), incubado 35°C/24-48 horas,

os tubos que se apresentaram positivos para caldo LST foi transferida alíquota para tubos contendo caldo Bile Verde Brilhante, incubado a 35°C/24-48 horas.

Confirmação de coliforme termotolerante

Os tubos que se apresentaram positivo para coliforme a 35°C foi transferida alíquota para tubos contendo caldo EC, incubado em banho-maria 45°C/24-48 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que a utilização de luvas não é uma prática comum entre todos os vendedores menos de 1% faz o uso de luvas como demonstrado na tabela 1 que mostra os tipos de alimentos comercializados e o parâmetro utilização de luvas. De acordo como o sistema HACCP, os critérios básicos para a determinação das condutas de segurança alimentar, estão definidas no "Codex Alimentarius" no qual encontram-se as seguintes considerações relativas à utilização de luvas: caso haja a necessidade de uso de luvas, elas

devem ser sempre mantidas limpas e em perfeitas condições sanitárias (BOULOS E BUNHO 1999). As luvas devem ser feitas de materiais apropriados para o contato com o alimento, e se por algum motivo furarem ou rasgarem ocorrerá risco maior de contaminação devido ao suor das mãos (SILVA JR. 2001). Em observação realizada antes da coleta não foi observada periodicidade na troca das luvas usadas.

Parâmetros como utilização de uniformes e boné não foram avaliados pois em observação realizada antes da coleta os vendedores não faziam uso destes, outros parâmetros como o uso de anéis, pulseiras, esmalte também puderam ser detectados em grande parte das vendedoras.

Em relação aos resultados obtidas para coliformes termotolerantes, apenas uma amostra foi identificado a presença de coliforme termotolerante, este resultado foi de extrema importância pois sabe-se que a presença de coliforme termotolerante ou coliforme fecal no alimento é interpretada como indicador de contaminação

fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, visto que a população desse grupo é constituída de uma alta proporção de *Escherichia coli*, indicado assim uma possível ocorrência de patógenos entéricos, isto significa que a provável exposição do alimento à água não tratada e contaminada com esgoto doméstico ou manipulação inadequada (SIQUEIRA, 1995).

No que concerne a detecção de *Staphylococcus coagulase positiva* nas mãos dos manipuladores 29% (figura 1) apresentaram a presença deste nas mãos o que passa a ser um ponto preocupante pois dentre os coagulase positiva *Staphylococcus aureus*, são conhecidos como causadores de infecções humanas e animais, existindo determinadas cepas que produzem substâncias de intensa ação tóxica no intestino, as enterotoxinas. Sabe-se que o grande papel do manipulador seja na indústria ou no comércio de alimentos diz respeito ao fato de muito desses serem portadores assintomáticos de *Staphylococcus aureus* e assim ser um potente veiculador deste microrganismo seja no preparo do alimento ou na sua comercialização, a presença deste microrganismo é indicativo de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Um estudo demonstrou a presença de bactérias patogênicas com o *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* em comida de rua (BRYAN et al., 1988). Em estudos microbiológicos realizados na Bolívia, 73% dos alimentos examinados foram classificados como inadequados quanto às características higiênicas, tendo sido isolados *S. aureus* e alguns sorovares de *Salmonella*. Em outro estudo feito em Bogotá, mais de 30% dos manipuladores eram portadores de *Salmonella typhi*, *S. aureus*, *Salmonella enteritidis* e *Shigella* (ARAMBULO III et al., 1995).

Tabela 1: Perfil da utilização de luvas por manipuladores de alimentos comercializados nas barracas em um feira.





Gráfico 1: Percentual da contaminação das mãos por *Staphylococcus coagulase positiva*.

Estudo realizado na cidade de Salvador, em 23 amostras de prato típico e seus complementos, foram complementos, foram considerados impróprios para consumo 39,1% dos acarajés, 95,6% dos vatapás, 82,6% das saladas e 100,0% dos camarões secos, por apresentarem contaminação acima dos padrões para coliformes feciais, *B. cereus*, *S. aureus*, *Salmonella* e clostrídios sulfito redutores (LEITE et al., 1998).

Os casos de toxinfecções relacionados ao consumo de alimentos vendidos nas ruas parecem ser subnotificados, quando se leva em consideração o elevado número de pessoas que os consomem e o alto grau de contaminação desses produtos por patógenos (GERMANO E GERMANO, 2000).

CONCLUSÕES

A aguda crise financeira que afeta muitos países em desenvolvimento faz com que a venda de alimentos em feiras ou em vias públicas aumente nos próximos anos daí a importância de trabalhos que visem avaliar as condições higiênic-

sanitárias dos manipuladores envolvidos no preparo e venda de produtos alimentícios.

Esta pesquisa foi um dos parâmetros levantados para a adoção de medidas a serem tomadas com relação a estes manipuladores como realização de palestra, a doação de material explicativo, a confecção de jalecos e bonés por parte da associação destes vendedores e posterior análise das mãos e dos produtos comercializados por esses manipuladores visando a melhoria de suas condições higiênico-sanitárias deste e de seus produtos.

REFERÊNCIAS

- ICMS/IAMS - APPCC na Qualidade e segurança microbiológica de alimentos - SD. Paulo, Varela, p. 125 - 136, 1997.
- JAY L.S.; COMAR D., GOVENLOCK L.D. - A vídeo study of Australian domestic food-handling practis - J. Food Prot., 62 (11):1285-96, 1999 Nov.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - Health surveillance and management procedures for food-handling personnel - Geneva, p. 7-33, 1989.

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

HAZELWOOD D., MCLEAN A. C. - Manual de higiene para manipuladores de alimentos - S. Paulo, Varela, 1994.

TOSIN I., MACHADO R.A Ocorrência de *Campylobacter spp* entre manipuladores de alimentos em cozinhas hospitalares de localidade urbana da região sul do Brasil - Revista Saúde Pública 29 (6):472-7, 1995.

ARAMBULO III, P., ALMEIDA, C.R., CUÉLLAR, J., BELOTTO, A.J. La venta de alimentos em la vía pública em América Latina. Bol. Oficina Sanit. Panam. 118 (2), 1995.

BRYAN, F.L., MICHANIE, S.C., ÁLVARES, P., PANIAGUA, A. Puntos criticos de control en comidas de venta callejera en República Dominicana. Journal Food Protection 5:51, 1988.

GERMANO, et al., Comida de Rua: Prós e Contras. Revista Hig. Alimentar, v.14, n.77, out. 2000a.

GERMANO et al., Manipuladores de alimentos: Capacitar? É preciso. Regularizar? ... Será preciso??? Revista Hig. Alimentar, v.11, n. 78/79, nov/dez 2000b.

WHO. Division of Food an Nutrition. Essential safety requirements for street-vendend foods. Disponível em www.who.int/fjsf/96-7.pdf Acesso em: 17 out. 2003.

SIQUEIRA, R.S. Manual de Microbiologia de alimentos. Centro de Pesquisas e Tecnologia Agroindustrial e Alimentos - CTAA. Brasília: EMBRAPA - SPI 1685. 159 p.

Codex Alimentarius Comisión. Codees Guidelines for the Application of The Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system. Joint FAO/WHO Codex Committee on Food Hygiene. WHO/FNU/FOS/93.3.1993. Annex II.

Silva Jr, E.A. Manual de controle higiênico-sanitário em aimentos, 4ª ed. São Paulo: Varela, 2001. ❖

EDUCAÇÃO EM SEGURANÇA ALIMENTAR NO AMBIENTE CLÍNICO: PAPEL DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE.

Lúisa Helena Maia Leite ✉

Hospital São Francisco de Assis-UFRJ, Cidade Nova, RJ
Programa de Pós-graduação em Vigilância Sanitária. INCQS-
FIOCRUZ, Manguinhos, RJ.

William Waissmann

Programa de Pós-graduação em Vigilância Sanitária. INCQS-
FIOCRUZ, Manguinhos, RJ.
Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. ENSP-
FIOCRUZ, Manguinhos, RJ.

✉ luisamaia@uol.com.br

RESUMO

As doenças transmitidas por água e alimentos são, ainda, um importante problema de saúde pública no mundo contemporâneo. As conseqüências das DTA podem ser mais severas para os grupos vulneráveis, tais como: as gestantes, as crianças, os idosos e os imunodeprimidos. Os pacientes com alto risco de contrair severas infecções intestinais poderiam ser aconselhados por profissionais de saúde, nas unidades de saúde, sobre práticas de segurança alimentar. As mensagens educativas po-

deriam prevenir as mais prováveis falhas de manipulação dos alimentos que podem resultar em DTA, tais como: a contaminação cruzada, falhas na higiene pessoal e ambiental, cozimento insuficiente e consumo de alimentos de risco. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura científica sobre o papel de profissionais de saúde e de nutricionistas como educadores em segurança alimentar. Esta revisão indica a necessidade de considerar a proteção dos grupos vulneráveis e o importante papel dos profissionais de saúde e de nutricionistas na educação sanitária

da população.

Palavras-chaves: alimentos; educação; segurança alimentar; profissionais de saúde; nutricionistas

SUMMARY

Foodborne diseases are still a very important public health problem in the contemporary world. The consequence of this illness may be more serious for vulnerable group, such as: pregnant women, young children, the elderly and immune-compromised people. Patients at increased risk for severe intestinal infections should seek advice from health professionals, in health centers, about food safety practices. The educational messages could prevent the most unsafe food handling practices that can result in foodborne diseases, such as: cross contamination; unsafe personal and environmental hygiene; unsafe cooking and consumption of food risk. The objective of this study was to review the existing literature about the role of health professionals and dietitians as food safety educators. This review indicates the need for consideration of enhanced protection for vulnerable group and the very important role of the health professionals and dietitians in food safety education of the population.

Keywords: food; education; food safety; health professionals; dietitians

INTRODUÇÃO

Doenças transmitidas por alimentos (DTA) são, ainda, um importante problema de Saúde Pública, apesar dos contínuos avanços no controle da qualidade e segurança dos alimentos (KOSEC, BERN & GUERRANT, 2003). A importância das DTA no século XXI justifica-se por sua incidência, inaceitavelmente alta, e pelo aumento crescente dos grupos de

risco, tais como os idosos, as gestantes e os imunodeprimidos, dentre estes, os portadores de HIV/AIDS (BYRD-BREDBENNER, 2004).

Existem evidências que significativa parte dos casos de DTA estejam relacionados com falhas no processamento domiciliar de alimentos, sugerindo que as residências têm um papel relevante na cadeia de transmissão de DTA (PENN & HILTON, 2000; REDMOND & GRIFFITH, 2003; MITAKAKIS et al., 2004).

Na atualidade, a educação sanitária da população é apontada como uma importante estratégia para prevenir as falhas de segurança alimentar mais prováveis de resultar em DTA, no ambiente domiciliar, e para proteger os grupos vulneráveis (INTERNATIONAL FORUM OF HOME HYGIENE, 2000; ENGLISHART et al., 2001). As intervenções educativas têm como objetivo melhorar os padrões de segurança ali-

mentar daqueles que têm um envolvimento direto na manipulação dos alimentos ou aqueles com maior vulnerabilidade às DTA (ADAMS & MOTAJERMI, 2002).

Neste sentido, os profissionais de saúde desempenham um destacado papel na motivação de seus pacientes para a adoção de comportamentos saudáveis, incluindo a prevenção de toxinfecções alimentares. (ACHESON & FIORE, 2004). As unidades de saúde ambulatoriais representam um local apropriado para a implementação de intervenções educativas em segurança alimentar visando a proteção dos grupos de risco às DTA, tais como os idosos, as gestantes e os imunodeprimidos (ABDUSSALAM & KAUFERSTEIN, 1994).

O objetivo deste estudo foi identificar, na literatura científica, artigos publicados sobre o papel de profissionais de saúde como educadores em segurança alimentar.

Neste artigo, foi analisada, primeiramente, a epidemiologia das DTA no século XXI; em seguida, foi discutido o papel de profissionais de saúde como educadores em segurança alimentar e, por último, foram apontadas diretrizes para a educação sanitária da população, no ambiente das unidades de saúde.

EPIDEMIOLOGIA E TENDÊNCIAS DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NO SÉCULO XXI

Os dados epidemiológicos atuais mostram que as DTA têm apresentado rápidas mudanças em sua epidemiologia, principalmente devido à emergência de alguns patógenos como *Salmonella*, *Escherichia coli* 0157:H7 e *Listeria monocytogenes* (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002). As prováveis explicações para a emergência das DTA são muitas, incluindo: o aumento do comércio internacional de alimentos; a resistência microbiana em conse-

Enteropatógenos	Práticas de segurança alimentar	Medidas de controle
<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Escherichia coli</i> 0157:H7 <i>Salmonella Enteritidis</i> <i>Toxoplasma gondii</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>	Controle de temperatura de cozimento Prevenção da contaminação cruzada	Cozinhar adequada em temperaturas seguras: evitar o consumo de ovos, carnes, aves e pastados crus e mal cozidos Higiene ambiental: lavar utensílios, superfícies e mãos com água e sabão após o contato com carne e aves cruas
<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Yersinia spp</i> <i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Staphylococcus</i> <i>Nonakia virus</i>	Evitar alimentos de fontes inseguras Higiene Pessoal	Usar somente leite e derivados pasteurizados, não adquirir alimentos de fontes não certificadas; fervura da água Lavar as mãos após usar o banheiro, tocar tralhas, tocar em animais antes de manusear ou consumir alimentos

Fonte: adaptado de: Penn & Hilton (2000); Redmond & Griffith (2003); Mitakakis et al. (2004).

Quadro 1. Enteropatógenos de alta gravidade para crianças, idosos, gestantes e imunodeprimidos, grupos de práticas de segurança alimentar e medidas de controle para preveni-los

qüência ao uso indiscriminado de antibióticos; as mudanças no sistema de produção de alimentos e estilo de vida da humanidade (COLLINS, 1997; MACCABE SELLERS & BEATTIE, 2004).

A incidência mundial de DTA é considerada alta, mesmo em países desenvolvidos como os Estados Unidos (MEAD et al., 1999) e países do continente europeu (VAN LOOCK et al., 2000; DE WITT et al., 2000; SCHLUNDT, 2001; PRZYBYLSKA, 2001). As informações para toda a América latina e Caribe confirmam que as doenças diarreicas são uma das principais causas de morte, principalmente de criança menores de 5 anos (GUERRANT et al., 2002).

Para o Brasil, apesar do problema de subnotificação dos casos de DTA, as informações da Organização Panamericana de Saúde (OPAS), através do seu Sistema Regional de Vigilância das Enfermidades Transmitidas por Alimentos (SIRVETA), mostram que, de 1993 a 2002, foram informados 645 surtos de DTA com 18 950 casos, destes surtos, 94% foram de origem bacteriana, sendo *Salmonella* o patógeno mais prevalente (OPAS/SIRVETA, 2004).

No que se refere à distribuição dos casos, os dados epidemiológicos apontam para uma importante contribuição dos domicílios na cadeia de transmissão das DTA. Inúmeras publicações sugerem que cerca de 50-80% dos casos de DTA ocorridos na Europa e Estados Unidos, nos últimos anos, tiveram origem domiciliar (TIRADO & SCHMIDT, 2001; SCOTT, 2001; REDMOND & GRIFFITH, 2003), esta tendência se repete no Brasil (OPAS/SIRVETA, 2004).

Outro aspecto a ser considerado é que, na avaliação do impacto das DTA, é importante reconhecer que determinados grupos de indivíduos têm risco aumentado para contrair DTA em comparação à população geral. (ENGELHART et al., 2001). Os grupos conhecidos como

vulneráveis às DTA são coletivamente caracterizados por uma depressão da função imune relacionada a inúmeros fatores, tais como: a idade (crianças e idosos); ao estado reprodutivo (gestantes); à terapia medicamentosa (quimioterapia) e, ainda, relacionada a doenças (HIV/AIDS) (GERBA, ROSE & HAAS, 1996). Nestes grupos os sistemas imunológicos menos ativos podem permitir a maior vulnerabilidade às infecções, incluindo aquelas transmitidas por água e alimentos, podendo ocorrer infecções severas mesmo com doses infectivas baixas.

Esta situação aponta para uma nova tendência no planejamento de programas preventivos, os quais devem priorizar as ações educativas voltadas para prevenção de DTA no ambiente domiciliar e para a proteção dos grupos vulneráveis (WOTEKI & KINEMAN, 2003). O foco destas mensagens educativas poderia considerar a prevenção dos enteropatógenos mais prevalentes e se concentrar em torno dos erros e falhas mais cometidos pelos consumidores (MEDEIROS et al., 2001). De forma complementar, torna-se imperioso o conhecimento dos patógenos de alta gravidade para os grupos vulneráveis, bem como práticas mais eficazes para preveni-los (KENDALL et al., 2003; HAYES et al., 2003). Estas informações encontram-se resumidas no Quadro 1

As iniciativas de educação sanitária da população poderiam ser implantadas em diferentes ambientes, tais como as escolas (HAA-PALA & PROBART, 2004); em universidades (MORRONE & RATABUN, 2004) e, especialmente, nas unidades de saúde (ABDUSSALAM & KAFERSTEIN, 1994). Estas últimas oferecem excelentes oportunidades para a educação sanitária da população, pois os repetidos contatos entre profissionais de saúde e pacientes favorecem as motivações para as mudan-

ças de comportamento em saúde (LAZOVICH et al., 2000).

PAPEL DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE NA EDUCAÇÃO SANITÁRIA DA POPULAÇÃO

Na atualidade, é reconhecido que, para prevenir as DTA, não se pode mais prescindir da cooperação de organizações governamentais, de produtores e consumidores. Em resumo, a efetividade das estratégias de segurança alimentar requer hoje abordagens regulatórias e, sobretudo, educativas (EXNER, HARTEMAN & KISTEMAN, 2001).

Profissionais de saúde têm um importante papel na educação sanitária de seus pacientes, atuando no diagnóstico rápido e preciso dos casos; na notificação dos casos às autoridades sanitárias; e na orientação sobre os riscos e conseqüências das DTA, sobretudo, para os grupos vulneráveis (ACHESON & FLORE, 2004).

Neste sentido, buscou-se examinar na literatura científica a contribuição dos profissionais de saúde para a prevenção das DTA, especialmente a atuação daqueles profissionais que assistem os grupos vulneráveis.

Inicialmente foi identificado um estudo americano realizado pelo International Food Information Council Foundation (IFIC, 2000). Neste estudo foram entrevistados médicos de 6 diferentes especialidades (geriatras, infectologistas, obstetras, ginecologistas, pediatras e oncologistas), objetivando-se avaliar a freqüência de aconselhamento dos pacientes sobre segurança alimentar, bem como identificar as barreiras para o não aconselhamento. Os resultados mostraram que as ações de educação sanitária eram raramente instituídas, poucos profissionais de saúde aconselhavam seus pacientes sobre regras de higiene e segurança alimentar.

Em outro estudo, Scheule (2004) avaliou a freqüência de práticas de

aconselhamento sobre segurança alimentar entre profissionais de saúde materno-infantil. Destes, 64,7% eram nutricionistas e 27% enfermeiros, entre outros. A autora identificou que 72% dos profissionais de saúde aconselhavam sobre segurança alimentar, diariamente, menos de 20% da clientela, embora 90% dos profissionais reconhecessem que os conhecimentos dos pacientes sobre o tema eram insatisfatórios.

Adicionalmente, Morales et al. (2004), em outro estudo americano, avaliaram práticas de educação sanitária entre profissionais de saúde que assistiam, exclusivamente, às gestantes (médicos, enfermeiros, nutricionistas e assistente social). Dos 23 entrevistados, somente 8 relataram orientar frequentemente as gestantes sobre o tema. As principais recomendações mencionadas foram: reaquecimento de alimentos prontos; eliminação de ovos crus ou mal cozidos e pescados crus e uso de termômetro para o controle das temperaturas de processamento dos alimentos.

Mais recentemente, Wong et al (2004) conduziram um estudo multicêntrico, envolvendo 3.117 médicos de diferentes especialidades, de 8 estados americanos. Os resultados mostraram que somente 30% dos entrevistados responderam que adotam práticas de aconselhamento sobre segurança alimentar nas suas consultas, sendo mais freqüente quando os próprios pacientes solicitam.

Nestes estudos, a maioria dos entrevistados reconhece o risco de contrair DTA entre seus pacientes e acreditam que estas informações devem fazer parte da atenção à saúde, entretanto, inúmeras barreiras são citadas para o não aconselhamento freqüente. São elas: falta de tempo; ausência de materiais educativos apropriados; deficiência de conhecimentos sobre o tema; falta de habilidades para tratar e prevenir as DTA.

Analisando-se os resultados dos estudos citados, constata-se que as práticas de educação sanitária da clientela de unidades de saúde não são rotineiras, nem mesmo na atenção à saúde de grupos vulneráveis as DTA, como as gestantes. Há deficiência de conhecimentos específicos sobre o tema entre os profissionais de saúde. Acreditamos que uma alternativa para tornar mais eficaz a educação sanitária de clientes de unidades de saúde poderia ser uma participação mais expressiva do profissional nutricionista no aconselhamento individual ou destinado aos grupos de pacientes, sobre práticas de segurança alimentar. A consulta de nutrição deveria incluir, como tópico necessário, a transmissão de mensagens educativas apropriadas, visando prevenir as falhas de segurança alimentar relacionadas com patógenos de alta gravidade para os imunodeprimidos.

O papel de nutricionistas como educadores em segurança alimentar tem sido destacado, mostrando que estes profissionais são qualificados para aconselhar a população sobre segurança alimentar nas suas diferentes linhas de atuação, ou seja, na assistência dietética às pessoas enfermas; em programas de nutrição para as comunidades e no controle da qualidade da produção de refeições coletivas. (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 1997). Já os nutricionistas que atuam na área clínica, devem aconselhar seus pacientes sobre a adoção de um regime alimentar saudável, higiênico e em quantidades suficientes (THORPE, 2003).

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES FUTURAS

Na atualidade, cabe destaque à contribuição das residências na cadeia de transmissão das DTA e ao aumento dos segmentos populacionais vulneráveis às DTA, relacionados com o aumento da população acima de 60 anos e expansão da epidemia de AIDS.

Foi possível observar que a freqüência de aconselhamento sobre segurança alimentar, em unidades de saúde, não é rotineira, nem mesmo na atenção aos grupos vulneráveis. Há falta de recursos educativos, de conhecimentos e habilidades, por parte dos profissionais de saúde, para prevenir e tratar as DTA.

Há necessidade que os profissionais nutricionistas que atuam na área clínica se auto-reconheçam como profissionais da segurança alimentar e adotem rotineiramente, nas consultas de nutrição, mensagens preventivas que possam proteger os grupos vulneráveis contra as DTA. Estas mensagens podem ser transmitidas por meio do aconselhamento individual ou ser destinadas aos grupos de pacientes e familiares.

As diretrizes básicas para aprimorar as ações de educação sanitária da clientela de unidades de saúde, poderiam envolver a educação continuada dos profissionais de saúde, particularmente, de nutricionistas, em torno de temas como: a epidemiologia das DTA; patógenos de alta gravidade para os grupos vulneráveis; o conhecimento de alimentos e de práticas de manipulação de alimentos inseguras; estratégias educacionais para ensinar princípios de segurança alimentar para a clientela (OLLINDER-SNYDER & MATTHEWS, 1996; CROWTER et al., 1999; SCHEULE, 2000).

De forma complementar poderiam ser conduzidos estudos voltados para a busca de informações dos conhecimentos da população sobre segurança alimentar, que possam servir como base para o desenvolvimento de materiais educativos que sejam socioculturalmente adequados à população alvo.

REFERÊNCIAS

ABDUSSALAM, M.; KAFERSTEIN, F.K. *Food safety in primary health*

- care. *World Health Forum*, v. 15, p. 393-399, 1994.
- ACHESON, W.S.; FIORE, A.E. *Preventing foodborne disease. What clinicians can do?* *New England Journal of Medicine*, v. 350, p. 437-440, 2004.
- ADAMS, M.; MOTAJERMI, Y. *Segurança básica dos alimentos para profissionais de saúde*. Ed. Roca: São Paulo, 2002.
- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. *Position of the American Dietetic Association: the role of dietetics professionals in health promotion and diseases prevention*. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 102, p. 1680-1687, 2000.
- _____. *Position of the American food and water safety*. *Journal of the American Dietetic Association*, v.97, p.1427-1430, 1997.
- BYRD-BREDBENNER, C. *Food safety: an international public health issue*. *International Journal of the Health Education*, v. 4, p.59-73, 2002.
- COLLINS, J.E. *Impact of changing consumer lifestyles on the emergence/reemergence of foodborne pathogens*. *Emerging Infectious Diseases*, v.3, p. 471-479, 1997.
- CROWTER, J.S.; COX, L.J.; GROSS, R.; KAFERSTEIN, F.A. *Food safety training for nutritionists*. *Bulletin of the World Health Organization*, v.72, p. 172-175, 1999.
- DE WITT, M.A. *Gastroenteritis in sentinel general practices, the netherlands*. *Emerging Infectious Diseases*, v.71, p. 82-91, 2001.
- ENGELHART, S.; GLASMACHER; KAUFMAN, F.; EXNER, M. *Protecting vulnerable groups in the home: the interface between institutions and domestic setting*. *Journal of Infection*, v. 43, p.57-60, 2001.
- EXNER, M.; HARTEMANN, P.; KISTEMANN, T. *Hygiene and health. The need for a holistic approach*. *American Journal of Infection Control*, v.29, p.228-231, 2001.
- GERBA, C.P.; ROSE, J.B.; HAAS, C.N. *Sensitive populations: who is the greatest risk?* *International Journal of Food Microbiology*, v. 30, p.113-123, 1996.
- GUERRANT, R.L.; KOSEC, M.; MOORE, S.; LONTZ, B.; BRANTLEY, R.; LIMA, A. *Magnitude and impact of diarrheal diseases*. *Archive of Medical Research*, v. 33, p. 351-355, 2002.
- HAAPALA, I.; PROBART, C. *Food safety knowledge, perceptions and behaviors among middle school students*. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, v. 36, p.71-76, 2004.
- HAYES, C.; ELLIOT, E.; KRALES, E.; DOWNER, G. *Food and water safety for persons infected with human immunodeficiency virus*. *Clinical Infectious Diseases*, v. 36, p.S106-S109, 2003.
- INTERNATIONAL SCIENTIFIC FORUM OF HOME HYGIENE (IFH). 2000. *Hygiene procedures in the home and their effectiveness: A review of the scientific evidence base*. Disponível em: www.ifh-homehygiene.org. Acesso em: 22 abr. 2003
- INTERNATIONAL FOOD INFORMATION COUNCIL FOUNDATION. 2000. *Physician's attitudes toward food safety education*. Disponível em: www.cdc.gov/foodnet Acesso: 27 abr. 2003.
- KENDALL, P.; MEDEIROS, L.; HILLERS, V.N.; CHENG, G.; DI MASCOLA, S. *Food handling behavioral of special importance for pregnant women, infants and young children, the elderly and immune-compromised people*. *Journal of the American Dietetic Association*, v.103, p.1646-1649, 2003.
- KOSEC, M.; BERN, C.; GUERRANT, R.L. *The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000*. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 81, p. 1997-204, 2003.
- LAZOVICH, D.; CURRY, S.J.; BERESFORD, S.A.A.; KRISTAL, A.R.; WAGNER, E.H. *Implementing a dietary intervention in primary practice: a process evaluating*. *American Journal of Health Promotion*, v. 15, p.118-125, 2000.
- MACCABE-SELLERS, B.; BEATTIE, S.E. *Food safety: emerging trends in foodborne illness surveillance and prevention*. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 104, p. 1708-1711, 2004.
- MEAD, P.S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; McCAIG, L.F.; BRESEE, J.S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, D.M., TAUXE, R.V. *Food-related illness and death in United States*. *Emerging Infectious Diseases*, v.5, p.607-625, 1999.
- MEDEIROS, L.; HILLERS, V.N.; KENDALL, P.A.; MASON, A. *Food safety education; what should we be teaching to consumers?* *Journal of Nutrition Education*, v.33, p.108-113, 2001.
- MITAKAKIS, T.Z.; SINCLAIR, M.I.; FAIRLEY, C.K.; LEDER, K.; HELLARD, M.E. *Dietary intake and domestic food preparation and handling as risk factors for gastroenteritis: a case-control study*. *Epidemiology and Infection*, v. 132, p. 1-6, 2004.
- MORALES, S.; KENDALL, P.A.; MEDEIROS, L.C.; HILLERS, V.; SCHROEDER, M. *Health care providers' attitudes toward current food safety recommendations for pregnant women*. *Applied Nursing Research*, v.17, p.178-186, 2004.
- MORRONE, M.; RATHBUN, A. *Health education and Food safety behavior in the university setting*. *Journal of Environmental Health*, v.65, p.9-15, 2003.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). *Sistema Regional de información para la vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos (SIRVETA)*. Disponível em: www.panalimentos.org/sirveta. Acesso: 16 out. 2004.
- PENN, C.; HILTON, A. *Is there a risk of bacterial overkill in the kitchen?* *Microbiology Today*, v.17, p. 84-86, 2000.
- OLLINDER-SNYDER, P.; MATTEWS, M.E. *Food safety: review and*

implications for dietitians and dietetic technicians. *Journal of the American Dietetic Association*, v.96, p.163-168, 1996.

PRZYBYLSKA, A. *collective outbreaks of foodborne infectious and intoxication in Poland in 1985-1999. Przegląd Epidemiologiczny*, v. 55, p. 261-273, 2001.

REDMOND, E.C.; GRIFFITH, C. *Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. Journal of Food Protection*, v. 66, p. 130-161, 2003.

SCOTT, E. *Developing a rational approach to hygiene in the domestic setting. Journal of Infection*, v. 43, p. 45-49, 2001.

SCHEULE, B. *Food safety education: health professional's knowledge and assessment of WIC clients needs. Journal of*

the American Dietetic Association, v.104, p.799-803, 2004.

_____. *Food-safety educational goals for dietetics and hospitality students. J Am Diet Assoc*, v.100, p.919-927, 2000.

SCHLUNDT, J. *Emerging foodborne pathogens. Biomedical and Environmental. Sciences*, v. 14, p. 44-52, 2001.

TIRADO, C.; SCHIMIDT, K. *WHO surveillance programme for control of foodborne infections and intoxications: preliminary results and trends across greater Europe. Journal of Infection*, v. 43, p.80-84, 2001.

THORPE, M. *Prevention of foodborne illness and the role of dietitian. Journal of the American Dietetic Association*, v.103, p.20-22, 2003.

VAN LOOCK, F.; DUCOFFRE, G.; DUMOND, J.M.; LIBOTTE-

CHASSEUR, M.L.; IMBERECHTS, H.; GOUFFAUX, M. *Analysis of foodborne disease in Belgium. Acta Clinica Belgica*, v.25, p.25-32, 2000.

WONG, S.; MARCUS, R.; HAWKINS, M.; SHALLOW, S.; MCCOMBS, K.G.; SWANSON, E.; ANDERSON, B.; SHIFERAW, B.; GARM, R.; NOONAN, K.; VAN GILDER, T. *Physicians as food-safety educators: a practices and perceptions survey. Clinical Infectious Diseases*, v.15, p.212-221, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Emerging foodborne disease. 2002. Disponível em: <http://www.who.int/im-is/in/fact124/html>. Acesso em: 14 mar. 2002.*

WOTEKI, C.; KINEMAN, B.D. *Challenges and approaches to reducing foodborne illness. Annual Review of Nutrition*, v.23, p.315-344, 2003. ❖

Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS
DA ÁREA DE ALIMENTOS

Indexada em 4 bases de dados:

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

Afiliada à: **Associação Brasileira de
Editores Científicos e**

ANATEC
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS



Redação:

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

ACESSE

www.higienealimentar.com.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BARRAS DE CEREAIS COM PROPRIEDADES FUNCIONAIS DIRECIONADAS A MULHERES NO PERÍODO DO CLIMATÉRIO.

Lillian Glory Ferreira ✉

Dorasílvia F. Pontes

Maria do Carmo Passos Rodrigues

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade
Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

✉ lillian_gf@yahoo.com.br

RESUMO

Os benefícios do consumo de produtos derivados de soja são muitos. Vários estudos demonstraram os efeitos positivos das isoflavonas da soja, tratando-as como uma alternativa à terapia de reposição hormonal no tratamento dos sintomas da menopausa. Assim, este trabalho teve como objetivos desenvolver uma formulação de barra de cereais, visando a obtenção de um produto como uma fonte alternativa de isoflavonas da soja, e estudar a aceitabilidade destas barras através de testes sensoriais afetivos.

Foram elaboradas 2 formulações de barras de cereais à partir de uma formulação padrão (P), uma adicionada de isoflavona de soja na sua forma isolada (F1), e outra adicionada de proteína isolada da soja (F2). A aceitabilidade das barras foi avaliada por 102 provadores quanto à aparência, cor, sabor, textura e aceitação geral. Todas as formulações avaliadas alcançaram médias na faixa de aceitação hedônica para todas as variáveis. A adição de produtos derivados da soja em barras de cereais, portanto, é uma boa alternativa para o aumento do consumo de soja.

Palavras-chave: barra de cereais, isoflavonas da soja, menopausa.

SUMMARY

There are many advantages of the consume of products derived from soy. Many studies present positive effects of soy isoflavones, as a hormone reposition to treat postmenopausal symptoms. The main objective of this thesis is to develop cereal bars, with soy isoflavones in its composition, as food supplement to obtain phytochemical components, and study the acceptability of them through sensory evaluation practices. Two different types of cereal bars were produced for this study, taking into account the standard formulation (P): 1) bar with soy isoflavones in isolated form (F1); 2) bar with isolated soy protein (F2). One hundred and two women were interviewed to evaluate the acceptability of the bars using sensorial tests taking into account appearance, color, flavor, texture and general acceptability. Every formulations evaluated, obtained hedonic values in acceptability zone to all variables. As a result, the addition of soy derived products in cereal bars is a good alternative to increase soy consumption.

Keywords: cereal bars, soy isoflavones, menopause.

INTRODUÇÃO

A menopausa é conhecida como uma etapa na vida da mulher em que ocorrem diversas modificações no organismo, incluindo processos de alterações do estágio reprodutor para o não reprodutor, diminuição da função estrogênica, abolição do ovário como fonte de hormônios esteróides, envelhecimento biológico e adaptação psicossocial (PINOTTI, 1995). Para Samsioe (2001), a menopausa pode ser definida como o período de um ano decorrido desde a última hemorragia vaginal natural. O climatério é a fase em que a mu-

lher perde a sua capacidade reprodutora espontânea, e engloba a menopausa e o período entre 5 e 10 anos em que podem aparecer sintomas menopáusicos. O período e os sintomas variam de acordo com o metabolismo (PINOTTI, 1995). Dentre os efeitos relacionados à mudança hormonal incluem: transtornos menstruais; ondas de calor ou fogachos; sudorese; atrofia vaginal; hemorragias abundantes; hemorragias irregulares; palpitações; insônia; nervosismo; mudanças no humor; vaginite hipersensível; diminuição do tamanho das mamas; aparição de lanugem facial; perda dos pelos pubianos; perda da libido; queimação e secura vaginal; incontinência urinária; dores articulares; atrofia; aumento do peso corpóreo. Outros problemas associados são o aparecimento de doenças degenerativas decorrentes do climatério, dentre as quais incluem a osteoporose, problemas cardiovasculares, câncer, depressão e fadiga, doença de Alzheimer, entre outras (SAMSIOE, 2001). Hoje, o principal tratamento médico para aliviar os sintomas da menopausa é a terapia de reposição hormonal. No entanto, existe uma forte evidência de que a terapia de reposição hormonal pode aumentar o risco de câncer de mama e de doenças relacionadas à saúde cardiovascular. Por esta razão, muitas mulheres têm procurado tratamentos alternativos à terapia de reposição hormonal (HUNTLEY, 2003).

Os fitoestrógenos são compostos vegetais não esteróides. Os tipos mais comuns de fitoestrógenos são cumestrinas, lignanas e isoflavonas. As isoflavonas da soja (genisteína e daidzeína) competem pelos receptores estrogênicos, inibindo, portanto a proliferação e o crescimento celular de tumores induzidos por hormônios estrogênicos (HUNTLEY, 2003; BERDONCES, 1999; SOUZA, 2000). A proteína isolada de soja é a forma mais refinada de proteína de soja utilizada como

ingrediente. Possui o conteúdo de proteína acima de 90,0% e um conteúdo variável de isoflavonas; no Brasil os valores variam de 137,0 a 180,0 mg/100 g de proteína (GENOVESE, 2002). Estudos epidemiológicos mostram que nos países asiáticos, onde o consumo de fitoestrógenos é muito maior que nos países ocidentais, os sintomas da menopausa são menos prevalentes. Por esta razão, o incentivo ao consumo de alimentos à base de soja para amenizar os sintomas da menopausa vem aumentando a cada dia (HUNTLEY, 2003). A ingestão de isoflavonas na dieta Japonesa varia de 50,0 a 200,0 mg/dia (ALBERTAZZI, 2002).

As barras de cereais representam uma alternativa de complemento alimentar a base de carboidratos, proteínas e fibras. Desde que começaram a ser produzidas em larga escala pela indústria de alimentos, as barras de cereais vêm apresentando crescimento constante junto ao público consumidor. De acordo com o Jornal O Estado do Paraná (23/07/03), o mercado brasileiro de barras de cereais cresceu mais de 20% no ano de 2002 e movimentou cerca de US\$ 40 milhões. Essas barras são um meio prático e conveniente de ingerir nutrientes. Fáceis de encontrar e carregar, apresentam-se como uma forma rápida de repor a energia gasta em atividades físicas intensas, fazendo parte do cardápio como auxiliares.

Este trabalho teve como objetivos: desenvolver uma formulação de barra de cereais, visando a obtenção de um produto como uma fonte alternativa de isoflavonas da soja, e estudar a aceitabilidade destas barras através de testes sensoriais afetivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Matérias-primas

As matérias-primas utilizadas nas formulações das barras de cereais foram:

Fibra solúvel composta por oligossacarídeos provenientes da chicória (Raftilose P95®); proteína isolada da soja (PIS) (SAMPROSOY 90 LH®), e as pré-misturas de vitaminas e minerais de acordo com a Portaria nº 33/1998 ANVISA/MS (BRASIL, 1998). Foram utilizadas duas pré-misturas de nutrientes:

- A (com isoflavona da soja) - Composição em 560 mg de pré-mistura (mínimo): Isoflavona - 9 mg; vitamina D3 (como Colecalciferol, USP-FCC) - 30 UI; Ácido fólico (USP-FCC) - 30 mcg; Vitamina B12 (como Cianocobalamina, USP) - 0,15 mcg; Vitamina B6 (como Piridoxina HCl, USP-FCC) - 0,3 mg; Vitamina C (como Ácido Ascórbico, USP-FCC) - 9 mg; Cálcio (como Fosfato Dicálcico, FCC) - 120 mg; Magnésio (como Óxido de Magnésio, USP) - 45 mg.

- B - Composição em 540 mg de pré-mistura (mínimo): Vitamina D3 (como Colecalciferol, USP-FCC) - 30 UI; Ácido fólico (USP-FCC) - 30 mcg - Vitamina B12 (como Cianocobalamina, USP) - 0,15 mcg; Vitamina B6 (como Piridoxina HCl, USP-FCC) - 0,3 mg; Vitamina C (como Ácido Ascórbico, USP-FCC) - 9 mg; Cálcio (como Fosfato Dicálcico, FCC) - 120 mg; Magnésio (como Óxido de Magnésio, USP) - 45 mg.

Os outros ingredientes utilizados na formulação (aveia em flocos, flocos de arroz, gergelim, leite em pó desnatado, lecitina de soja, açúcar mascavo, glucose de milho, óleo de girassol, canela em pó e mel de abelha) foram obtidos junto ao comércio.

Formulação e processamento

Foram propostas duas formulações a partir de uma Formulação Padrão (P): F1 - com isoflavona da soja na sua forma isolada; e F2 - com proteína isolada da soja. As barras de cereais foram preparadas de acordo com as seguintes etapas:

- Pesagem dos ingredientes.
- Preparo do xarope: Os ingre-

dientes necessários para o preparo do xarope (açúcar mascavo, glicose de milho, óleo vegetal, lecitina de soja, leite em pó desnatado, canela em pó, mel e fibra solúvel), foram levados ao fogo até a obtenção dos sólidos desejados, ou seja, de 110°C a 115°C.

- Preparo da mistura de grãos: Os flocos de arroz, gergelim e aveia em flocos foram levados ao forno a 180°C por cerca de 20 minutos.

- Mistura do xarope com os cereais e outras matérias-primas: As preparações de xarope e cereais foram então misturadas e homogeneizadas por aproximadamente 5,0 minutos. Nesta etapa foram adicionadas as pré-misturas de nutrientes A ou B, de acordo com as formulações propostas, e a proteína isolada da soja na Formulação F2.

- Laminação: A massa obtida foi despejada em uma forma de aço inoxidável e então, prensada e laminada na espessura de 1,0 cm, aproximadamente.

- Resfriamento.

- Corte: Com o auxílio de uma espátula, as barras foram cortadas em tamanhos padronizados de 1,5 por 5,0 cm.

- Embalagem e Conservação: As barras de cereais foram embaladas individualmente em sacos de polipropileno e armazenadas, até o momento das análises.

Análise Sensorial

Testes sensoriais afetivos para foram utilizados para a avaliação da aceitabilidade das barras de cereais.

A equipe sensorial foi composta por 102 provadores do sexo feminino, na faixa etária de 35 a 60 anos. Este número foi baseado na citação de Meilgaard et al (1998), que faz referência à participação de 100 a 500 provadores em testes com consumidores. A caracterização da equipe de provadores levou em consideração a idade, o grau de escolaridade, o grau de gostar e a frequência de consumo de barras de cereais.

A comparação das características sensoriais das três formulações de barras de cereais (P, F1 e F2) foi realizada utilizando-se um delineamento CROSSEOVER com r repetições, de forma que cada experimentadora foi apresentada uma única vez a cada um dos produtos.

Seis seqüências de combinação dos três produtos com três ordens de apresentação foram formadas. Para a distribuição das seqüências foram utilizadas 17 grupos de 6 mulheres, que geraram ao todo 102 observações.

Nos testes de aceitabilidade foram avaliados os atributos aparência, cor, sabor, textura e aceitação geral, utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = nem gostei / nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo), de acordo com Stone e Sidel (1993). Dados da frequência de consumo de barras de cereais em geral pelo público alvo, foram registrados no formulário utilizando a seguinte codificação de referência de consumo: 1 - consumo muito (pelo menos 3 vezes na semana); 2 - consumo moderadamente (pelo menos 1 vez na semana); 3 - consumo pouco (menos que 3 vezes por mês); 4 - quase não consumo (menos de 1 vez ao mês). Foi também avaliada a intenção de compra através de uma escala de 5 pontos (1 = certamente não compraria; 5 = certamente compraria) (STONE & SIDEL, 1993).

As amostras foram codificadas com números de três dígitos casualizados, e servidas aos provadores seguindo o delineamento experimental proposto, onde todos os julgadores avaliaram as três amostras, formando um bloco completo. Foram apresentadas de forma monádica e seqüencial, utilizando-se água mineral à temperatura ambiente entre as amostras para eliminar o sabor residual da amostra anterior.

A análise estatística teve como objetivo comparar os dados senso-

riais das três formulações (P, F1 e F2) de barras de cereais. Foi feita através de análise descritiva e análise de variância do modelo ajustado para o delineamento "crossover". Foram utilizados os pacotes estatísticos Excel 2000, Word 2000 e SPSS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 01 apresenta a composição das formulações utilizadas no processamento das barras de cereais.

A maior frequência de idade dos provadores situou-se na faixa etária entre 56 e 60 anos, correspondendo a 27,6% do total de provadores. Esta faixa etária corresponde ao período final do climatério. Os provadores com idade entre 35 e 50 anos representaram 58,3% do total de julgamentos e entre 51 a 55 anos, 11,8%. 6,8% dos provadores não declararam a idade.

A maior parte dos participantes da análise sensorial possuíam o ensino médio e ensino superior completo, ambos representando 35,3% do total de julgamentos.

Os resultados relativos a frequência de consumo mostraram que praticamente metade dos provadores consomem muito (pelo menos 3 vezes na semana) ou moderadamente (pelo menos 1 vez na semana) barras de cereais e a outra metade declarou consumir pouco (menos que 3 vezes ao mês) ou quase não consome (menos de 1 vez ao mês). 6 provadores não responderam o questionário ou declararam nunca ter consumido barras de cereais.

Em relação a idade e o consumo de barra de cereais, os resultados mostram que as mulheres de 35 a 45 anos consomem pouco ou quase não consomem barra de cereal. A partir de 46 anos de idade, o consumo de barra de cereal pelas mulheres aumenta.

Em relação a frequência de consumo de barra de cereais e grau de

tor predominante na aceitação geral pelo consumidor, seguido da cor e aparência.

Em relação à aparência, através da análise de variância verificou-se que existe diferença significativa, $p=0,01$, entre os escores médios da variável aparência relativos as formulações das barras de cereais. Nada leva a crer que existe diferença significativa entre os efeitos residuais cumulativos (over) para a variável aparência, $p=0,828$. A comparação entre as médias pelo teste de Dunnet, demonstrou que existe diferença significativa apenas entre a formulação F2 e a formulação Padrão, ao nível de significância de 5%, $DSM = 0,2376$. Esta diferença é devido à presença de proteína isolada de soja, que deixou as barras sem brilho e mais claras em relação à formulação padrão.

Para a variável cor, através da análise de variância foi verificado que existe diferença significativa $p=0,012$, entre os escores médios da variável cor relativos as formulações das barras de cereais. Nada leva a crer que existe diferença significativa entre os efeitos residuais cumulativos (over), onde $p=0,484$. A comparação entre as médias pelo teste de Dunnet demonstrou que, em relação à formulação Padrão, apenas a formulação F2 apresentou diferença significativa, ao nível de significância de 5%, $DSM = 0,2185$.

Em relação ao sabor, através da análise de variância verificou-se que existe diferença significativa, p -valor $<0,001$, entre os escores médios da variável sabor relativos as formulações das barras de cereais. Nada nos leva crer que existe diferença significativa entre os efeitos residuais cumulativos (over) para variável sabor, $p=0,466$. A comparação entre as médias pelo teste de Dunnet demonstrou que, em relação à formulação Padrão, as formulações F1 e F2 apresentam diferença significativa, ao nível de significância de 5%, $DSM = 0,2953$.

Em relação a textura, através da análise de variância foi verificado que não existe diferença significativa, $p=0,0820$, entre os escores médios da variável textura relativos as formulações das barras de cereais. Nada nos leva crer que existe diferença significativa entre os efeitos residuais cumulativos (over) para variável textura, $p=0,337$.

Quanto à aceitação, segundo a análise de variância foi verificado que existe diferença significativa, p -valor $0,001$, entre os escores médios da variável geral relativos as formulações das barra de cereais. Nada leva crer que existe diferença significativa entre os efeitos residuais cumulativos (over) para variável geral, p -valor $0,496$. A comparação entre as médias pelo teste de Dunnet demonstrou que, em relação à formulação Padrão, apenas a formulação F2 apresentou diferença significativa, ao nível de significância de 5%, $DSM = 0,2438$.

Os resultados da avaliação de intenção de compra das barras de cereais mostraram que, através da análise de variância foi verificado que existe diferença significativa, p -valor $0,001$, entre os escores médios da variável intenção de compra, relativos as formulações das barras de cereais. Nada leva crer que existe diferença significativa entre os efeitos residuais cumulativos (over) para variável intenção de compra, p -valor $0,709$. A comparação entre as médias pelo teste de Dunnet demonstrou que, em relação à formulação Padrão, apenas a formulação F2 apresentou diferença significativa, ao nível de significância de 5%, $DSM = 0,1920$.

CONCLUSÕES

De acordo com o trabalho realizado e com base nos resultados apresentados e discutidos, pode-se concluir que as barras de cereais estudadas são uma opção de complemento alimentar para as mulheres

no período do climatério, por conter soja e isoflavonas da soja em sua formulação, além dos nutrientes importantes como fibras alimentares, vitaminas e minerais. Todas as médias das avaliações sensoriais das três formulações de barras de cereais avaliadas, apresentaram-se na faixa hedônica de aceitação com valores entre 7 e 8, indicando assim, um alto nível de aceitação de todas as formulações em todos os atributos avaliados.

REFERÊNCIAS

- ALBERTAZZI, P. *Clinical use of soy products. International Congress Series*, n. 1229, p. 189-193, 2002.
- BERDONCES, J. *La soja, um alimento milenar y de actualidad. Fitomedica, Barcelona*, n. 23, p. 39-46, maio, 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 33, de 13 de janeiro de 1998. *Ingestão diária recomendada (IDR) para proteínas, vitaminas e minerais. Brasília/DF, imprensa nacional, jan. 1998.*
- DUTCOSKY, Silvia Deboni. *Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 1996. 123 p.*
- GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. *Isoflavones in Soy-Based Foods Consumed in Brazil: Levels, Distribution, and Estimated Intake. Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, p. 5987-5993, 2002.
- HUNTLEY, A. L.; ERNST, E. *Soy for the treatment of perimenopausal symptoms - a systematic review. Maturitas*, 44, p. 1-9, 2003.
- PINOTTI, J. A.; HALBE, H. W.; HEGG, R. *Menopausa. São Paulo: Rocca, 1995.*
- STONE, H. SIDEL, J. B. *Sensory evaluation practices. 2nd ed. Redwood City, Ca: Tragon Corporation, 1993.*
- SAMPAIO, E. M. *Noções de Planejamento de Experimentos, LEMA, Fortaleza, Ce, 1998.*
- SAMSIOE, G. *Menopausa e Terapia de Reposição Hormonal. 2ª Ed. Merit Publishing International, 2001. ❖*

AVALIAÇÃO DA PERDA DE VITAMINA C E FERRO EM SUCOS DE LARANJA IN NATURA E INDUSTRIALIZADOS CONSERVADOS SOB REFRIGERAÇÃO E CONGELAMENTO POR ATÉ 30 DIAS.

Édira Castello Branco de Andrade ✉

Carla da Silva Teba

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - Escola de
Nutrição Departamento de Tecnologia de Alimentos.

Iracema Takase

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de
Química Analítica.

✉ ediracba@unirio.com.br

RESUMO

O ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C, é produzido sinteticamente e extensivamente usado na indústria de alimentos. Assim, as frutas frescas, principalmente as cítricas, são fontes ideais desta vitamina. Os sucos industrializados prontos para beber têm sido amplamente utilizados pela população, em virtude da praticidade do seu uso, da facilidade de ser armazenado e estocado e do longo pra-

zo de validade. Considerando que a vitamina C é oxidada com facilidade, e que os processos de conservação a frio podem retardar tal processo, aumentando assim a vida de prateleira dos alimentos fontes de ácido ascórbico, o objetivo deste trabalho é avaliar as alterações dos teores de vitamina C e ferro em sucos de laranja in natura e industrializados conservados sob refrigeração e congelamento. Amostras de sucos de laranja obtidos de laranjas in natura e conservadas sob refrigeração

por 2 dias e congelamento por até 30 dias foram analisadas quanto ao teor de vitamina C e ferro. Amostras de sucos industrializados de laranja foram avaliadas quanto ao teor de vitamina C. Os dados foram tratados estatisticamente e observou-se que a perda de vitamina C durante o processo de refrigeração e congelamento de sucos de laranja obtidos de frutas in natura ocorre em menor escala quando comparados com sucos industrializados desta fruta. Entre os diversos tipos de laranja há um comportamento distinto quanto as perdas da vitamina C durante os processos de conservação a frio. A aplicação da especiação química que pode identificar as diversas formas químicas que o ferro se encontra nas amostras analisadas de frutas in natura pode auxiliar a verificar a existência de uma relação quanto ao teor de ferro das frutas e a perda da vitamina C visto ter sido verificado que as laranjas de maior teor de ferro foram as que apresentaram maiores perdas de vitamina C.

Palavras chaves - laranja, vitamina C, ferro

SUMMARY

The ascorbic acid, also known as vitamin C, is used in the food industry. Thus, the cool, mainly the citric ones fruits, are ideal sources of this vitamin. The industrialized juices ready to drink have been widely used for the population, the easiness of being stored and being stored and of the long stated period of validity. Considering that vitamin C is oxidated with easiness, and that the conservation processes the cold can delay such process, thus increasing the life of shelf of foods sources of ascorbic acid, the objective of this work is to evaluate the alterations of vitamin texts C and iron in orange juices and industrialized juices conserved under refrigeration and freezing. Orange juices was conserved under refrigeration per 2 days and freezing for

up to 30 days had been analyzed how much to the text of vitamin C and iron. Industrialized juice samples of orange had been evaluated how much to the vitamin text C. The data had been statistics treated and were observed that the loss of vitamin C during the process of refrigeration and orange juice freezing gotten of fruits occurs in lesser scale when comparative with juices industrialized of this fruit. The cold enters the diverse types of orange has a distinct lines how much the losses of vitamin C during the conservation processes. The application of the speciation chemical that can identify the diverse chemical forms that the iron if finds in the analyzed samples of fruits can assist to verify the existence of a relation how much to the text of iron of the fruits and the loss of vitamin C visa to have been verified that the text oranges bigger of iron had been the ones that they had presented greater losses of vitamin C.

Keywords - orange, vitamin C, iron

INTRODUÇÃO

O ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C, é produzido sinteticamente e extensivamente usado na indústria de alimentos pela ação antioxidante; em muitos alimentos é adicionado como suplemento, em sucos de frutas, por exemplo. (ANDRADE et al. 2005)

Estruturalmente, o ácido ascórbico é um composto com seis átomos de carbonos, relacionado com a glicose e outras hexoses, sendo reversivelmente oxidado no organismo em ácido diidroascórbico. A vitamina C possui um átomo de carbono opticamente ativo e a atividade antiescorbútica reside quase totalmente no L - isômero. Esta vitamina é essencial nos processos de hidroxilação, onde tem a propriedade de transferir íons e elétrons de hidrogênio. (BOBBIO,

1992; FRANCO, 2004; LEHNIN-GER, 1998)

A necessidade diária de vitamina C varia conforme idade e condições de saúde. A RDA, 1989, recomenda para adultos de ambos os sexos, de 25 a 50 anos, 60mg. Assim, as frutas frescas, principalmente as cítricas, são fontes ideais desta vitamina. Tomates, pimentões amarelos, vegetais folhosos, que contêm teores variáveis dessa vitamina, e outras frutas, tais como acerola, caju, goiaba e uva, também são fontes alternativas de vitamina C. (ANDRADE et al., 2005; FRANCO, 2004)

O conteúdo de ácido ascórbico das frutas e vegetais varia com as condições sob as quais eles são cultivados e o grau de amadurecimento quando colhidos. À medida que os vegetais amadurecem, possuem menos ácido ascórbico. A exposição à luz solar tende a aumentar o teor do mesmo nos vegetais. (BOBBIO, 1992; FRANCO, 2003; LEHNIN-GER, 1998)

Os sucos industrializados prontos para beber têm sido amplamente utilizados pela população, em virtude da praticidade do seu uso, da facilidade de ser armazenado e estocado e do longo prazo de validade. Seu processo de produção engloba as seguintes fases: seleção e preparação da matéria-prima, desaeração, homogeneização, pasteurização e envase, que, em geral, é feito em embalagens cartonadas assépticas Tetra Brik®, que são formadas por seis camadas: quatro de polietileno, uma de papel e uma de alumínio, criando assim uma barreira protetora que impede a entrada de luz, água, ar e microorganismos, preservando o sabor e o aroma dos alimentos por três meses a um ano. (NETO, 2005)

O processo de refrigeração utiliza temperaturas entre -1 e 10 °C. Esse método de conservação não tem ação esterilizante, apenas retarda as atividades microbianas já existentes e impede o surgimento de

novos agentes deteriorantes. Dois fatores são de extrema importância para o sucesso da refrigeração: a temperatura utilizada e o tempo de armazenamento. Além das propriedades já citadas, possibilita a manutenção das qualidades nutritivas do alimento. (EVANGELISTA, 1988; FRANCO, 2003)

O congelamento, por empregar temperaturas mais baixas que a refrigeração, prolonga o tempo de conservação dos alimentos. Isto possibilita o seu transporte para regiões distantes e uma distribuição mais ampla nos mercados consumidores. As temperaturas utilizadas diminuem ou paralisam as deteriorações causadas por microrganismos, enzimas ou agentes químicos como o oxigênio devido ao fato de que algumas espécies de microrganismos são destruídas e certos sistemas enzimáticos são inativados nas temperaturas empregadas. Além disso, o congelamento é um dos melhores métodos para manter a cor, o aroma e a aparência do alimento. (BILISIM 1994; REDMOND et al., 2002)

No congelamento rápido a temperatura é diminuída a -20 °C em 30 minutos. No congelamento lento, a temperatura desejada é atingida em até 72 horas, sendo semelhante ao congelador doméstico. (EVANGELISTA, 1988; FRANCO, 2003)

Em geral, o congelamento rápido é mais vantajoso porque os cristais de gelo formados nos espaços intracelulares e no interior das células são menores. A estrutura e o tamanho desses cristais de gelo está intimamente ligada à velocidade de congelamento do alimento. Ademais, de acordo com a velocidade de congelamento alguns materiais sólidos ficam presos no interior de cristais de gelo ou entre cristais, o que pode resultar em perdas irreparáveis durante o descongelamento. (FRANCO, 2003)

Ressalta-se que quanto mais baixa a temperatura de congela-

mento, maior a vida útil do produto. Temperaturas altas não provocam inativação de enzimas, o que pode deteriorar o alimento (FRANCO, 2003).

O congelamento apresenta algumas vantagens em relação aos demais métodos de conservação à frio sendo estas: não adiciona nem remove compostos do alimento; não adiciona sabor ou aromas novos, nem altera o natural; não reduz a digestibilidade nem causa perda significativa do valor nutritivo (EVANGELISTA, 1988; FRANCO, 2003).

OBJETIVOS

Considerando que a vitamina C é oxidada com facilidade, e que os processos de conservação a frio podem retardar tal processo, aumentando assim a vida de prateleira dos alimentos fontes de ácido ascórbico, o objetivo deste projeto é avaliar as alterações dos teores de vitamina C e ferro em sucos de laranja obtidos de frutas in natura, armazenados em temperatura de refrigeração e congelamento; e em sucos de laranja industrializado conservado em temperatura de refrigeração.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

As amostras de frutas in natura foram: Laranja Pêra, Laranja Lima, Laranja Seleta, e Laranja Lima da Persia. As mesmas foram adquiridas em redes Hortifruti situadas em Copacabana e Botafogo, RJ. As análises foram realizadas até 4 horas após a compra, tendo sido mantidas em temperatura ambiente assim como são comercializadas.

Foram analisados também sucos de frutas industrializados não-frescos, ou seja que não necessitam de refrigeração antes da abertura da embalagem, de quatro marcas e acondicionados em embalagens cartonadas do tipo Tetra Brik®. Fo-

ram adquiridos em supermercados da região de Santa Cruz, RJ. Os sucos foram conservados à temperatura ambiente até análise, conforme recomendação do fabricante. Duas marcas apresentavam antioxidante ácido ascórbico e acidulante ácido cítrico informados em seu rótulo.

Tratamento das Amostras

As amostras de frutas in natura foram analisadas logo após a compra, através da extração manual do seu suco. Foram reservadas porções de cada amostra, que foram acondicionadas em copos plásticos (PVC) com tampa sob refrigeração por dois dias e sob congelamento nos tempos sete, quinze e trinta dias. O descongelamento foi feito a temperatura ambiente e o suco obtido foi analisado.

Os sucos industrializados foram analisados logo após a abertura das suas embalagens, posteriormente foram acondicionados sob refrigeração, mantendo sua embalagem original e analisados nos tempos um, dois e três dias.

Determinação do teor de vitamina C

O teor de vitamina C foi determinado em todas as amostras estudadas através da volumetria utilizando como reagente o NBS. As análises foram feitas em quadruplicatas (AOAC, 1984).

Determinação do teor total de ferro em sucos de laranja obtidos de frutas in natura

Para determinação do ferro foram utilizadas cerca de 1g de amostra, na qual adicionou-se 1 mL de HCl 2mol/L e acrescentou-se água até volume final de 15mL. O teor total de ferro nas amostras foi determinado através da espectrometria de absorção atômica em chama. As análises foram feitas em quadruplicatas (AOAC, 1984).

Para garantir a qualidade das análises o aparelho de absorção atômica foi sempre previamente cali-

brado com solução analítica do respectivo metal.

Tratamento Estatístico

Para fins estatísticos, no caso de rejeição de resultados, foi utilizado o critério descrito por Dixon e aplicado o teste t de Student para avaliar as variações nos teores de vitamina C, tendo como referência o valor encontrado na análise das amostras no tempo 0. (MILLER & MILLER, 2001)

RESULTADOS

O teor total de vitamina C obtido após a análise dos sucos extraídos das laranjas in natura está representado na Tabela 1 e na figura 1.

É possível verificar que em média o teor de vitamina C nos sucos obtidos a partir das laranjas in natura foi de 33,77 mg% e que após o período de refrigeração e congelamento por 30 dias, os sucos de laranja apresentaram em média, respectivamente 32mg% e 24,2mg%. Mesmo após o processo de conservação os teores de vitamina C, avaliando a média das amostras analisadas, se apresenta alto, permanecendo uma boa fonte desta vitamina.

Ao avaliar a figura 1, observa-se que a perda da vitamina C durante o processo de refrigeração para todas as amostras foi inferior a 10%. No processo de congelamento, verifica-se a interferência da composição da fruta, pois as amostras de laranja dos tipos lima e lima da Pérsia apresentaram perda de vitamina C significativamente superior as outras amostras analisadas.

Com tais resultados acredita-se ser recomendável o uso das laranjas dos tipos pêra e seleta, no caso de conservar sob congelamento por até 30 dias. Observa-se que a laranja seleta apresentou o maior teor de vitamina C quando in natura, cerca de 50% superior ao teor encontra-

do na laranja pêra, e após o período de congelamento o teor de vitamina C da laranja seleta é superior em cerca de 35% em relação a laranja do tipo pêra.

A tabela 2 e a figura 2 apresentam os teores de ferro encontrados nas laranjas in natura analisadas.

É possível verificar que as amostras não apresentaram comportamento similar na perda do ferro, onde as laranjas dos tipos pêra e seleta apresentaram perda significativa após o congelamento e ausência de perda durante a refrigeração.

Avaliando as perdas de vitamina C pelas amostras e seus teores de ferro, se verifica que as amostras com o maior teor de ferro, a saber laranja lima e laranja lima da Pérsia foram as que apresentaram maiores perdas de vitamina C durante o processo de congelamento nos tempos 7, 15 e 30 dias. Importante lembrar que o ferro sob a forma férrica atua como um agente pró oxidante, promovendo a oxidação da vitamina C e se reduzindo. Técnicas de especiação química que possam avaliar as formas químicas do

ferro presente nas amostras podem auxiliar na avaliação da relação destes na perda de vitamina C nas amostras analisadas.

A tabela 3 e figura 3 apresentam os teores de vitamina C nos sucos de laranja industrializados.

Observa-se que o teor médio de vitamina C nos sucos industrializados foi de 33,75mg%, similar ao teor médio encontrado em sucos de laranja obtidos de frutas in natura. A perda durante o processo de refrigeração por até 3 dias não ocorre de forma similar entre as marcas,

TABELA 1 - Teor de Vitamina C (mg%) em suco obtido de laranjas in natura (IN), conservadas sob refrigeração por 2 dias e congelamento por até 30 dias (N= 4)

AMOSTRAS	REFRIGERAÇÃO			CONGELAMENTO	
	0	2	7	15	30
Laranja Pêra	31,27 ± 0,21	31,70 ± 0,58	31,34 ± 0,52	28,08 ± 0,48	28,20 ± 0,51
Laranja Lima	32,87 ± 0,29	31,32 ± 0,53	28,26 ± 0,19	23,05 ± 0,65	19,29 ± 0,12
Laranja Lima Pérsia	28,32 ± 0,28	28,84 ± 0,72	28,30 ± 0,28	19,96 ± 0,17	9,60 ± 0,07
Laranja Seleta	46,02 ± 0,11	42,82 ± 0,39	44,80 ± 0,14	39,30 ± 0,52	38,20 ± 0,04

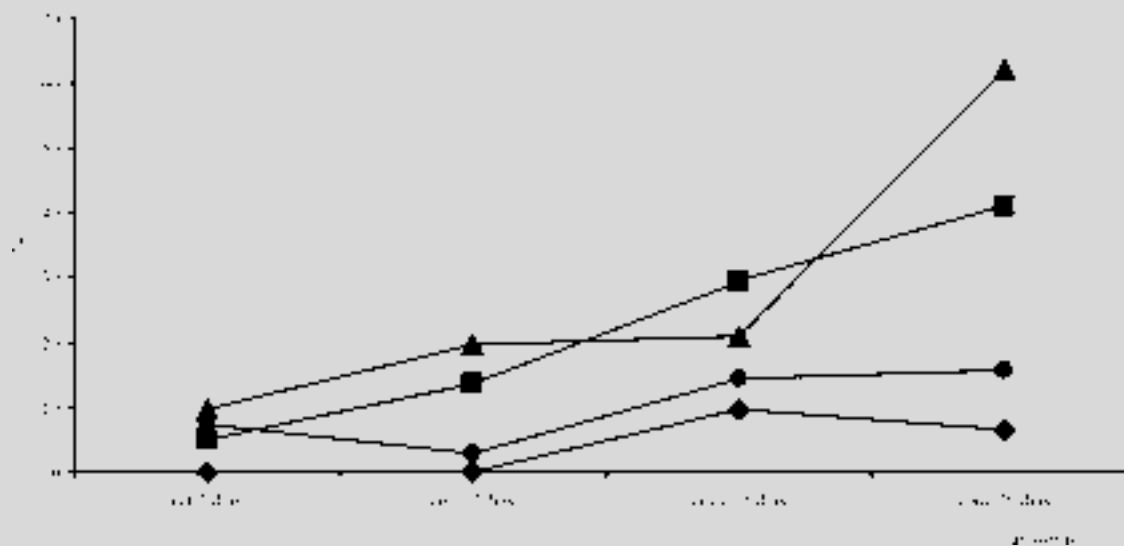


FIGURA 1 - Perda % de vitamina C de sucos obtidos de laranjas IN conservadas sob refrigeração por 2 dias e congelamento por até 30 dias

TABELA 2 - Teor total de Ferro (mg%) em sucos de laranja obtidos de frutas in natura (IN), conservadas sob refrigeração por 2 dias e congelamento por 15 dias (N= 4)

Amostras	In Natura	Ref: 2D	Cong: 15D
Laranja Pera	0,55 ± 0,04	0,53 ± 0,05	0,19 ± 0,05
Laranja Lima	1,98 ± 0,36	0,63 ± 0,17	0,65 ± 0,11
Laranja Lima Persi	0,74 ± 0,03	0,57 ± 0,02	0,53 ± 0,05
Laranja Seleta	0,34 ± 0,04	0,33 ± 0,02	0,21 ± 0,02

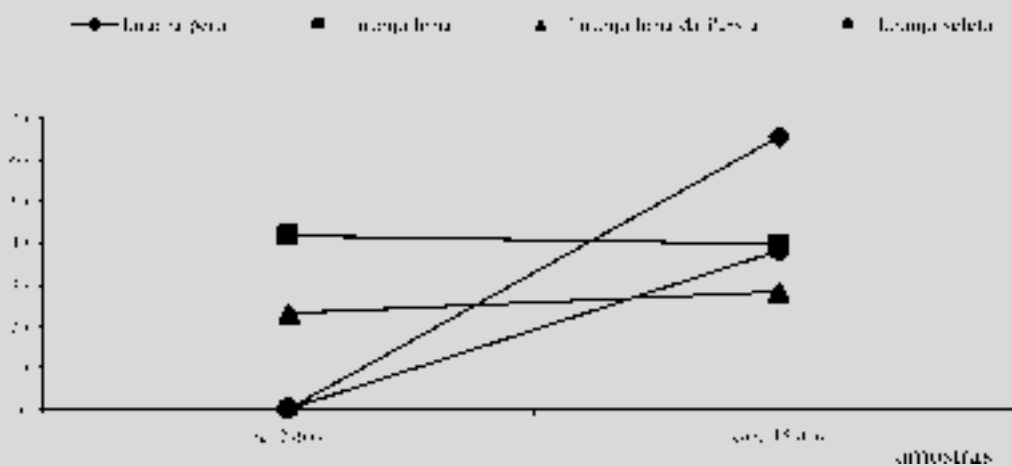


FIGURA 2 - Perda % de ferro em sucos obtidos de laranjas in natura refrigeradas por 2 dias e congeladas por 15 dias

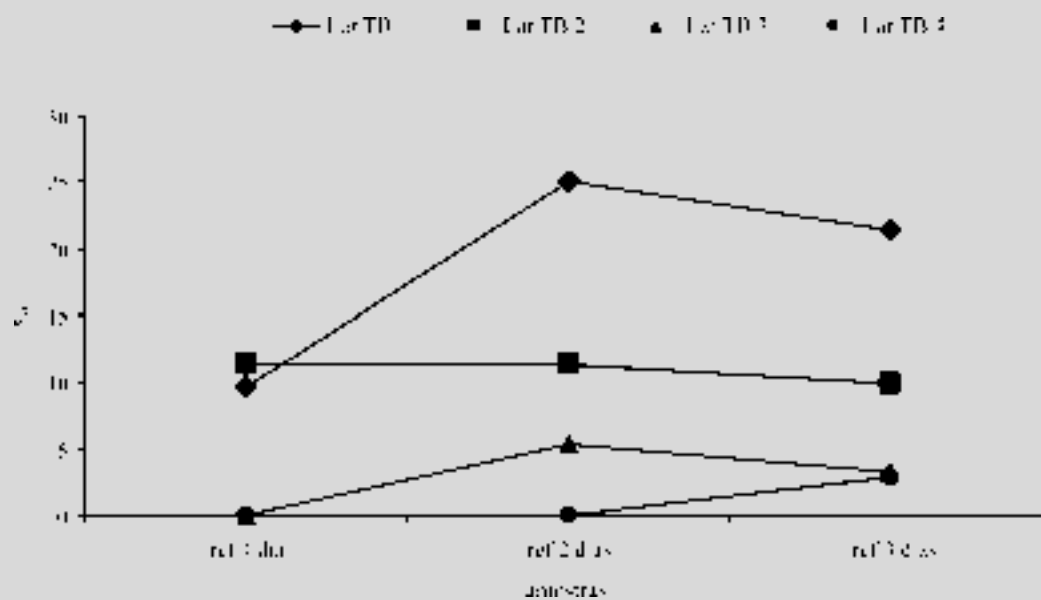


FIGURA 3 - Perda % de vitamina C de sucos de laranja industrializados conservados sob refrigeração por até 3 dias

TABELA 3 - Teor de vitamina C (mg%) em sucos industrializados de laranja (Lar) conservados sob refrigeração por 3 dias n = 4

Amostras	1 dia	2 dias	3 dias	4 dias
Mar 1	35,76 - 0,05	32,51 - 0,05	28,98 - 0,04	25,74 - 0,03
Mar 2	32,82 - 0,05	29,25 - 0,05	25,72 - 0,04	25,60 - 0,04
Mar 3	30,11 - 0,02	29,37 - 0,02	24,21 - 0,03	24,97 - 0,03
Mar 4	30,17 - 0,05	30,35 - 0,01	30,87 - 0,03	25,74 - 0,04

observando que a marca 1 apresenta perda a partir do 1º dia de refrigeração, aumentando significativamente no 2º dia conservação, mantendo constante até 3 dias de refrigeração, tratando os dados estatisticamente.

A marca 2 apresenta perda já no primeiro dia que se mantém fixa até os 3 dias de refrigeração. As marcas 4 apresentou perda significativa apenas a partir de 3 dias de refrigeração e a marca 3 apresentou perda a partir do segundo dia de refrigeração se mantendo similar até o terceiro dia de conservação, após tratamento estatístico. Interessante observar que os sucos analisados passaram pelo mesmo processamento tecnológico e apenas duas marcas indicavam em seus rótulos a presença de aditivos como o próprio ácido ascórbico e acidulante ácido cítrico, e os comportamentos mediante as perdas de vitamina C foram bem distintos entre as marcas analisadas..

Comparando os sucos industrializados com os obtidos de laranja in natura, verifica-se que a perda durante a refrigeração para 50% das amostras dos sucos industrializados é significativamente superior aos sucos in natura. Acredita-se que o estímulo ao consumo de sucos de laranja obtidos de frutas in natura,

mesmo quando conservadas por congelamento deve ser feito visando uma melhor fonte de vitamina C bem como o incentivo ao uso de frutas fáceis de serem adquiridas em nosso país em prol de alimentos industrializados que além de modificarem algumas características nutricionais e energéticas das frutas, podem possuir conservantes não totalmente identificados em seus rótulos.

CONCLUSÕES

A perda de vitamina C durante o processo de refrigeração e congelamento de sucos de laranja obtidos de frutas in natura ocorre em menor escala quando comparados com sucos industrializados desta fruta. Entre os diversos tipos de laranja há um comportamento distinto quanto as perdas da vitamina C durante os processos de conservação a frio. A aplicação da especiação química que pode identificar as diversas formas químicas que o ferro se encontra nas amostras analisadas de frutas in natura pode auxiliar a verificar a existência de uma relação quanto ao teor de ferro das frutas e a perda da vitamina C visto ter sido verificado que as laranjas de maior teor de ferro foram as que apresentaram maiores perdas de vitamina C.

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE, Ruth Sales Gama de; DINIZ, Maria Celeste Teixeira; NEVES, Eduardo Almeida; NÓBREGA, Joaquim Araújo. *Determinação e distribuição de ácido ascórbico em três frutos tropicais*. Disponível em: www.scielo.br. Acesso em: 10 de Janeiro de 2005.
2. AOAC, OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. Association of Official Analytical Chemists. 40ª edição. USA, 1984.
3. BILISI, A., et.al; *Studies on some potato varieties for freezing processing*. Il-kontrol-laboratuwar-mueduerluegue, n°31, 1994.
4. BOBBIO, F.O. *Introdução à Química dos Alimentos*. 2ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 1992.
5. EVANGELISTA, José. *Tecnologia dos alimentos*. 2ª edição. São Paulo: Editora Atheneu, 1998.
6. FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo; LANDGRAF, Marisa. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.
7. FRANCO, Guilherme. *Tabela de Composição Química dos Alimentos*. 9ª edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.
8. LEHNINGER, A.L., et.al. *Princípios de Bioquímica*. 2ª edição. São Paulo: Sarvier, 1998.
9. MILLER, J & MILLER, J. *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. 4ª edição. Inglaterra: Prentice Hall, 2001.
10. NETO, Randolpho da Silva Corrêa; FÁRIA, José de Assis Fonseca. *Fatores que influem na qualidade do suco de laranja*. Disponível em: www.scielo.br. Acesso em: 10 de Janeiro de 2005.
11. REDMOND.G.A., et.al. *The effect of freezing conditions on the quality of freeze-chilled reconstituted mashed potato*. *Lebensmittel-wissenschaft-und-technologie*, n°35, pág. 201-204, 2002. ❖

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LINGÜIÇAS ARTESANAIS PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE UMUARAMA, PR.

Valquíria Jesus de Oliveira Monteiro ✉

Curso de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária e
Epidemiologia em Saúde Pública - UNIPAR, Umuarama, PR.

Lisiane de Almeida Martins

Depto. de Microbiologia e Imunologia da UNIPAR,
Umuarama, PR.

Gilberto Alves

Depto. de Microbiologia de Alimentos da UNIPAR,
Umuarama, PR.

✉ 4873@bol.com.br

RESUMO

Considerando que lingüiças de modo geral, é um produto de grande consumo, é importante demonstrar possíveis falhas que estejam ocorrendo durante o processo de manipulação, armazenamento e comercialização, portanto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a contaminação por coliformes totais, coliformes fecais e Salmone-

lla spp. em lingüiças artesanais produzidas e comercializadas na cidade de Umuarama - Paraná. Foram analisadas cinco amostras de lingüiças, sendo quatro de produtores de feira livre, e uma de açougue da cidade. Dentre as amostras analisadas, os coliformes fecais e totais apresentaram-se dentro da normalidade, entretanto, em uma amostra verificou-se a presença de *Salmonella* spp.

Palavras-chave: *Salmonella*, coliformes totais, coliformes fecais, contaminação, lingüiças.

INTRODUÇÃO

A segurança alimentar é uma preocupação constante e sistematizada, na medida em que a qualidade sanitária de um alimento é considerada uma característica intrínseca, uma exigência partilhada pela maioria dos clientes que mostram-se mais conscientes de seus direitos e dos danos que um alimento inseguro pode provocar (SÓLIS, 1999).

A industrialização da carne entre os seus objetivos maiores visa a aumentar a sua vida útil, desenvolver diferentes sabores e utilizar partes do animal de difícil comercialização no estado fresco. A carne de-vido, ao seu elevado valor nutricional e à sua alta atividade de água, torna-se uma presa muito fácil tanto aos microrganismos deterioradores como dos microrganismos capazes de ocasionar danos à saúde do consumidor. O emprego dos aditivos, do calor e do frio, bem como o uso das boas práticas de fabricação, possibilitam a obtenção de produtos cárneos saudáveis e seguros (TERRA, 1998).

Dados apresentados em 1998 indicam que aproximadamente mil estabelecimentos industriais brasileiros estão registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ou nas Secretarias Estaduais da Agricultura e são responsáveis por um volume de produção equivalente a 1,2 milhão de toneladas de embutidos. Deste volume, a produção de lingüiças do tipo fresco ocupa o primeiro lugar e são consumidas ora como fonte protéica quantitativamente mais importante na refeição, ora como ingrediente de preparações (VIEIRA, 1999 apud OLIVEIRA et al., 2005).

Os alimentos derivados de animais estão sujeitos à contaminação microbiana a partir de várias fontes, sendo este um contribuinte importante, carreando microrganismos tanto patógenos como deteriorantes (ICMSF, 1997).

Os produtos cárneos estão expostos à contaminação em todas as fases do seu processamento, principalmente nas operações em que mais ocorre manipulação, destacando-se neste grupo, os alimentos que passam pelo processo de moagem (PARDI et al., 1993; PEREIRA, 1995).

A matéria-prima é fator importante no incremento quantitativo e qualitativo da população microbiana, a saber, que a carne moída muitas vezes é proveniente de "retalhos de carnes" que sofrem grande manipulação e permanecem em temperatura ambiente por longos períodos. Desta forma, este é um aspecto de essencial interveniência na sua qualidade sanitária (BERGMAN et al., 2001).

Dentre os produtos cárneos mais encontrados tem-se a lingüiça, que pode ser definida como o produto preparado com mistura de carne, toucinho e condimentos, embutidos em tripas, podendo esta ser de carne suína, bovina ou mistura das duas (HOFFMANN et al., 1999).

As lingüiças do tipo frescal são alimentos grandemente expostos à contaminação e representam um excelente meio para multiplicação de microrganismos. As prováveis fontes de contaminação compreendem as carnes, as tripas ou envoltórios, os temperos ou condimentos, bem como a água utilizada em todas as aplicações de limpeza e manutenção (MANHOSO, 1996 apud MILANI et al., 2003).

Segundo TERRA (1998), as lingüiças constituem os derivados cárneos fabricados em maior quantidade em nosso país (250.000 t em 1994), isso porque a sua elaboração, além de não exigir tecnologia sofisticada, utiliza poucos e baratos equi-

pamentos. Geralmente, as salsicharias iniciam as suas atividades industriais através da fabricação de lingüiças. A tecnologia, apesar de não de não ser sofisticada, exige certos conhecimentos básicos que, se não observados, levam ao aparecimento de defeitos, principalmente na coloração e na liberação de água.

Como a carne é altamente protéica, ela é relativamente tamponada, e o crescimento dos microrganismos não diminui significativamente o pH. Por ser um produto nutritivo, a carne pode ser deteriorada rapidamente por causa do crescimento de microrganismos e até ser prejudicial à saúde devido à contaminação de patógenos. Se microrganismos como as *Pseudomonas* spp., *Brochothrix thermosphacta* e bactérias ácido-lácticas crescerem na carne, esta se tornará deteriorada e inaceitável para o consumo, principalmente quando há crescimento de patógenos causadores de toxinfecções alimentares tais como *Salmonella*, linhagens de *Escherichia coli* produtoras de toxinas, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum* e *Staphylococcus aureus* produtores de toxinas que tornam os produtos cárneos e de aves de alta relevância. A contaminação do alimento pode ser ainda, em decorrência do controle inadequado de temperatura, de práticas de manipulação ou por contaminação cruzada de alimentos crus com alimentos processados, podendo o microrganismo multiplicar-se até atingir a dose infectante (FORSYTHE, 2002).

FRANCO & LANDGRAF (1996) relatam que o grupo de coliformes totais é composto por bactérias da família Enterobacteriaceae, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando incubados a 35 - 37°C por 48 horas, são bacilos Gram-negativos e não formadores de esporos. Com exceção do gênero *Escherichia* spp., os demais gêneros além de serem encontrados nas fezes também estão presentes em ou-

tros ambientes como vegetais e solo. Conseqüentemente, a presença de coliformes totais no alimento não indica, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos. As bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes fecais apresentam a capacidade de continuar fermentando a lactose com produção de gás, quando incubadas à temperatura de 44 - 45,5°C. Nessas condições, ao redor de 90% das culturas são positivas para *E. coli*. A pesquisa de coliformes fecais ou de *E. coli* nos alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos.

Já o gênero *Salmonella* pertence também à família Enterobacteriaceae e compreendem bacilos Gram-negativos não produtores de esporos. São anaeróbios facultativos, produzem gás a partir de glicose (exceto *S. typhi*) e são capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono. O pH ótimo para multiplicação da *Salmonella* spp. fica próximo de 7,0, sendo que valores superiores a 9,0 e inferiores à 4,0 são bactericidas (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Dados epidemiológicos do Estado do Paraná indicam que, desde 1995, *Salmonella* spp. têm sido o principal agente de surtos de doenças veiculadas por alimentos. Esses dados coincidem com o aumento gradativo do consumo dos alimentos mais implicados em surtos de salmonelose, não só no Brasil como em todo o mundo (SILVA JR, 2001). Dentre os alimentos mais implicados em surtos pode-se citar os ovos e seus derivados, além de carnes bovinas e aves, destacando-se a manipulação inadequada como um fator de contaminação cruzada (KAKU, 1995).

Como geralmente as condições higiênico-sanitárias no abate de animais, comercialização e consumo das carnes em nosso meio são precári-

os, verifica-se a presença de microrganismos patogênicos, principalmente *Salmonella* spp. em carnes e derivados, o que constitui um sério risco para a saúde do consumidor, uma vez que estes microrganismos são potenciais causadores de intoxicações alimentares (SILVA, 1999).

O intestino animal é um contribuinte para a sobrevivência e multiplicação da *Salmonella* spp., assim como o do homem (HOBBS & ROBERTS, 1998).

Segundo FORSYTHE (2002), os sintomas característicos de doenças de origem alimentar causada por *Salmonella* incluem diarreia, náusea, dor abdominal, febre branda e calafrios, e eventualmente, vômitos, dor de cabeça e fraqueza.

Considerando que lingüiça de modo geral é um produto de grande consumo, faz-se importante demonstrar possíveis falhas que estejam ocorrendo durante os processos de manipulação, armazenamento e comercialização, portanto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a contaminação por *Salmonella* spp., coliformes totais e fecais em lingüiças produzidas e comercializadas na cidade de Umuarama, PR.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram colhidas cinco amostras de cinco produtores da cidade de Umuarama - PR, sendo um açougue, e quatro de vendedores de feira livre. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para as seguintes análises: coliformes totais, fecais e *Salmonella* spp., desenvolvidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da UNIPAR - Universidade Paranaense.

De cada amostra foi colhido asepticamente 25g, que foram transferidas para 225 mL de água salina peptonada a 1% estéril. Esta diluição corresponde a uma proporção de 1:10, ou seja, 10g do homogenei-

zado contém uma grama da amostra.

Para contagem de coliformes totais e coliformes fecais pelo método do Número Mais Provável (NMP), partindo das diluições 10-1, 10-2 e 10-3, pipetou-se 1 mL das respectivas diluições para uma série de três tubos contendo 9 mL do Caldo Lauril, incubou a 37°C por 48 horas, os tubos de Caldo Lauril positivos (com gás), semeou-se em Caldo EC (com bastão) em seguida banho-maria com agitação a 44,5°C por 24 horas, Os tubos positivos (gás) semou-se em meio de Teague incubou-se a 37°C por 24 horas. Colônias suspeitas de *Escherichia coli* foram semeadas nos meios de rugai, citrato e VP e incubadas a 37°C por 24 h.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp., pesou-se 25 gramas de cada amostra e homogeneizou em 225 mL de caldo lactosado, incubou a 37°C por 24 horas. Semeou-se 0,1 mL de caldo lactosado para o caldo Rappaport incubou a 42°C por 24 horas, posteriormente semeou-se no meio Hecktoen incubou a (37°C por 24 horas), colônias suspeitas fazer identificação através de provas bioquímicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na contagem de coliformes considerou-se os padrões microbiológicos exigidos pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) que classificam carnes e produtos cárneos como aceitável para consumo de até 5 X 10³ a uma temperatura de 45°C, e para *Salmonella* spp, ausência em 25g do produto.

Os achados desta pesquisa ao serem comparados com a RDC N° 12 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) mostram que, para coliformes totais e fecais as amostras analisadas encontraram-se dentro dos níveis aceitáveis, entretanto, para *Salmonella* spp. detectou-se a presença em uma das amostras analisadas sendo, portanto, imprópria para o

consumo, conforme resultados expressos na Tabela 1.

A carne sempre foi um alimento atraente para o homem desde o início das civilizações. Por isso, tem-se a preocupação de propiciar à população um produto saudável, uma vez que esse alimento caracteriza-se pela alta riqueza em aminoácidos essenciais, umidade, vitaminas e sais minerais (PARDI et al., 1993). Este alimento, mesmo quando obtido de animais sadios, passa por diversas situações que podem ser causadoras de contaminação, seja ela de caráter físico, químico ou microbiano, as quais colaboram para a baixa qualidade do produto (BIRCH, et al., 1996).

A presença de *Salmonella* em amostras de carne, armazenadas a 0°C e 18°C, por 90 dias, indica que estas bactérias sobrevivem a períodos longos de armazenamento, sob baixas temperaturas. O método de conservação da carne bovina moída a baixas temperaturas não garante a eliminação de microrganismos, provenientes da contaminação acidental de carcaças (COELHO et al, 1984).

Reforçando os resultados deste trabalho, dados do Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo, referentes aos anos de 1996 e 1999, evidenciam *Salmonella* como o principal agente causal de surtos, sendo ovos, maionese, carnes e bolo os alimentos mais incriminados (SILVA JR, 2001).

No Paraná, entre 1978 e 1999, *Salmonella* foi o segundo agente etiológico mais freqüentemente identificado em surtos de doenças bacterianas transmitidas por alimentos (39,02%); porém, em 1995, *Salmonella* passou a ser o agente etiológico mais freqüentemente identificado (50,00%), a exemplo do que ocorre no Rio Grande do Sul (SILVA JR, 2001).

CARDOSO et al (2005), relatam que em carcaças e cortes de frango a presença de microrganismos

Tabela 1 - Resultados obtidos na contagem de coliformes totais, coliformes fecais e Salmonella em amostras de lingüiças artesanais produzidas e comercializadas em Umuarama - PR.

Amostras analisadas	Coliformes Totais (NMP/g)			Coliformes Fecais (NMP/g)			Salmonella (ausente em 25g)
	a	b	c	a	b	c	1
Amostra 1	0	0	0	0	0	0	0
Amostra 2	0	0	0	0	0	0	0
Amostra 3	0	0	0	0	0	0	0
Amostra 4	0	0	0	0	0	0	0
Amostra 5	0	0	0	0	0	0	0

a- até 100 NMP/g. b- de 100 a 500 NMP/g. c- acima de 500 NMP/g. e- presença em 25g.

causadores de toxinfecção vem aumentando gradativamente, e reforçam a necessidade de procedimentos de controle que visem à redução dos índices de contaminação de carcaças de frango por Salmonella.

CONCLUSÕES

As ações da Vigilância Sanitária devem assumir um caráter educativo, mais do que de fiscalização, a fim de garantir a oferta de alimentos inócuos à população em geral, o que pode ser conseguido através de orientação e treinamento em Boas Práticas de manipulação de alimentos, tanto para trabalhadores de estabelecimentos comerciais quanto para manipuladores domésticos.

Investimentos devem ser, ainda, priorizados em treinamento para a notificação e investigação de surtos de toxinfecções alimentares, direcionados às Vigilâncias Sanitária e Epidemiológica, bem como a profissionais de saúde em geral, para que, conhecendo a epidemiologia destas doenças, as ações de prevenção possam ser mais eficientes.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução -RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Sobre Padrões Microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. Diário Oficial. Brasília, 10 de janeiro de 2001. p. 45 - 53.
- BERGMAN, G.P.; RITTER, R.; SANTOS, D. Contaminação bacteriana da carne bovina comercializada em bancas de Mercado Público de Porto Alegre -RS. Hig. Alim. v. 15, 2001.
- BIRSH, E.; KANTMUERMANS, M.L.; BLITX, Y. Bactericidal spoilage of meat cured meat product. Int. J. of Food Microb. v.33, p. 110-120, 1996.
- CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de Salmonella spp, coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. Hig. Alim. v. 19, n.128. Jan/Fev, 2005.
- COELHO, M. S. L.; GUIMARÃES, W. V.; BORGES, A. C.; SILVA, D. O. & ARAÚJO, E. F. Sobrevida de Salmonella em carne bovina moída armazenada em baixas temperaturas. Revista de Microbiologia. v. 15, 1984.
- FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.
- FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança Alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.
- HOBBS, B. C. & ROBERTS, D. Toxinfecção e controle higiênico-sanitário de alimentos. 1ª edição em português da 6ª edição inglesa, São Paulo: Livraria Varela, 1998, 377p.
- HOFFMAN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H. & VINTURIM, T. M. Estudo higiênico sanitário de amostras de diferentes produtos cárneos. Hig. Alim. v. 13, n. 63, Jul/Ago. 1999.
- ICMSF (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS). APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 377p.
- KAKU, M. Surto alimentar por Salmonella Enteritidis no noroeste do estado de São Paulo, Brasil. Revista de Saúde Pública, v. 29, n. 2, 1995.
- MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M.; PAZ, P. B.; BELLÉ, M.; TERRA, N. N. Bioproteção de Lingüiça de frango. Cienc. Tecnol. Aliment. v. 23, Mai/Ago. 2003.
- OLIVEIRA, M. J.; ARAÚJO, W. M. C.; BORGIO, L. A. Parâmetros físico-químicos em lingüiças do tipo frescal e avaliação das informações apresentadas nos rótulos. Hig. Alim. v. 19, n 129, Março, 2005..
- PARD, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne. 2ª ed. Goiânia. Editora UFG. 1993. 110p.
- PEREIRA, S. Inconveniência da elaboração caseira de conserva de carnes. Ver. Nac. da Carne. V. 25, 1995.
- SILVA JR, E. A. Manual de Controle higiênico-sanitário em alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- SOLÍS, C. S. Gestão e certificação da qualidade de sistemas alimentares integradas. Hig. Alim. v.13, n. 61, Abr/Mai, 1999.
- TÉO, C. R. P. A. Avaliação epidemiológica dos surtos de salmonelose ocorridos no Paraná entre 01/1999 e 06/2001. Dissertação de Mestrado. Londrina: 2002. 101p.
- TERRA, N. N. Apontamentos de Tecnologia de Carnes, São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998. 216p. ❖

EVOLUÇÃO DOS PRÉ-REQUISITOS, BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) E PROCEDIMENTO PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL (PPHO) EM UM MATADOURO-FRIGORÍFICO DE BOVINOS, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS, MT, NO PERÍODO DE MARÇO A OUTUBRO DE 2004.

Marili Gramolini Garcia Winckler

Universidade de Cuiabá, MT;
Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE.

mgwcba@terra.com.br

RESUMO

As BPF são um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo, desde as matérias-primas, até o produto final, de forma a garantir a saúde e a integridade do consumidor.(SENAI, 2002), foram regulamentadas através da Portaria 368 de 1997 (BRASIL,1997).A

implantação dos pré-requisitos, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Padrões de Higiene Operacionais (PPHO), são fundamentais para fornecer as condições operacionais e ambientais básicas necessárias para a produção de alimentos inócuos e saudáveis. (OPAS/INPPAZ, 2001). Neste contexto, foram realizadas auditorias de conformidade para

as BPF e PPHO de um matadouro-frigorífico no Estado de Mato Grosso, objetivando avaliar a evolução destes programas e da área de Garantia de Qualidade do estabelecimento. Objetivando-se analisar a evolução dos pré-requisitos do estabelecimento no decorrer de onze meses, sendo estes programas imprescindíveis para a implantação do Programa APPCC, foram realizadas sete auditorias de conformidade aleatoriamente. A evolução destes programas foi realizada através de gráficos representativos dos check-list de auditorias, baseados em critérios. Cada critério foi avaliado separadamente através de pesos, sendo que para o estabelecimento ser considerado apto ele deveria atingir um mínimo de 81 pontos no somatório de todos os critérios, e classificado em conceitos (SÃO PAULO,1994). Estes dados comprovam que as Auditorias de Conformidade dos programas de Qualidade (BPF/PPHO), realizadas no estabelecimento foram fundamentais para que a indústria obtivesse a Validação destes Blocos, visando a posterior implantação e validação do programa APPCC.

Palavras-chave: Boas práticas de Fabricação(BPF);Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO); Programas de Qualidade; Matadouro-frigorífico de bovinos.

SUMMARY

The BPF are a set of principles and rules formed for the correct use of foods, reaching, as of raw-materials, to final products, in a way to guarantee the consumer's integrity and health. (SENAI, 2002), they were regulated through the Portaria 368 of 1997. The implantation of prerequisites, the "good means of fabrication"(boas práticas de fabricação/BPF) and the "standard procedures of operational hygiene"(Procedimentos Padrões de Higiene Operacionais/PPHO),

are fundamental to offer the basic operational and ambiental conditions necessary for the production of healthy foods. (OPAS/INPPAZ, 2001). Auditorships of conformity, in this context, have been realized for the BPF and PPHO of a slaughter house in the state of Mato Grosso, objectifying and avaluating the evolution of these programs and the area of Quality Warantee of the establishment. Analyzing the evolution of prerequisite of the establishment during eleven months, being that these programs are essential for the implantation of the APPCC program, seven auditorships of conformity were realized. The evolution of these programs were realized through representative graffics of check-list of auditorships, based on criteria.. Each criteria was avaluated seperatly through weights, being that, for a establishment to be considered apt it should reach a minimum of 81 points in sum of all criterias, and classified in concepts(SÃO PAULO, 1994). This data proves that the auditorships of conformity of the Quality programs (BPF/PPHO) realized in the establishment were fundamental so that the industry could achieve a validation of these Blocs, aiming a posterior implantation and validation of the APPCC program.

Key-Words: Good manufacturing Pratices (GMP); Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP); Quality Programs; Bovines frigorific-slaughterhouse

INTRODUÇÃO

O objetivo do sistema APPCC é identificar os perigos relacionados à inocuidade para o consumidor que podem ocorrer em uma linha de produção, estabelecendo os processos de controle para garantir um produto inócuo. Trata-se de um sistema preventivo e inclui aspectos que vão desde a produção no campo até o consumidor final, pas-

sando pela industrialização e distribuição. (SENAI, 2000).

O APPCC baseia-se em um sistema de engenharia conhecido como Failure, Mode and Effect Analysis (FMEA) [Análise de Falhas, Modos e Efeitos], em que se observam, em cada etapa do processo, os erros que podem ocorrer, suas causas prováveis e seus efeitos, para então estabelecer o mecanismo de controle. (OPAS/INPPAZ, 2001).

O APPCC nas indústrias de alimentos tornou-se exigência para muitos mercados internacionais (BRASIL, 1998); no entanto para que o APPCC seja implantado é necessário a implantação dos pré-requisitos, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Padrões de Higiene Operacionais (PPHO), que fornecerão as condições operacionais e ambientais básicas necessárias para a produção de alimentos inócuos e saudáveis, sendo que as BPF têm uma abordagem ampla e cobrem muitos aspectos operacionais da planta e de pessoal (OPAS/INPPAZ, 2001). As BPF são um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo, desde as matérias-primas, até o produto final, de forma a garantir a saúde e a integridade do consumidor. (SENAI, 2002) e o PPHO são documentos no qual são descritos todos os procedimentos diários efetuados para assegurar ausência de risco de contaminação direta, indireta ou adulterações do produtos, assim como as devidas correções efetuadas quando necessários. (FIGUEIREDO, 1999).

Neste contexto, foram realizadas auditorias de conformidade para as BPF e PPHO de um matadouro-frigorífico no Estado de Mato Grosso, objetivando avaliar a evolução destes programas e da área de Garantia de Qualidade do estabelecimento, e mostrar a importância das auditorias de conformidade dos Programas de Qualidade (BPF e PPHO) visando à posterior implantação e validação do programa APPCC.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas sete auditorias de conformidade no período de março a outubro de 2004, em um matadouro-frigorífico de bovinos, localizado em Rondonópolis no Estado de Mato Grosso - MT.

Para cada auditoria foram utilizados check lists baseados na Portaria 30 de 01 de fevereiro de 1994, (SÃO PAULO, da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, 1994).

Os check lists avaliaram cinco critérios divididos em blocos, numerados de um a cinco, sendo os mesmos descritos como; Situação e Condições de Edificação - Bloco 1; Equipamentos e Utensílios - Bloco 2; Pessoal na Área de Produção / Manipulação / Vendas - Bloco 3; Matéria - Primas / Produto Exposto à Venda - Bloco 4, e Fluxo de Produção / Manipulação / Venda e Controle de Qualidade - Bloco 5.

Esta Portaria classifica os estabelecimentos de acordo com a pontuação obtida na auditoria como "Deficiente", "Regular", "Bom" e "Excelente". (Quadro 1).

Pontuação	Qualificação
91 - 100	excelente (E)
80 - 90	bom (B)
61 - 80	regular (R)
até 60	deficiente (D)

Quadro 1- Qualificação do estabelecimento de acordo com a pontuação obtida na inspeção conforme Portaria CVS - 30 de 31/01/94 DOESP 01/02/94

Sendo que cada bloco possui um peso diferenciado que somados obtém-se a classificação para o estabelecimento.

Cada critério foi avaliado separadamente através da pontuação, sendo 81 pontos, qualificação "BOM", o mínimo para que o estabelecimento possa ter as BPF e o PPHO, implantados, implementados e validados. (figura 1)

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados a seguir, seguem a classificação da Portaria 30 de 01 de fevereiro de 1994, (SÃO PAULO, 1994).

Dos cinco blocos avaliados através de check lists específico, observou-se que na Primeira Auditoria os blocos, Situação e Condições de Edificação - Bloco 1; Equipamentos e Utensílios - Bloco 2 e Pessoal na Área de Produção / Manipulação / Venda - Bloco 3,

apresentaram um percentual de conformidade dos itens auditados de 58,3%, 68% e 62,48% respectivamente, ficando com a Qualidade "Deficiente" e "Regular"; o bloco Matérias - Primas / Produtos Expostos a Venda - Bloco 4 apresentou um percentual de conformidade de 83,3% sendo considerados com a qualificação "Bom" e Fluxo de Produção / Manipulação / Venda e Controle de Qualidade - Bloco 5, apresentou um percentual de conformidade de 80,63% , ficando com a Qualidade "Regular".

No entanto, o Bloco 1 e Bloco 2 apresentaram um crescimento de qualificação considerável já na segunda auditoria e mantiveram o crescimento até o final atingindo a qualificação "Excelente".

O Bloco 3 apresentou a qualificação "Regular" nas duas primeiras auditorias, no entanto na terceira auditoria obteve um cresci-

mento surpreendente atingindo a qualificação "Excelente" e em seguida decresceu para "Bom" nas duas auditorias seguintes, retornando ao patamar de "Excelente" nas duas últimas auditorias.

O Bloco 4 iniciou com a qualificação "Bom", crescendo para o "Excelente" na segunda auditoria, obteve uma queda na terceira auditoria, mantendo-se na mesma classificação na quarta auditoria, crescendo para para a qualificação "Excelente" nas três últimas auditorias.

O Bloco 5 que iniciou com a qualificação "Regular" manteve-se três meses nesta qualificação e obteve uma queda para "Regular" no mês de julho, voltando ao patamar inicial e obtendo uma qualificação "Excelente" nas duas últimas auditorias.

Este trabalho concluiu que durante as auditorias, o mês de julho apresentou a pior qualificação (fi-

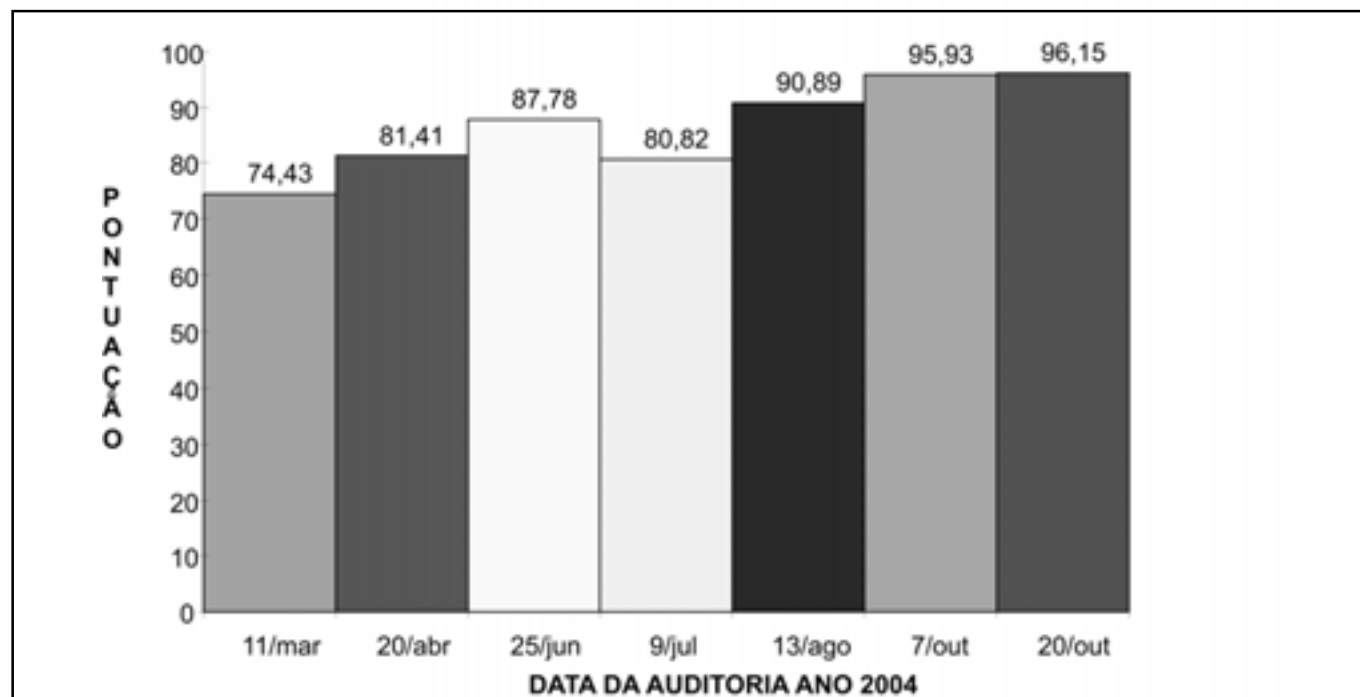


Figura 1 - Resultados de Avaliações Práticas das BPF e PPHU em Matadouro-Frigorífico de Bovinos no Estado de Mato Grosso.

Após a primeira auditoria, o mês de julho foi o que apresentou queda no conceito, caindo de "BOM" para "REGULAR". Os conceitos cresceram novamente nos meses seguintes até o final das auditorias atingindo a qualificação "EXCELENTE".

gura 1) após as orientações preconizadas na primeira auditoria, decorrente principalmente do desempenho do bloco 3 - "Pessoal na área de Produção / Manipulação / Venda", onde obteve queda de 4,69 pontos, que representou um declínio na pontuação de 18,76%.

Estes dados nos confirmam que uma empresa é uma organização de seres humanos (CAMPOS, 1994). As pessoas são elementos humanos, qualquer que seja a sua origem ou país. (CHAVES, 1998) e que para a implantação de um programa de Qualidade os manipuladores são de fundamental importância e que os mesmos devem ser treinados para garantir a segurança do consumidor, sendo que a Motivação é uma Pré-condição para o aprendizado. (CAMPOS, 1994).

Quando uma empresa decide implantar um Programa de Qualidade, é fundamental que o foco seja direcionado para a capacitação e treinamento dos manipuladores, pois Edificações, Equipamentos e Utensílios são facilmente adquiridos com recursos financeiros, mas as pessoas devem ser conquistadas pelo respeito, o exemplo, o conhecimento e o acompanhamento dedicado aos mesmos.

No entanto concluiu-se que excluindo o mês de julho, o estabelecimento apresentou uma evolução crescente de sua qualificação geral, comprovando que as auditorias de conformidade realizadas neste período foram fundamentais para que a indústria obtivesse a implantação das BPF e PPHO considerada a base higiênico-sanitária para a posterior implantação e validação do programa APPCC.

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos durante os oito meses de pesquisa, podemos afirmar que a me-

lhor maneira para se garantir a Segurança Alimentar, é através da utilização e aprovação dos processos de produção constituídos pelas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), conforme o desenvolvimento do trabalho, demonstrado passo-a-passo, durante este período.

Estes dois pré-requisitos constituem a base que possibilita a implementação dos procedimentos de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, que é de caráter preventivo, realizado pela intervenção metódica e sistemática em pontos específicos do processo, permitindo o controle de perigos que tenham o potencial para causar danos à saúde do consumidor.

Outros aspectos importantes observados durante a pesquisa e que possibilitaram o sucesso do Programa foram: Comprometimento da alta administração; Desenvolvimento do ser humano, quando se investe em treinamentos; Comprometimento das pessoas e Trabalho em equipe

Quando esses fatores são colocados em ação, estamos contribuindo para que a Indústria de Alimentos se desenvolva fornecendo produtos seguros, aumentando conseqüentemente as vendas tanto no Mercado Interno e Externo, contribuindo deste modo, com o desenvolvimento do nosso País e valorizando a profissão do Médico Veterinário na Área de Saúde Coletiva.

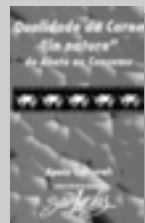
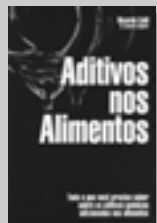
REFERÊNCIAS

01. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Portaria 46 de 10 de fevereiro de 1998. Manual Genérico de Procedimento para APPCC em Indústrias de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, seção 1, p.24-28, de 16/03/1998.
02. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Portaria 368 de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de fabricação (BPF) para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, de 08/09/1997
03. CAMPOS, V. F. TQC: Gerenciamento da rotina do trabalho do Dia-a-Dia. Belo Horizonte, 1994.
04. CHAVES, N. M. D. CCQ - Soluções em Equipe -Belo Horizonte, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.198p.
05. FIGUEIREDO, R. M. SSOP: Padrões e Procedimentos Operacionais de Sanitização, São Paulo, 1999.
06. OPAS/INPPAZ ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE. HACCP: Instrumento Essencial para a Inocuidade de alimentos. Buenos Aires, Argentina;2001. 333p.
07. SÃO PAULO, DA SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Portaria 30 de 31 de janeiro de 1994. Ficha de Inspeção de Estabelecimentos na área de Alimentos. Diário Oficial do Estado de São Paulo, caderno 1 p.34-39 de 01/02/1994.
08. SENAI/DN. GUIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC; Geral. 2.ed.Brasília, SENAI/DN,2000.301p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.
09. SENAI/DN. GUIA PARA IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) E DO SISTEMA APPCC. Brasília, SENAI/DN,2002.115p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Programa Alimentos Seguros. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/ANVISA. ❖

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/Rodríguez	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
ANÁLISE 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	Arruda	70,00

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



TÍTULO

AUTOR

R\$

MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO	Ivan Luz Ledic	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE	SEBRAE	45,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO (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 Caillil 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)	Wolke	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 Gardênia, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

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



Ponto Crítico

Treinamento

Consultoria

Certificação

PONTO CRÍTICO

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

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

**Fortemente ilustradas,
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 Gardêlias, 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

AVALIAÇÃO DE CARCAÇA DE OVINOS CONFINADOS SUBMETIDOS A DIFERENTES DIETAS NO NORDESTE BRASILEIRO.

Henrique Nunes Parente ✉

Universidade Federal da Paraíba. Departamento de Zootecnia, Areia, PB.

Théa Mirian Medeiros Machado

Universidade Federal de Viçosa.

Fabianno Cavalcante de Carvalho

Marcos Cláudio Pinheiro Rogério

Universidade Estadual Vale do Acaraú.

Ana Sancha Malveira Batista

Universidade Federal da Paraíba

✉ hnparente@bol.com.br

RESUMO

A demanda de carne ovina tem crescido bastante nos últimos anos no Brasil, todavia, em função das exigências do consumidor faz-se necessário melhor entendimento de suas carcaças. Nesse sentido, foram abatidos 20 ovinos, machos, inteiros, com idade média de sete meses e com peso vivo médio de 25,0 kg, após confinados, para proceder a avaliação de suas carcaças. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições por tratamento, sendo estes, (milho + soja + feno de tifton 85), (milho + soja + caju + feno de tifton 85), (milho + soja + maracujá + feno de tifton 85) e (MDPS + feno de leucena + feno de tifton 85). Os resul-

tados foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Não se observou diferença ($P>0,05$) entre o rendimento dos órgãos, área de olho de olho de lombo e espessura de gordura de lombo. A conformação e a classificação de gordura variaram de (R, P, O) e de magra a muito gorda, respectivamente. A coloração das carcaças foi classificada como normais.

Palavras Chaves: área de olho de lombo, conformação, gordura.

SUMMARY

Sheep meat demand has been increased last years in Brazil, so, functioning of consumer exigencies is necessary a better knowlegment of rits carcass. On

this way, had been slaughtered 20 ovines, males, wholes, with medium age of 7 months and alive weight af 25,0 kg, after bordering, to proceed storage and evaluation of its carcass. It had been used an entirely randomized block with 4 treatments and 5 repetitions per treatment, being these ones, (corn + soya + tifton hay 85), (corn + soya + cashew fruit + tifton hay 85), (corn + soya + passion fruit + tifton hay 85), (MDPS + leucena hay + Tifton hay 85). Results were subject to variance analysis by Tukey test level 5% of probability. It had not been observed difference ($P>0,05$) among organs storage, eye area and fat espessure. Resignation and fat classification of (R, P, O) and thin/fat, respectively. Carcass coloring was classified as normal.

Keywords: loin eye area, resignation, fat.

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura no Nordeste brasileiro, em particular, sempre foi uma atividade de grande relevância econômica e social, por suprir de carne a preços mais acessíveis às populações rurais e das periferias das grandes cidades. Apesar disso, esta atividade é caracterizada como de baixo rendimento.

Apesar da aptidão para produção de carne no Nordeste a grande maioria das raças se caracteriza por apresentar carcaças leves, com planos musculares pouco desenvolvidas e pouco arredondadas, inferiores aos animais altamente especializados.

Nos últimos anos, o mercado tem sinalizado para o consumo de carne "in natura" de animais jovens (antes da puberdade), relatando certo preconceito ao consumo de carne de animais velhos que caracteriza-se por apresentar aromas muito ativos.

A composição consiste na separação da carcaça, dando origem a peças de menor tamanho, a fim de proporcionar melhor aproveitamento da carcaça na culinária e facilitar sua comercialização. Além da carcaça, os demais componentes do peso vivo apresentam interesse comercial, a não carcaça. Segundo Pires et al. (2000), o cordeiro

apresenta os maiores rendimentos, por isso o estudo dos constituintes do corpo do animal (patas, sangue, pele e vísceras) e as características da carcaça (gordura, classificação, coloração) auxiliam na determinação do peso ótimo do abate.

Dentro deste universo, é preciso verticalizar a produção, trazer uma maior tecnificação e competitividade aos criatórios para o atendimento das exigências quantitativas e qualitativas do mercado, aliado a resultados lucrativos.

Objetivou-se com este experimento avaliar as carcaças de ovinos mestiços Santa Inês alimentados com diferentes dietas na região Nordeste do Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de julho a setembro de 2005 na Fazenda Experimental Vale do Acaraú pertencente à Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) no município de Sobral, Ceará.

Foram utilizados 20 ovinos mestiços Santa Inês, machos, inteiros, com peso vivo médio de 25,0 kg e idade média de sete meses. Os animais foram abatidos ao final do confinamento, com 16 horas de jejum prévio de água e alimento. O abate foi realizado no frigorífico Ovicap, localizado no

município de Senador Sá - CE. Foram realizadas pesagens pré-abate, de carcaça quente e fria, esta 24 horas em câmara fria a 2 °C. Em seguida, procedeu-se a avaliação das carcaças e os cortes com suas respectivas pesagens: pescoço, paleta, costelas, lombo, pernil, espinhaço e filé.

A avaliação da conformação da carcaça foi subjetiva por classificação de um técnico, conforme metodologia proposta por Sãnudo e Sierra (1986). A medida da área de olho de lombo e da espessura de gordura do lombo foi realizada como auxílio de um paquímetro com precisão de 0,05 mm. No longissimus dorsi determinou-se a espessura de gordura e área de olho de lombo. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições por tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância efetuando-se a comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade utilizando-se o programa SAS (Statistical Analysis System, 1996).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se os valores de área de olho de lombo e espessura de gordura do lombo, de ovinos confinados submetidos a diferentes dietas.

Tabela 1- Valores relativos a área de olho de lombo em mm² (AOL) e espessura de gordura do lombo em mm (EGL), nos respectivos tratamentos.

Tratamentos	AOL	EGL
T	300,0	2,7
F	360,0	7,0
F ₂	313,0	7,9
T ₂	323,0	3,1
CV%	40,2	53,0

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 2 - Valores referentes aos rendimentos dos cortes, em percentagem, nos respectivos tratamentos.

Tratamentos	Pescoço	Paleta	Costeleta	Lombo	Pernil	Esplanhaço	File
T1	2,74	6,07	5,77	2,09	8,5	5,59	0,26
T2	2,51	70,6	6,09	2,92	8,89	5,16	0,27
T3	2,02	7,23	6,32	2,93	8,55	5,93	0,3
T4	2,01	6,08	5,06	2,88	8,72	5,27	0,30
CV (%)	12,7	11,5	13,7	18,6	11,3	17,0	17,0

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 3 - Valores relativos rendimento dos órgãos, em gramas, nos respectivos tratamentos.

Tratamentos	Órgãos						
Médias	Cabeça	Coração	Fígado	Pulmão	Rins	TG	Pele
T1	2,226	0,170	0,583	0,745	0,296	8,321	3,442
T2	2,252	0,179	0,688	0,793	0,310	8,442	3,980
T3	2,367	0,191	0,719	0,725	0,327	8,179	3,567
T4	2,173	0,188	0,767	0,781	0,344	8,707	3,304
CV (%)	11,2	2,0	8,3	13,0	17,0	17,0	13,4

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 4 - Valores referentes à conformação, classificação e coloração das carcaças.

Animal	Conformação	Classificação de gordura	Coloração
T1r1	P	Vagra	Normal
T1r2	P	Vagra	Normal
T1r3	P	Vagra	Normal
T1r4	P	Vagra	Normal
T1r5	O	Gorda	Normal
T2r1	P	Gorda	Normal
T2r2	P	Vagra	Normal
T2r3	P	Gorda	Normal
T2r4	O	Vagra	Normal
T2r5	O	Gorda	Normal
T3r1	O	Gorda	Normal
T3r2	P	Gorda	Normal
T3r3	P	Vagra	Normal
T3r4	O	Muito gorda	Normal
T3r5	P	Gorda	Normal
T4r1	O	Gorda	Normal
T4r2	P	Vagra	Normal
T4r3	O	Muito gorda	Normal
T4r4	P	Pouco gorda	Normal
T4r5	P	Gorda	Normal

Não houve diferença estatística ($P>0,05$) para área de olho de lombo e espessura de gordura de lombo entre os tratamentos. A cobertura de gordura é fortemente influenciada pelo teor de energia da dieta, portanto, a utilização de dietas isoenérgicas não propiciou observar diferença entre os tratamentos, mostrando coerência nos resultados.

Carvalho et al. (1980), trabalhando com cordeiros das raças Corriedale, Ideal, Romney Marsh e cruzas, com 120 dias de idade e abatidos com cerca de 21 kg, verificaram área de olho de lombo muito superior à deste trabalho, com 752 mm². Cumpre salientar, que a utilização de raças altamente especializadas com padrão genético muito superior ao dos animais e a utilização de dietas com alto valor energético levaram a encontrar esses valores superiores.

No entanto, a terminação em confinamento propiciou aos animais condições compatíveis com o padrão genético dos mesmos, bem como as condições de mercado exigidas.

Na Tabela 2 e 3 encontra-se o rendimento médio dos cortes, em percentagem, e dos órgãos, em gramas, nos respectivos tratamentos. Não houve diferença estatística ($P>0,05$) para todos os tratamentos. Os rendimentos dos cortes e o peso dos órgãos seguiram a mesma tendência da área de olho de lombo e a espessura de gordura do lombo. A utilização de animais com o mesmo padrão racial, peso final de abate semelhante contribuíram para a não diferença estatística dos dados.

Na Tabela 4, encontram-se os valores referentes à conformação, classificação e coloração das carcaças.

A conformação das carcaças e a classificação apresentaram certa variação, sendo estas explicadas pelas características pertinentes aos animais, uma vez que os as dietas eram semelhantes quanto ao valor protéico e enérgico e utilizou-se o mesmo sistema de terminação. A utilização de animais mestiços propicia certa heterogeneidade nos padrões qualitativos avaliados.

A coloração das carcaças foi considerada normal, em virtude do confinamento, que propicia boas condições de terminação, e das condições de pouco estresse aos animais, propiciada pelo adequado manejo no confinamento e pré-abate. A manutenção das carcaças em condições normais de pH e em câmara fria com temperatura adequada justifica também o resultado. Segundo Sãnudo e Sierra (1986), a conformação da carcaça está fundamentalmente influenciada pela base genética, sendo que as raças bem conformadas, de clara aptidão para a produção de carne, transmitem a seus descendentes uma morfologia adequada, enquanto as raças rústicas apresentam, em geral, carcaças com deficiente grau de massa muscular e acabamento irregular, assim, a conformação das carcaças avaliadas está entre os padrões avaliados.

4. CONCLUSÕES

A utilização das diferentes dietas para ovinos confinados não influenciou o rendimento dos cor-

tes, a área de olho de lombo e a espessura de gordura do lombo.

A variação observada na conformação e classificação das carcaças se deve as variações pertinentes aos animais.

As carcaças apresentaram coloração normal.

5. REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, M.M.M. *Estudo da composição química das carnes de caprinos e ovinos criados no sertão do Ceará*. 78p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 1990.
2. BESSERRA, F.J. *Rendimento, qualidade e aproveitamento da carne caprina*. In: *Curso sobre ovinocaprinocultura para produção de carne e pele*. EMBRAPA - Caprinos, Sobral, 1999.
3. OSÓRIO, J.C., OSORIO, M.T.M., JARDIM, P.O. *Métodos para avaliação da produção de carne ovina: "in vivo" na carcaça e na carne*. Pelotas: UFPel, 1998. 107p.
4. CARVALHO, J.B.P.; PEDROSO, J.R.; FIGUEIRÓ, P.R.P. et al. *Alguns fatores que afetam o rendimento da carne ovina*. *Ciência Rural*, v.10, n.2, p.95-104, 1980.
5. PIRES, C.C., SILVA, L.F., FARANATTI, L.H.E. et al. *Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos*. 2. *Constituintes corporais*. *Ciência Rural*, v.30, n.5, p.869-873, 2000.
6. SÃNUDO, S., SIERRA, I. *Calidad de la canal en la especie ovina*. *Ovino*, Barcelona: n.1, p.127-153, 1986.
7. STATISTICAL ANALYSIS INSTITUTE INC. SAS/SAT®. *SAS user's guide: Statistics*. 6.11 Edition, Cary: SAS Institute Inc.; 1996. ❖

ACESSE

www.higienealimentar.com.br

ENUMERAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE *ENTEROCOCCUS* SPP. EM CARNE DE AVESTRUZ (*STRUTHIO CAMELUS*) SUBMETIDA À RADIAÇÃO GAMA.

Edna Ribeiro dos Santos

Doutoranda em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Campo Grande, Rio de Janeiro, RJ.

Teófilo José Pimentel da Silva

Robson Maia Franco

Departamento de Tecnologia dos Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Campo Grande, Rio de Janeiro, RJ.

Alyne da Silva Barbosa

Daniel Cazaes de Sousa

Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Campo Grande, Rio de Janeiro, RJ.

ednalimentos @ig.com.br

RESUMO

A carne de avestruz apresenta vantagens nutricionais em relação às outras carnes vermelhas e sabor muito apreciado. A irradiação é um dos métodos que recentemente vem sendo utilizado na conservação de carnes e outros alimentos. As bactérias do gênero *Enterococcus* spp. são muito resistentes a várias condições adversas

para sua sobrevivência, dentre as quais a radiação gama, sendo portanto, consideradas radioresistentes. Foram analisadas amostras de carne de avestruz divididas em três grupos de tratamentos: congelamento; congelamento e radiação a 1kGy; e congelamento e radiação a 3kGy. A análise estatística dos dados demonstrou que a radiação gama nas dosagens de 1kGy ou 3kGy não foram eficien-

tes para destruição desses microorganismos. Testes de sensibilidade a substâncias antimicrobianas mostraram que as cepas de *E. faecium* também foram resistentes à tetraciclina e à oxacilina, enquanto as de *E. faecalis*, ao cloranfenicol.

Palavras-chave: carne de avestruz, radiação gama, *Enterococcus* spp., resistência antimicrobiana.

SUMMARY

The ostrich meat presents advantages nutritional in relation to the other red meats and very appreciated flavor. The irradiation is one of the methods that recently come being used in the conservation of meats and other foods. The bacterias of the genus Enterococcus spp. are very resistant to several adverses conditions for its survival, which the radiation gamma, therefore considered radioresistants. Samples of ostrich meat divided in three groups of treatments were analyzed: freezing; freezing and radiation for 1kGy; and freezing and radiation for 3kGy. The statistical analysis of the data demonstrated that the radiation gamma in the dosages of 1Kgy or 3kGy they weren't efficient for destruction of those microorganisms. Sensibility tests to antimicrobials agents showed that the stumps E. faecium was also resistant to the tetracycline and oxacyline, while the E. faecalis, to the chloramphenicol.

Key words: ostrich meat, gamma radiation, Enterococcus spp., antimicrobial resistance.

INTRODUÇÃO

A carne de avestruz é considerada uma alternativa de carne vermelha, sendo nutricionalmente atraente em virtude de seu alto valor proteico, comum às carnes obtidas de várias espécies, porém com menor teor de lipídios e perfil em ácidos graxos com menor proporção de ácidos graxos saturados, representando assim, uma vantagem em relação à prevenção de doenças cardiovasculares (SANTOS, 1999).

A irradiação é um método de conservação de alimentos amplamente pesquisado, por gerar controvérsias, principalmente entre os consumidores (ORDÓÑHEZ et al., 2005). As radiações ionizantes,

como a radiação gama, possuem propriedades para o tratamento de alimentos, constituindo radiações penetrantes e efetivas com comprimento de onda originadas da desintegração espontânea do núcleo atômico de certos elementos. Este método de conservação pode ser utilizado complementando outros métodos, como a refrigeração, a conservação através do calor, cura e adição de substâncias químicas, objetivando prolongar a vida útil de alguns alimentos durante o período de armazenamento, refrigerado ou não, porém para tanto, deve ocorrer um envase perfeito para que o alimento não seja contaminado após a irradiação (FAO/IOEA/OMS, 1996).

A unidade utilizada para representar a dosagem de radiação é o kGy e a dose global absorvida por um alimento não deve exceder 10kGy, com o objetivo de assegurar a inocuidade dos alimentos irradiados, em relação aos aspectos toxicológico, nutricional e microbiológico, conforme especifica a legislação brasileira (IAEA, 1989; DIEHL, 1992).

De acordo com Hutzler (1997) a radiação ionizante age sobre as bactérias contaminantes através da lesão de seus ácidos nucléicos, estando sua eliminação relacionada à intensidade da dosagem empregada. Esta radiação é considerada eficiente para a destruição/inativação dos seguintes microrganismos, citados em ordem crescente de resistência: bactérias Gram positivas, fungos, bactérias Gram negativas, bactérias esporuladas e vírus. Os mais sensíveis são destruídos a 2kGy, enquanto para os mais resistentes, são exigidas doses maiores como de 50 kGy para serem inativados.

Os Enterococcus spp. são bactérias Gram positivas, anaeróbios facultativos e capazes de crescer em meio contendo até 6,5% de NaCl, em temperaturas entre 10 a

45 °C e em pH básico de até 9,6, além da possibilidade de sobreviverem por 30 minutos a 60°C (UNIFESP, 2002). São utilizados como indicadores de contaminação fecal dos alimentos, procedentes do trato intestinal do homem e de outros animais. Podem ser encontrados em alimentos submetidos à desidratação, à ação de desinfetantes e à flutuação de temperaturas, por serem resistentes a tais processos. Estes microrganismos são agentes etiológicos relacionados a vários tipos de infecções, dentre as quais: endocardite e infecção urinária (FRANCO E LANDGRAF, 1996).

O objetivo desta pesquisa foi enumerar e identificar Enterococcus spp. em carne de avestruz irradiada com 1kGy e 3kGy e proceder o teste de sensibilidade antimicrobiana das cepas isoladas.

REVISÃO DE LITERATURA

Flores; Segabinazi e Aristimunya (2005) relataram que inúmeras espécies bacterianas podem denunciar doenças em avestruz, tais como: enterobactérias, clostrídios, micoplasmas, micobactérias e fungos, ressaltando que as enfermidades podem ter início no interior do incubatório, devido às falhas no manejo (limpeza e desinfecção dos ovos). No entanto, não se referem à presença de Enterococcus spp., muito embora a espécie de Enterococcus avium acometa grande número de aves e tem sido isolada juntamente com os E. faecalis, E. faecium e E. galinarium em diferentes carnes de diversas espécies de aves comercializadas.

A criação de avestruz cresceu muito nos últimos anos no Brasil e sua carne, além de possuir alto valor comercial, tem grande aceitabilidade (GIANNONI et al., 2005).

Considera-se de grande importância o manejo e a administração de medicamentos na criação de

ratitas. Flores; Segabinazi e Arstimunha (2005) descreveram que os antimicrobianos usados na estruturicultura (criação de avestruzes) são os mesmos indicados para outras espécies, em doses preconizadas, mas, por vezes, necessita-se de doses maiores ou outros medicamentos, os quais devem ser utilizados com cuidado. Sempre é recomendável o isolamento da bactéria envolvida e a realização do teste de sensibilidade a antimicrobianos, este último, poderá ser definitivo no tratamento correto e eficiente.

Na produção animal, os antimicrobianos têm sido utilizados como aditivos em ração para maior desenvolvimento e, conseqüentemente, para atuarem como promotores de crescimento e na prevenção ou tratamento de doenças específicas, administrados por via parenteral, oral ou misturados às rações (VALLE, 1985).

Meng et al. (1998) relataram que o desenvolvimento da resistência às bactérias patogênicas é inevitável, em conseqüência do uso clínico excessivo dos fármacos antimicrobianos para as diferentes finalidades, proporcionando acelerados processos de mutação gênica, tornando estes microrganismos mais resistentes, podendo transferir tal resistência para humanos através da cadeia alimentar.

Dorming; Mayer e Kneifel (2003) relataram que os *Enterococcus* spp, podem ser isolados de aves, leite, água, carne e produtos cárneos e suas cepas são conhecidas como patogênicas, determinando muitos tipos de infecções, além do número crescente de casos nos quais são isoladas cepas resistentes a vários antimicrobianos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidos aleatoriamente seis avestruzes machos, en-

tre 12 e 13 anos de idade, de 89 a 100 Kg de peso vivo e abatidos em frigorífico na cidade de Amparo-SP, após o período de 12 horas de descanso e dieta hídrica, sob inspeção higiênico-sanitária. Posteriormente, foram realizados o resfriamento industrial por 24 horas após a sangria, o congelamento e a serragem das coxas em cortes transversais com osso. Os cortes foram embalados a vácuo, identificados e acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas para o laboratório de Tecnologia de Carnes do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, mantidos à temperatura de congelamento (-18°C). Destes, foram separados 48 cortes, sendo 32 submetidos à radiação gama com fonte de 137 Cs (Césio 137):16 irradiados com 1kGy e 16 irradiados com 3 kGy no Instituto de Projetos Especiais no Centro Tecnológico do Exército em Guaratiba-RJ as outras 16 amostras foram utilizadas como controle. Em seguida, foram mantidas a -18°C até o momento das análises. Cada grupo de 12 amostras, subdividido em quatro repetições de cada tratamento (carne congeladas, carne congelada e irradiada com 1 kGy e carne congelada e irradiada com 3 kGy), foi submetido à Enumeração (Número Mais Provável) de *Enterococcus* spp. após um dia, 120, 240 e 360 dias do processo de irradiação. Antes do procedimento analítico bacteriológico, as 12 amostras destinadas a cada etapa, foram descongeladas à temperatura de 2-4°C durante 12 horas. O preparo das amostras para o procedimento analítico foi baseado em Midura e Bryant (2001). A Enumeração dos *Enterococcus* spp. foi baseada em MERCK (1996) com uso do meio Chromocult *Enterococci* Broth (MERCK n° 1.10294) utilizando a técnica do Número

Mais Provável descrita por Swanson; Petran e Hanlin (2001) com diluições de 10⁻¹ a 10⁻⁷. A incubação ocorreu por 24-48 horas a 45°C. A partir da combinação das diluições com resultados positivos (tubo com a cor azul-esverdeada), foi calculado o NMP com a aplicação da fórmula citada por Swanson, Petran e Hanlin (2001). Os tubos considerados positivos foram semeados em placas contendo o meio Chromocult *Enterococci* Ágar (MERCK n°1.1399) e incubados a 45°C por 24 horas. As colônias típicas e isoladas apresentando a cor azul foram caracterizadas como pertencentes ao gênero *Enterococcus*. Para a verificação das características morfológicas de cada uma das fases anteriores (cultivos positivos no caldo e no ágar), foram confeccionados esfregaços em lâminas coradas pelo método de Gram e bacterioscopia por imersão, visualizando cocos Gram positivos em cadeia ou isolados.

Os cultivos puros foram repicados em caldo tripticase soja e incubados a 45°C. Em seguida, foram realizadas as provas bioquímicas e de resistência: Hidrólise de esculina, catalase, crescimento em 6,5% de NaCl, crescimento em pH 9,6; crescimento a 0,1% de azul de metileno; redução de telurito de potássio a 0,5%; redução do cloreto de trifeniltetrazolium a 0,01%; crescimento a 40% de bile; oxidação e fermentação do sorbitol; sobrevivência a 60°C por 30 minutos. Após a identificação, oito cepas de *E. faecalis* e quatro cepas de *E. faecium* foram testadas frente a antimicrobianos segundo a "National Committee for Clinical Laboratory Standards" (NCCLS, 2002), utilizando a técnica de difusão em disco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na enumeração de *Enterococcus* spp., foi encontrada a média

de 0,86 log 10 NMP/g e os valores superiores foram encontrados nas amostras irradiadas. O período de estocagem influenciou no aumento do NMP de *Enterococcus* spp., portanto conjuntura-se a importância deste achado no fato de que os *Enterococcus* spp. são muito resistentes a vários métodos de conservação como a salga, o congelamento e as dosagens baixas de irradiação. Supõe-se ainda que, este aumento dos *Enterococcus* spp. em carne irradiada seja devido a destruição da microbiota acompanhante sensível a irradiação, que competiria com os *Enterococcus* spp., o que fez com que as condições para seu crescimento fossem mais favoráveis.

O tratamento estatístico dos resultados encontrados na tabela 1 foi realizado conforme o programa estatístico SAS (1999).

Foram isoladas 120 cepas, sendo 70 cepas identificadas como *Enterococcus faecalis* e 50 cepas como *Enterococcus faecium*, cuja distinção ocorreu através das provas de solução do telurito de potássio e redução do cloreto sufeniltetrazolium os quais são negativos para *E. faecium* e positivos para *E. faecalis*. Os resultados do teste de sensibilidade a antimicrobianos estão descritos abaixo:

1) As cepas de *E. faecium* foram resistentes à tetraciclina, oxacilina e sensíveis a penicilina, trimetropim-sulfa, gentamicina, ciprofloxacina, nitroforantoína e cloranfenicol, independente da quantidade de irradiação recebida (1kGy ou 3 kGy).

2) As cepas de *E. faecalis* foram resistentes ao cloranfenicol e sensíveis a trimetropim, ciprofloxacina, gentamicina, nitroforantoína, penicilina, tetraciclina, oxacilina, independente da quantidade de irradiação aplicada com vistas à inocuidade e segurança alimentar.

Os resultados encontrados no teste de sensibilidade antimicrobiana estão em conformidade com os achados de Doming; Mayer e Kneifel (2003) nos quais relatam que os *Enterococcus* spp. apresentam resistência aos diferentes antimicrobianos. Cabe ressaltar que os antimicrobianos utilizados no teste de sensibilidade são de uso rotineiro em tratamento clínico tanto na medicina humana como na veterinária, o que pode ser mais um fator agravante no surgimento de cepas resistentes, colocando em risco a saúde coletiva.

A RDC nº 12 (Brasil, 2001) não estabelece padrão quantitativo ou qualitativo para *Enterococcus* spp. em alimentos, porém, científica-

mente, reconhece-se a importância em enumerar e em identificar o gênero *Enterococcus* e suas espécies em alimentos, em função dos quadros de doenças transmissíveis nos alimentos (DTA). Em muitos casos as enfermidades ocasionadas por *Enterococcus* spp. podem estar relacionadas ao surgimento de histamina, pela descarboxilação da histidina e de outras aminas biogênicas, podendo originar quadros nosológicos entéricos, tegumentares e respiratórios e em processos de choque anafilático.

Outros dois aspectos importantes para a segurança e inocuidade alimentar, tendo em vista os procedimentos analíticos qualitativos e quantitativos para *Enterococcus* spp. são a capacidade destes microrganismos tornarem-se resistentes aos antimicrobianos usados na terapêutica humana e veterinária e sua resistência aos diferentes tratamentos físicos e/ou químicos usados na produção de alimentos inócuos, tal como determinadas doses de radiação. Essencialmente, nesta pesquisa a irradiação não demonstrou eficiência em reduzir a microbiota constituída por *Enterococcus* spp. sendo necessária para sua destruição dosagens maiores que 3 kGy, porém sem ocasionar alterações sensoriais no alimento.

Tabela 1: NMP do *Enterococcus* spp. (Log 10 NMP/g) em carne congelada de avestruz (controle), carne congelada e irradiada com 1kGy e carne congelada e irradiada com 3kGy em relação ao tempo de estocagem.

Estocagem (dias)	Controle	1 kGy	3 kGy
003	2,03 ± 0,49 ^a	6,38 ± 1,1 ^b	5,55 ± 0,65 ^b
120	3,37 ± 0,28 ^a	5,33 ± 0,33 ^b	9,18 ± 0,1 ^c
240	5,68 ± 0,67 ^a	7,42 ± 0,33 ^b	9,20 ± 0,3 ^c
360	8,39 ± 0,70 ^a	9,4 ± 0,00 ^b	9,04 ± 0,00 ^c

a,b,c: letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam que houve diferença significativa ao nível de 5% entre os métodos de conservação utilizados.

A,B,C,D: letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam que houve diferença significativa ao nível de 5% entre os diferentes períodos de estocagem.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n.7-E, p.45-53, de janeiro de 2001. Seção 01.
- DIEHL, J.F. Safety of irradiated foods. 2 ed. New York: Marcel Dekker, 1992. 454p.
- DORMING.,K.J.; MAYER, H.K.; KNEIFEL, W. Methods used for the isolation,enumeration, characterisation and identification of Enterococcus spp. International Journal of food Microbiology, v.88, p.147-164, 2003.
- FAO/INTERNATIONAL ORGANIZATION OF ENERGY ATOMIC/ ORGANIZATION MUNDIAL DE LA SALUD. Bases técnicas para la legislacion referente a los alimentos irradiados. Roma,1996. 62p.
- FLORES, M. L.; SEGABINAZI, S.D.; ARISTIMUNHA, P.C. Manejo sanitário e controle de doenças bacterianas, nutricionais e tóxicos em avestruzes. Conferência Apinco 2005 de Ciência e Tecnologia Avícola, p.197-214, 2005.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo. Ed. Atheneu. 1996. 182p.
- GIANNONI, M.L. Criação de avestruzes: a situação brasileira. Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 7-16p, 2005.
- HUTZIER, R.U. Utilização de irradiação em carne de aves e produtos derivados. Revista Nacional da Carne, n. 250, p. 34-37, 1997.
- MENG, J.; ZHAO, S.; DOYLE, M.P.; JOSEPH, S.W. Antibiotic resistance of Escherichia coli O157:H7 and O157:NM isolated from animals, food and humans. Journal of Food Protection, v.61, n.11, p.1511-1514, 1998.
- MERCK. Microbiological Manual Cultura. Dormstadt, Germany, 405p. 1996.
- MIDURA, T. F.; BRYANT, R.G. Sampling plans, sample collection, shipment and preparation for analysis. In Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4 ed. Washington. APHA, 2001. Cap. 2, p. 13-23, 676p.
- National Committee for Clinical Laboratory (NCCLS). vol. 22, n.1, jan. 2002.
- ORDÓÑEZ, J. A. et al. Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal. Ed. Artmed. v.2, Porto Alegre- RS, 2005. 279p.
- SANTOS, E. R. Avaliação físico-química da carne de avestruz (Struthio camelus) jovem e adulto criados no Estado de São Paulo, Brasil. 1999, 96p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).
- SAS Institute. SASR User's Guide. 6.04 Edition. SAS Institute Inc., Carry, NC.1999.
- SWANSON, K.M.J.; PETRAN, R.L.; HANLIN, J.H. Culture Methods for Enumeration of Microorganisms. In Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods. 4 ed. Washington. APHA, 2001. 676p. Cap 6, p. 53-62.
- UNIFESP Programa Bristol de Qualidade em microbiologia de Enterococcus faecalis e Enterococcus faecium disponível em <http://www.unifesp.br/dmed/dipa/lemc/bristolTeste11.htm> -18 de novembro de 2002.
- VALLE, R.P. Resíduos de Antimicrobianos em alimentos. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v.7, n.7, p.206-208, 1985. ❖



ADQUIRA JÁ O SEU

**Índice Geral da Matéria Publicada
Edições de 1982 a 2004.**

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

e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

CONTAMINAÇÃO POR *CAMPYLOBACTER SP* ATRAVÉS DO CONSUMO DE OVOS.

Belchiolina Beatriz Fonseca ✉

Daise Aparecida Rossi ✉✉

Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, MG.

Adélia Rodrigues Guimarães

Médica Veterinária - Especialista em Microbiologia e Qualidade dos Alimentos.

Max Siqueira Silva

Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, MG.

✉ bialucas@yahoo.com.br ✉✉ daiser@umarama.ufu.br

RESUMO

Campylobacter sp é uma bactéria Gram negativa, microaerófila, termotolerante e reconhecida como uma das principais causas de gastroenterite humana de origem alimentar. Dentre os alimentos veiculadores desses microrganismos, a carne de frango tem sido a mais relacionada, porém, há poucos estudos sobre sua prevalência em ovos. Este estudo objetivou verificar a presença de *Campylobacter sp* no conteúdo interno de ovos de poedeiras com swabs cloacais positivos. Foram realizadas análises microbiológicas em swabs cloacais de 80 poedeiras. Foram coletados e analisados 99 ovos das aves positivas. Das 80 poedeiras pesquisadas, 11 (13,75%) foram positivas em swabs cloacais, mas

não houve positividade nos ovos. As características fisiológicas das galinhas, dos ovos e da *Campylobacter sp* são favoráveis à entrada e sobrevivência da bactéria nos ovos, mas neste estudo, nenhuma positividade foi encontrada na gema. Esse resultado indica que a contaminação de humanos por meio do consumo de ovos é, provavelmente, um evento raro.

Palavras-chaves: *Campylobacter*, ovos, epidemiologia.

SUMMARY

Campylobacter sp is a Gram negative bacterium, microaerophilic, thermotolerating and known as one of the main causes of food-borne human infections. Among the foods that carry these microorganisms the chicken stands out how-

ever, it has few research about the prevalence in eggs. This research aims to verify the presence of *Campylobacter sp* in eggs yolk from positive cloacal swab laying hens. Microbiological analyses were made on cloacal swabs of 80 layers. The eggs of the positive birds, total of 99, had been analyzed. Out of the 80 researched layers, 11 (13.75%) were positive on cloacal swabs, however the eggs were not positive. The physiological characteristics of the birds, their eggs and *Campylobacter sp* are favorable to the entrance and survival of the bacterium in the eggs, but in this study, no positive result was found in the yolk. This result indicates that the contamination of human beings by means of the egg consumption is probably, an event rare.

Key words: *Campylobacter*, eggs, epidemiology.

1. INTRODUÇÃO

Campylobacter sp é a primeira causa de gastroenterite em humanos nos Estados Unidos e em outros países desenvolvidos (FRIEDMAN et al., 2000). No Laboratório clínico Fleury, São Paulo, Brasil é o segundo enteropatógeno bacteriano mais isolado (SCARCELLI, 1998).

De acordo com AQUINO (1995), o gênero *Campylobacter* é uma bactéria gram-negativa em forma de bacilo, curvado, fino, mótil e microaerófilo. Esse microrganismo é relacionado a contaminações de alimentos, principalmente os de origem aviária, em diversas partes do mundo. Segundo MACHADO (1994), o trato intestinal das aves domésticas tem sido demonstrado como o principal reservatório de *Campylobacter jejuni*.

Nos últimos anos, várias pesquisas mostram o potencial risco de contaminação por *Campylobacter* através do consumo de carne de frango ou seus subprodutos. Porém, estudos relacionados à contaminação por meio do consumo de ovos não são freqüentes. O melhor entendimento da contaminação humana por meio do consumo de ovos faz-se importante devido a fatores não raros como o consumo de ovos crus, principalmente em estabelecimentos que usam a maionese caseira, e também, para estratégias de controle da doença nos lotes de poedeiras.

O propósito deste estudo foi verificar a presença de *Campylobacter* sp em ovos de poedeiras positivas em swabs cloacais e determinar o potencial risco de contaminação de humanos por consumo de ovos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Positividade para *Campylobacter* sp nos lotes de poedeiras

Em um lote de poedeiras de uma granja do estado de Minas Gerais,

foram coletadas, com o auxílio de swab estéril, amostras cloacais individuais de 80 aves com idade de 52 semanas. As aves foram identificadas com uma anilha numerada na região do tarso. Cada swab foi acondicionado em água peptonada tampoadada, identificado e enviado ao Laboratório de Biotecnologia Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia para análise microbiológica.

Após 12 horas da coleta, 5mL da água peptonada que acondicionava os swabs de cada ave foram enriquecidos em tubos contendo 50mL de caldo Bolton (Oxoid) suplementado com 5% de sangue de ovino hemolizado e mistura antibiótica (20mg/L de cefoperazona de sódio (Oxoid), 20mg/L de vancomicina, 20g/L de trimetropim, 50mg/L de cycloheximina). Esse material foi acondicionado em jarra para anaerobiose com gerador de microaerofilia e incubado a 42°C durante 24 horas.

Após enriquecimento, a cultura foi estriada em agar Brucella suplementado com a mesma mescla antibiótica, sangue de ovino hemolizado e suplemento FBP (0,4 g/L de piruvato de sódio, 0,4 g/L de sulfato ferroso e 0,4 g/L de metassulfito de sódio). As placas foram incubadas a 37°C por 48 horas em jarra para anaerobiose com gerador de microaerofilia.

Colônias com morfologia típica de *Campylobacter* sp (cinzas, brilhantes e pequenas) foram submetidas à microscopia de contraste de fase para verificar motilidade de "saca-rolha" e coloração morfo-tintorial de Gram para verificar a morfologia típica de bacilos curvos em forma de asa de gaivota.

Campylobacter sp em ovos

As aves positivas em swab cloacal foram separadas e seus ovos asepticamente coletados durante 14 dias. Esses ovos não foram subme-

tidos a nenhum processo de desinfecção.

Após 12 horas da coleta, os ovos foram quebrados e cerca de 10mL da gema foi transferido para 50mL caldo Bolton (Oxoid) suplementado com 5% de sangue de ovino hemolizado e a mescla antibiótica (20mg/L de cefoperazona de sódio (Oxoid), 20mg/L de vancomicina, 20g/L de trimetropim, 50mg/L de cycloheximina). A mistura foi homogeneizada e incubada a 42°C durante 24 horas em microaerofilia.

O plaqueamento e identificação de colônias foram realizados de forma idêntica ao protocolo utilizado para o swab cloacal das poedeiras.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Campylobacter sp foi detectada na cloaca de 11 das 80 poedeiras analisadas, com positividade de 13,75%. Durante os 14 dias de coleta foram colhidos 99 ovos.

Nenhuma positividade foi encontrada nas gemas dos 99 ovos pesquisados. Esses achados são similares aos obtidos nos estudos de RABIE (1992) e ZAKI, REDA (1995) que também não encontraram nenhuma positividade *Campylobacter* em gema de ovos. DOYLE (1984) não encontrou a bactéria no conteúdo interno dos ovos após o contato com cultura de *Campylobacter*. Também BAKER (1987) não encontrou nenhuma positividade para *C. jejuni*, quando analisou 276 amostras de ovos provenientes de 23 granjas no estado de New York. Porém, MARUYAMA, KATSUBE (1990) desafiaram codornas oralmente com *C. jejuni* e recuperaram a bactéria em 4% dos ovos.

Campylobacter sp foi encontrada em casca de ovos de galinhas por DOYLE (1984) e SHANKER et al. (1986) que detectaram 0,8% e 1% de positividade, respectivamente, em matrizes positivas para *Campylobacter jejuni*. Nesse estudo, não foi pesquisada presença de *Campylobac-*

ter sp na casca dos ovos. SAHIN et al. (2003) demonstraram que a *Campylobacter* tem limitada capacidade de penetrar na casca do ovo ao não detectarem a bactéria em ovos frescos de reprodutoras que eliminavam *Campylobacter* em fezes.

O gênero *Campylobacter* possui 0,2µm a 0,8µm de largura por 0,5µm a 5µm de comprimento (VANDAMME, 2000), tamanho significativamente menor que os poros da casca do ovo cuja media é 11µm a 12µm. A temperatura da ave de 42°C (SESTI et al., 2000) é ideal para sobrevivência das três principais espécies de importância na etiologia de gastroenterites de origem alimentar e *Campylobacter jejuni* pode estar naturalmente presente em segmentos dos tratos reprodutivos de lotes de galinhas comerciais (BUHR et al., 2002). Ainda, a bactéria possui motilidade em movimentos de "sacacola" (AQUINO, 1995). Essas características fisiológicas do ovo, da ave e da bactéria levam a acreditar que é possível a entrada de *Campylobacter* sp para o interior dos ovos.

Poedeiras com swabs cloacal positiva provavelmente possuem fezes contaminando o ambiente o que poderia ser uma via de infecção para o interior do ovo. Porém, estudos realizados por SAHIN et al. (2003) em ovos de galinhas e MARUYAMA et al. (1995) em ovos de codorna, mostraram que a viabilidade de *Campylobacter jejuni* é drasticamente diminuída quando a bactéria é inoculada dentro do alburne. É possível que, no conteúdo da clara, exista alguma substância ou fator que impeça a sobrevivência desse microrganismo no interior dos ovos e passagem até a gema. Além disso, as boas condições de manejo, como a rápida coleta dos ovos, podem contribuir para evitar a entrada da bactéria para o interior dos ovos. Esses fatos podem ter contribuído para que todos os ovos coletados tenham sido negativos

para presença de *Campylobacter* sp, apesar de as poedeiras serem positivas.

3. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo sugerem que a capacidade de *Campylobacter* sp atingir e/ou sobreviver no interior dos ovos é limitada em condições de campo. Assim, a contaminação de humanos pelo consumo de ovos de galinhas oriundos de granjas com boas condições de manejo é provavelmente, um evento raro.

5. REFERÊNCIAS

- AQUINO, M. H. C.; FRANCO, R. M.; TIBANA, A. *Campylobacter jejuni* na avicultura: importância e método de controle. *Higiene Alimentar*, v. 9, n.36, p.17-19, 1995.
- BAKER, R. C.; PAREDES, M. D.; QURESHI, R. A. Prevalence of *Campylobacter jejuni* in eggs and poultry meat in New York State. *Poultry Science*, v.66, n. 11, p.1766-1770, 1987.
- BUHR, R. J.; COX, N. A.; STERN, N. J.; MUSGROVE, J.L.; WILSON, J.L.; HIETT, K.L. Recovery of *Campylobacter* from segments of the reproductive tract of broiler breeder hens. *Avian Disease*, v.46, p.919-924, 2002.
- DOYLE, M. P. Association of *Campylobacter jejuni* with laying hens and eggs. *Appl. Environmental Microbiology*, v. 47, n.3, p.533-536, 1984.
- FRIEDMAN, C. R.; NEIMANN, J.; WEGENER, H. C.; TAUXE, R. V. Epidemiology of *C. jejuni* infections in the United States and other industrialized nations. 2000. p. 121-138. In: NACHAMKIN, I; BLASER, M. J. *Campylobacter*, 2 ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C.
- MACHADO, R.A., TOSIN, I., LEITÃO, M.F.F. Occurrence of *Salmonella* sp e *Campylobacter* sp in chickens during industrial processing. *Revista de Microbiologia*, v.25, p.239-244, 1994.
- MARUYAMA, S.; KATSUBE, Y. Isolation of *Campylobacter jejuni* from eggs and organs in experimentally infected laying Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Jpn. Journal of veterinary Science*, v. 52, p. 671-674, 1990.
- MARUYAMA, S.; MORITA, Y.; KATSUB, Y. Invasion and viability of *Campylobacter jejuni* in experimentally contaminated Japanese quails' eggs. *Journal of veterinary Medical Science.*, v.57, n.3, p.587-590, 1995.
- RABIE, N. S. M. Studies on *Campylobacteriosis* in chickens. Cairo, 1992, 160p. (Ph. D. Thesis. Faculty of Veterinary Medicine. Cairo University).
- SAHIN, O. KOBALKA, P., ZHANG, Q. Detection and survival of *Campylobacter* in chicken eggs. *Journal of Applied Microbiology*, v.95, n.5, p.1070-1074, 2003.
- SCARCELLI, E.; GENOVEZ, M.E.; CARDOSO, M.V.; SOUZA, M.C.A.M.; GRASSO, L.M.P.S.; SOUZA, C.A.I.; TORRES, A. P. Avaliação do potencial de disseminação de *Campylobacter* spp por diferentes espécies animais. *Arquivo do Instituto Biológico*, v.65, p. 55-61, 1998.
- SESTI, L. A.; ITO, N. M. K. Enfermidades do Sistema Reprodutor. In: Berchieri Jr, A.; Macari, M. (eds). *Doença das Aves*, FACTA - Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, Campinas, 2000. p. 81-128.
- SHANKER, S.; LEE, A.; SORRELL, T. C. *Campylobacter jejuni* in broilers: the role of vertical transmission. *The journal of Hygiene*, v.96, p.153-159, 1986.
- VANDAMME, P. Taxonomy of the family *Campylobacteraceae*. In: Nachamkin, I; Blaser, M. J., *Campylobacter*, 2th Ed, American Society for Microbiology, Washington, D.C, 2000. p. 3-26.
- ZAKI, M. M.; REDDA, W. W. *Campylobacteriosis* in Poultry. *Vet. Med. J.*, Giza, v.43, n.1, p.71-76, 1995. ❖

QUALIDADE DO REPOLHO MINIMAMENTE PROCESSADO SUBMETIDO A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CLORO.

Cristiane Zago Zácarí
Ligiane Din Shirahigue ✉
Maria Flávia Vaz Gonçalves
Cláudio Rosa Gallo
Marta Helena Fillet Spoto

ESALQ, Departamento Agroindústria Alimentos e Nutrição, Piracicaba, São Paulo.

✉ ligianneds@yahoo.com.br

RESUMO

A avaliação dos parâmetros físico-químicos, sensoriais e microbiológicos do repolho minimamente processado submetido a diferentes concentrações de cloro na água para desinfecção, foi realizada no dia do processamento e nove dias após armazenamento refrigerado a $4^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$. Ambas as concentrações de 150 e 200 ppm foram eficazes para impedir o crescimento microbiano e não alteraram os aspectos referentes ao aroma e textura do produto. Quanto às avaliações físico-químicas, houve alterações significativas nos teores de sólidos solúveis e no pH, onde ambos os valores apresentaram um decréscimo no último dia de armazenamento.

Palavras-chave: repolho, minimamente processado, sanitização, Salmonella, análises físico-químicas.

SUMMARY

The evaluation of the physico-chemistry parameters, sensorial and microbiological of the cabbage minimally processed submitted to different chlorine concentrations in water for disinfection, was carried out in the day of the processing and nine days after storage to $4^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$. The both 150 and 200 ppm concentrations had been efficient to reduce the microbial growth and didn't modified the flavor and texture of the product. However the physico-chemistry evaluations had significant alterations in the concentrations of soluble solids and the pH values, where the both values decreased as the days of storage.

Keywords: Cabbage, minimally processed, fresh-cut, Salmonella, physico-chemistry parameters.

1. INTRODUÇÃO

Há uma tendência para o uso de alimentos naturais, de baixa energia, saudáveis, nutritivos, valorizando o sabor original dos produtos onde o consumidor prima pela qualidade, relacionadas principalmente às condições higiênico-sanitárias e sensoriais (15).

O segmento que mais cresce no mercado é o produto lavado, descascado, cortado ou fatiado, embalado cru e armazenado sob refrigeração, conhecido como "minimamente processado" (2,10,11).

No Brasil, o processamento mínimo de frutas e hortaliças foi introduzido na década de noventa, encontrando-se em franca expansão devido às facilidades que proporciona, como: economia de tempo, redução do lixo gerado e conveniência para o consumidor. Além de

agregar valor ao produto, aumenta a competitividade, promovendo impacto social e econômico (17).

Os conhecimentos da contaminação e do risco de transmissão de doenças por vegetais no Brasil não são recentes, porém esses produtos nunca foram alvos de uma ação prioritária dos órgãos de vigilância sanitária, mas este quadro vem sendo alterado, pois, atualmente, com a tendência ao consumo das hortaliças minimamente processadas, a preocupação com risco de natureza microbiológica, torna-se acentuada, pois muitas operações como corte, lavagem e embalagem são feitas manualmente, aumentando o risco de contaminação dos produtos (7,11,16). Um fator que pode aumentar esse tipo de risco é o corte das hortaliças que libera os fluidos internos celulares e vasculares das mesmas, ricos em nutrientes, disponibilizando-os aos microrganismos, permitindo que estes se multipliquem e aumentem a carga microbiana inicial (7). Porém o controle microbiológico também envolve a qualidade da matéria-prima, condições de transporte, de processamento e de comercialização (19).

A lavagem dos vegetais é uma das práticas mais comuns para se obter um produto mais seguro. É de grande importância que essa água seja, antes de tudo, de boa qualidade. Se esse requisito não for atendido, a água passa a ser fonte de contaminação primária dentro da planta de processamento. De acordo com Beuchat et al., (4), o uso de soluções desinfetantes na água de lavagem de hortaliças minimamente processadas, reduz a contaminação microbiológica. Segundo Frank e Takeushi, (8), essa operação tem a finalidade de reduzir a carga microbiana inicial, naturalmente presente nesse tipo de produto.

O cloro, em suas várias formas, especialmente na de sais de hipoclorito, é um dos sanitizantes empregados com mais sucesso nas indús-

trias de alimentos. São compostos eficientes e de baixo custo, tendo larga aplicação para o controle bacteriológico no processo de frutas e hortaliças (13). Contudo, sanitizantes alternativos como peróxido de hidrogênio, ozônio, vinagre, ácido acético e ácido paracético começam a ser pesquisados e têm demonstrado eficiência (17).

O tempo de vida-útil difere entre os tipos de produtos minimamente processados, mas varia entre 7 e 20 dias, quando mantidos em temperaturas recomendadas. O aumento do tempo útil desses produtos tem sido alvo de pesquisa da pós-colheita, sendo que uma das formas de alcançar o objetivo é a otimização das condições ambientais para assim diminuir a respiração do vegetal e o crescimento microbiano. Contudo, a temperatura é um dos principais fatores que poderá controlar as atividades respiratórias, metabólicas e enzimáticas, retardando essas transformações indesejáveis (6). O período de armazenamento destes produtos muitas vezes induz à perda da firmeza e da cor, sintetizando compostos fenólicos responsáveis pelo sabor amargo, ácido e adstringente (18).

Segundo Zagory, (22), há uma correlação entre o desenvolvimento de uma larga população de microrganismos com o final da vida útil, isso porque, a proliferação do microrganismo é uma causa primária para a conservação do produto com boas qualidades. Deste modo, a redução total do número de bactérias é um caminho para manter a qualidades do produto e estender o seu prazo de validade.

Portanto, considerando a importância de produtos frescos prontos para o consumo, o presente trabalho objetivou avaliar a eficácia de diferentes concentrações de cloro utilizadas como agente sanitizante na água de lavagem de repolho minimamente processado e suas alterações físico-químicas e sensoriais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Matéria-prima

A matéria-prima, repolho in natura, obtido em varejão do comércio local de Piracicaba - SP. O lote da matéria-prima foi transportado ao laboratório em caixas plásticas, sem refrigeração. O processamento foi realizado no mesmo dia em que o repolho foi colhido.

2.2. Processamento

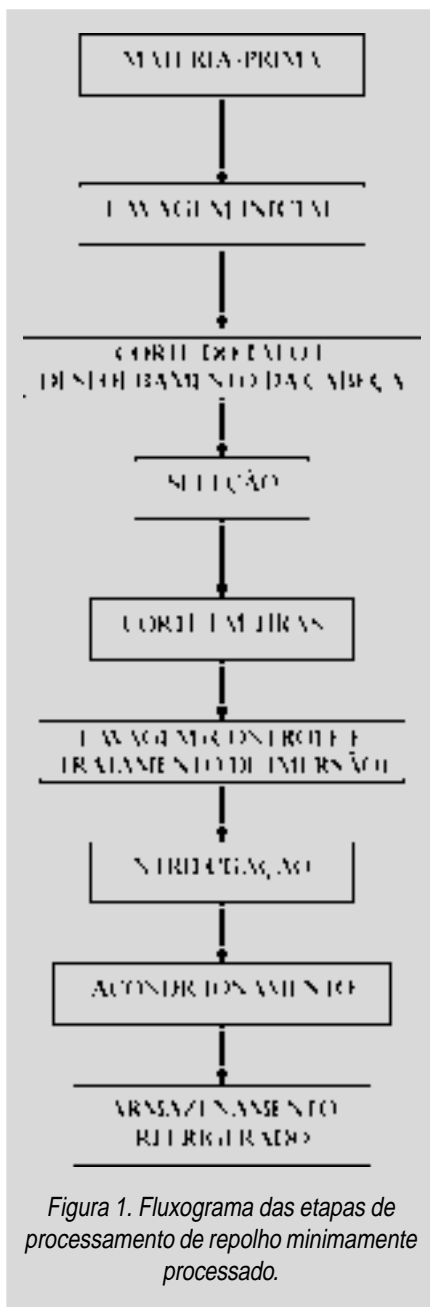
As operações utilizadas no processamento do repolho são apresentadas no fluxograma constante da Figura 1.

O corte do talo e o desfolhamento da cabeça foram realizados manualmente, com auxílio de facas inoxidáveis de lâmina fina. Na seleção foram descartadas as folhas externas e as internas que apresentavam qualquer tipo de danos. O corte em tiras também foi efetuado manualmente com auxílio de facas inoxidáveis de lâmina fina. A lavagem foi realizada em bandejas de aço inoxidável, a amostra controle foi submetida apenas às operações de lavagem com água da rede urbana. As demais amostras foram submetidas aos tratamentos de imersão em água hipoclorada com 150 e 200 ppm por 5 minutos, na proporção de 400g de repolho para 1L de solução. Após a desinfecção, para a retirada da água da superfície, o repolho foi centrifugado por 5 minutos. O acondicionamento foi realizado em sacos de polietileno contendo 200g de produto. O armazenamento das amostras foi efetuado à temperatura de 4°C + 1°C.

2.3 Análises microbiológicas

Foi avaliada a eficácia antimicrobiana de diferentes concentrações de hipoclorito e do controle, descrito no item 2.2, contra a microbiota contaminante: bactérias do grupo coliformes totais e Salmonella.

As análises microbiológicas foram realizadas no dia do processa-



mento e após 9 dias de armazenamento a 4 + 1°C. A microbiota contaminante do repolho minimamente processado foi avaliada pelo número mais provável (nmp) de coliformes totais e presença/ausência Salmonella. A análise para o nmp de coliformes, segundo a técnica de tubos múltiplos foi realizada conforme a metodologia descrita por Vauderzant e Splittostoesser (21). Para determinação da presença de Salmonella foi empregada uma meto-

dologia distinta utilizando o Kit rápido "1 - 2 test", fabricado pela Biocontrol/USA, conforme descrito por Silva et al. (20).

2.4. Análise sensorial

As amostras em estudo foram avaliadas subjetivamente quanto à aparência, cor, aroma e textura. As análises foram realizadas no dia do processamento e 9 dias após.

2.5. Análises físico-químicas

Os atributos físico-químicos avaliados foram: teor de sólidos solúveis, pH e acidez titulável.

O teor de sólidos solúveis e totais foi quantificado por meio de leitura direta em refratômetro digital Atago, utilizando-se uma gota de suco do repolho homogeneizado em mixer e os resultados foram expressos em °Brix.

O pH foi determinado diretamente pela imersão do eletrodo do pHmetro (potenciômetro) digital Digimed (Tecnal, modelo Tec-3MP) na solução obtida pela diluição de 10g de suco de tiras de repolho obtidas em mixer diluído em 10ml de água destilada.

A acidez titulável foi determinada de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (12) com 10g de suco obtido do produto centrifugado em mixer e diluído em 100ml de água destilada e posteriormente titulados com solução de hidróxido de sódio a 0,1N%.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema 3x2. Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos à análise estatística de comparações múltiplas, onde as diferenças entre os tratamentos foram consideradas significativas a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise microbiológica

Nesse experimento observou-se resultados menores 0,3 nmp/g de coliformes totais indicando ausên-

cia desse grupo de bactérias. Para produtos minimamente processados não há uma legislação determinando os limites de contagens permitidas. Entretanto, a legislação brasileira, ANVISA - Resolução RDC - 12, indica como padrão microbiológico para hortaliças, legumes e similares - frescas, in natura, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas) sanitizadas, refrigeradas ou congeladas - para consumo a contagem no máximo 102 nmp/g de hortaliças.

Esses resultados entram em contradição com os estudos realizados por Furlaneto, Santini e Velasco (2005) e Cabrini, et al. (2002), que encontraram em 100% de suas amostras de vegetais e hortaliças minimamente processadas contaminadas por coliformes totais.

Mesmo com os resultados encontrados no presente trabalho dentro do padrão aceitável pela legislação brasileira, não é recomendado utilizar somente as concentrações de sanitizantes como forma de reduzir a contaminação microbiana, pois poderá haver outra microbiota contaminante que não foi analisada.

Constata-se ainda ausência de Salmonella em 25g de produto em ambos tratamentos durante o armazenamento. Tais resultados colocam as amostras analisadas em acordo com a Resolução RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA, que estabelece para hortaliças "in natura" a ausência de Salmonella em 25g do produto, visando a preservação da saúde pública.

3.2. Análise sensorial

Pode-se verificar pelos resultados obtidos, que os diferentes tratamentos não provocaram diferença significativa entre as amostras no que diz respeito ao aroma e à textura, nos dois períodos de avaliação. Esse mesmo resultado foi encontrado por Berbari, Paschoalino e Silveira (2001), quando analisaram o efeito do cloro na

água de lavagem de alface minimamente processada.

O armazenamento influenciou na aparência e na cor do repolho minimamente processado entre os diferentes tratamentos. Esse resultado era esperado, uma vez que a cor está relacionada com a aparên-

cia. A aparência geral e a cor estão relacionadas com a qualidade, índice de maturação e deterioração do produto (18).

3.3. Análises físico-químicas

Durante o período de armazenamento não foram constatadas

alterações para os valores de acidez, sendo esses constantes em 0,027%. Resultados diferentes foram encontrados por Menezes, Fernandes e Sabaa-Srur (15), os quais apresentaram um incremento da acidez no decorrer do período de armazenamento das folhas de alface lisas minimamente processadas.

Na análise de concentração de sólidos solúveis, foram encontradas leituras significativamente diferentes, demonstrado na Figura 2. As variações decrescentes das leituras podem ter ocorrido devido à perda de sólidos solúveis no processo de respiração do repolho durante o armazenamento.

Durante as análises de pH, observou-se uma acidificação do repolho minimamente processado, apresentando diferença significativa (Figura 3). Larson et al. (14) relataram resultados semelhantes para os valores de pH de várias hortaliças analisadas durante um determinado período de estocagem. Porém, os resultados do presente trabalho diferem daqueles reportados por Fantuzzi, Pushmann e Vanetti (6), que obtiveram um aumento significativo nos valores de pH nas amostras de repolho minimamente processado.

4. Conclusão

Pelos resultados encontrados no presente trabalho conclui-se que:

- ▲ O repolho minimamente processado não apresentou contaminação microbiológica de bactérias do grupo coliformes totais e Salmonella, isso enfatiza a aplicação de sanitizantes para a manutenção da qualidade do produto.
- ▲ O repolho pode ser armazenado refrigerado por 10 dias para ambos os tratamentos.

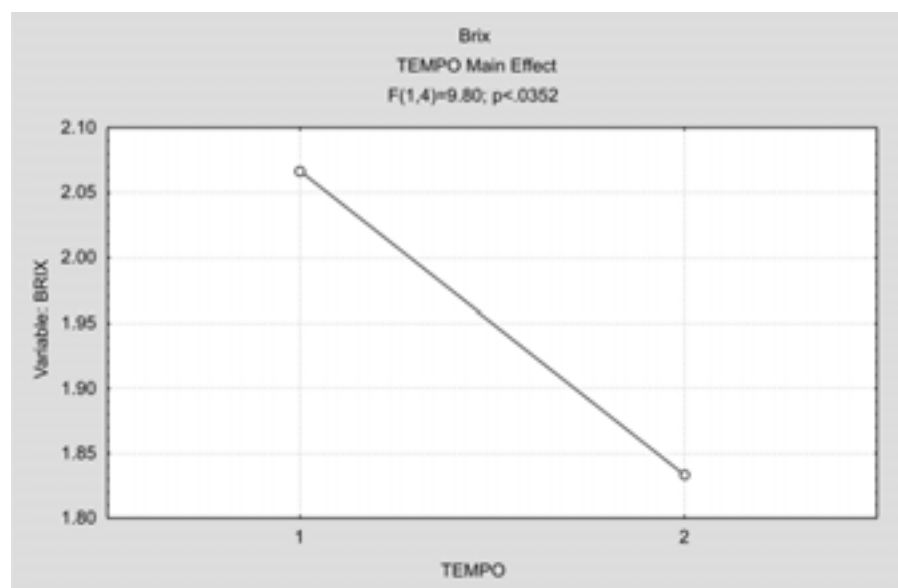


Figura 2: Valores encontrados para teores de sólidos solúveis de repolho minimamente processado.

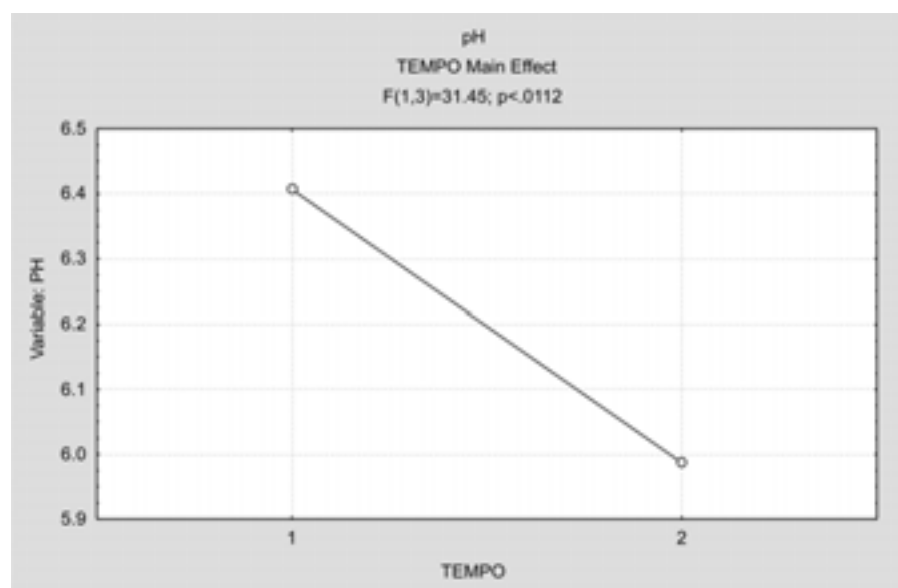


Figura 3: Valores de pH para os dois períodos de armazenamento de repolho minimamente processado.

- ▲ As concentrações de cloro aplicadas não afetaram os parâmetros sensoriais: aroma e textura.

5. REFERÊNCIAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução RDC-12 de 2 de janeiro de 2001 - D. O. U. de 10-01-2001.
2. BARRIGA, M. I., TRACH G., WILLEMOT C., SIMARD R. E. Microbial changes in shedded iceberg lettuce stored under controlled atmospheres. *Journal of Food Science*, v.56 n.6, p.47-58, 1991.
3. 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, vol. 21, n°2, p. 197-201, maio-ago. 2001.
4. BEUCHAT, L. R. Standardization of methods to determine the efficacy of disinfectants for raw fruits and vegetables. In: TUIJTELARRS, et al, (eds) *Food Microbiology and Food safety into the next millenium*. Proceedings of 17th International Committee on Food Microbiology and Hygiene (ICFMH), Vendhoven, The Netherlands 13-17, 1999, p.785-786, September. 1999.
5. CABRINI, K. T., SIVIERO, A. R., HONORIO, E. F., OLIVEIRA, L. F. C., VENÂNCIO, P. C. Pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli* em alfases (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Limeira, São Paulo, Brasil. *Higiene Alimentar*, São Paulo, vol.16, n°95, p. 92-94, abril. 2002.
6. FANTUZZI, E., PUSCHMANN, R., VANETTI, M. C. D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, vol. 24, n°2, p. 207-211, abr/jun. 2004.
7. FARBER, J. Microbiological issues surrounding the safety of fresh cut produce. 10th, *World Congress of Food Science and Technology*. Abstract Book, Sydney, Australia; p.11, 1999.
8. FRANK, J. F., K. TAKEUSHI. Direct observation of *Escherichia coli* O157:H7 inactivation on lettuce leaf using confocal scanning laser microscopy. In: TUIJTELARRS, et al, (eds) *Food Microbiology and Food safety into the next millenium*. Proceedings of 17th International Committee on Food Microbiology and Hygiene (ICFMH), Vendhoven, The Netherlands 13-17, , p.795-797, September. 1999.
9. FURLANETO, L., SANTINI, M. S., VELASCO, F. A. S. Análise microbiológica de vegetais e hortaliças minimamente processados. *Higiene Alimentar*, São Paulo, vol.19, n°121, p. 68-71, maio. 2005.
10. GARG, N.; J.J. CHUREY, and D.F. SPLITISTOESSER. Effect of processing conditions on the microflora of fresh cut vegetables. *Journal of Food Protection*, v.53, n.8, p.701-703, 1990.
11. GOPAL, A., AJLONNI, S., ROGINSKIF, H., COVENTRY, J., WAN, J. Application of non-conventional disinfection techniques to extend the shelf-life of minimally processed foods. 10th, *World Congress of Food Science and Technology*. Abstract Book, Sydney, Australia, 1999.
12. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3ªed, São Paulo: O Instituto, 1985. 533p.
13. KIM, J. G. YOUSEF, E., DAVE, S. Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. *Journal os Food Protection*, v.62, n.9, p.7071-1087, 1999.
14. LARSON, A. E., JOHNSON, E. A., BARMORE, C. R., HUGHES, M. D. Evaluations of the botulim hazard from vegetables in modified atmosphere packging. *Journal of Food Protection*, v.60, n°10, p. 1208-1214. 1997.
15. MENEZES, E. M. S., FERNANDES, E. C., SABAA-SRUR, A. U. O. Folhas de alface lisa (*Lactuca sativa*) minimamente processadas armazenadas em atmosfera modificada: análises físicas, químicas e físico-químicas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, vol. 25, n° 1, p. 60-62, jan/mar. 2005.
16. NASCIMENTO, M. S., SILVA, N., CATANOZI, M. P. L. M. Emprego de sanitizantes na desinfecção de vegetais. *Higiene Alimentar*, São Paulo, vol. 17, n° 112, p.42-46, setembro. 2003.
17. OLIVEIRA, E. C. M., VALLE, R. H. P. do. Aspectos microbiológicos dos produtos hortícolas minimamente processados. *Higiene Alimentar*, São Paulo, vol. 11, n° 78/79, p.50-54, nov/dez. 2000.
18. RESENDE, J. M., COELHO, A. F. S., CASTRO, E. C., JÚNIOR, O. J. S., NASCIMENTO, T., BENEDETTI, B. C. Modificações sensoriais em cenoura minimamente processada e armazenada sob refrigeração. *Horticultura Brasileira*, Brasília, vol. 22, n°1, p. 147-150, jan/mar. 2004
19. ROSA, O. O., CARVALHO, E. P. Implementação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para o controle de qualidade de produtos minimamente processados. *Higiene Alimentar*, São Paulo, vol. 18, n°123, p.30-36, agosto. 2004.
20. SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 2ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 317p.
21. VANDERZANT, C., SPLITISTOESSER, D. F. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3ed. Washington: APHA, 1992. 1219p.
22. ZAGORY, Devon. Effects of post-processing handling and packging on microbial population. *Postharvest Bioly and Technology*, v.15, p. 313-321, february. 1999. ❖

ALTERAÇÕES DA GORDURA VEGETAL PARCIALMENTE HIDROGENADA EM FRITURA DE BATATAS.

Eliana Rodrigues Machado ✉

Programa de Pós-graduação em Vigilância Sanitária do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) / FIOCRUZ.

Maria del Carmen Dobarganes García

Instituto de la Grasa / CSIC - Sevilha - Espanha.

Shirley de Mello Pereira Abrantes

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) / FIOCRUZ.

✉ eliana.machado@incqs.fiocruz.br

RESUMO

Foi avaliado, neste estudo, o comportamento da gordura vegetal parcialmente hidrogenada proveniente de dois procedimentos, em semelhantes condições, de fritura de batatas a 180° C. Foram utilizadas duas fritadeiras domésticas semelhantes de 1 L. As mudanças nos teores de ácidos graxos, como também a formação de compostos polares e de polímeros, foram determinadas. Valores, em porcentagem, das perdas após período de 25 horas de aquecimento no primeiro e segundo procedimento de fritura, respectivamente, foram 47,6 e 30,8, para o ácido linoléico, e 58,3 e 50,0, para o ácido linolênico. A formação de polímeros após período de 25 horas de aquecimento foi de 0,8 a

29,7 % e de 0,8 a 21,3 %, no primeiro e segundo procedimento, respectivamente. Foi verificada alta correlação entre a perda do ácido linoléico e a formação de polímeros, com coeficiente de correlação de 0,9792, considerando os dois procedimentos de fritura.

Palavras-chave: Ácidos graxos - Compostos polares - Gordura vegetal parcialmente hidrogenada - Óleos de fritura - Polímeros.

SUMMARY

In this study, the performance of partially hydrogenated vegetable fat in the frying of potatoes was evaluated in duplicate experiments at 180 °C. Two identical domestic fryers were used and changes in fatty acids as well as forma-

tion of polar compounds and polymers were determined. Losses of linoleic acid in percentages on the initial value at the end of the heating period (25 hours) were 47,6 and 30,8 %, for the first and second experiment respectively. As for linolenic acid, the parallel percentual losses were 58,3 and 50,0 %, respectively. On other hand, polymers increased from 0,8 to 29,7 % and from 0,8 to 21,3 %, respectively, after 25 hour heating in both experiments. High correlation was found between the loss of linoleic acid and polymer formation, the correlation coefficient being 0,9792 when all the data from both frying experiments were considered.

Key-words: Fatty acids - Frying oils - Partially hydrogenated vegetable fat - Polar compounds - Polymers

INTRODUÇÃO

Tem-se verificado um crescente interesse no estudo de alterações ocorridas em óleos e gorduras usados em frituras (ALMEIDA, et al., 2006; DOBARGANES; MÁRQUEZ-RUIZ, 2003). Esta preocupação é justificada já que diversos estudos concluem que substâncias, que podem ser formadas neste processo, podem ser prejudiciais à saúde humana (DOBARGANES; MÁRQUEZ-RUIZ, 2003). Além disto, avaliações da qualidade destes óleos e gorduras (CROON, et al., 1986; DOBARGANES; MÁRQUEZ-RUIZ, 1995; GERTZ, 1986; LAKE; SCHOLLES, 1997; MATTOS; ANS; JORGE, 2000; SEBEDIO, et al., 1987; SKRÖKKI, 1995; VAHCIC; HRUSKAR, 1999) demonstram a necessidade de mais estudos e melhor controle sobre este processo, pois foram encontradas nestas amostras porcentagens de substâncias de degradação acima do limite permitido pelas legislações internacionais (DANA; SAM SAGUY, 2001).

A principal alteração, em termos quantitativos, é a oriunda da degradação dos ácidos graxos, componente importante e majoritário do óleo ou gordura.

A degradação dos ácidos graxos dos óleos e gorduras em uso em frituras ocorre, principalmente, através do contato destes com o ar, água e alta temperatura, que propiciam reações hidrolíticas, oxidativas e térmicas. Destas reações se originam substâncias como ácidos graxos livres, mono e diacilgliceróis, monômeros oxidados, polímeros (FRITSCH, 1981). Este grupo de substâncias é determinado analiticamente como "compostos polares" (AOAC International, 2003).

Com o objetivo de fornecer dados para avaliar alterações da gordura vegetal parcialmente hidrogenada submetida a frituras de ba-

tatas, nas condições do estudo, foram realizados as determinações quantitativas dos principais ácidos graxos, compostos polares e polímeros.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra inicial - não tratada

A amostra de gordura vegetal parcialmente hidrogenada, utilizada para fins culinários, foi obtida do comércio da cidade do Rio de Janeiro, e se encontrava dentro do prazo de validade.

Amostras obtidas a partir de dois procedimentos de fritura de batatas

Foram utilizadas dez amostras, provenientes de dois procedimentos de fritura de batatas com a gordura vegetal parcialmente hidrogenada acima mencionada.

Foram realizados no laboratório, dois procedimentos de fritura, em semelhantes condições, de acordo com Jorge, et al., (1996): em cada operação de fritura, (100 ± 0,01) g de batatas frescas, descascadas, cortadas em palito, lavadas e secas foram fritas por 3 minutos. Foram utilizadas (550 ± 0,01) g da gordura à temperatura média de 180° C. Para cada procedimento foi utilizada uma fritadeira doméstica de 1 L, com relação inicial, superfície da fritadeira sobre volume do meio de fritura, de 0,3 cm¹. Em cada procedimento, durante cinco dias a gordura foi submetida, por dia, a 5 horas de aquecimento ocorrendo neste período, a operação de fritura, que resultou na seguinte seqüência de tempo: 5, 10, 15, 20 e 25 h. Em cada procedimento, não houve reposição do meio de fritura.

Métodos Analíticos

As seguintes determinações foram efetuadas, em duplicata, de acordo com o método da International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC): acidez em áci-

do oléico, %, m/m, método 2.201; índice de peróxidos, meq O₂ / kg, método 2.501; matéria insaponificável, %, m/m, método 2.401. O primeiro e o segundo método utilizam a técnica de volumetria; o terceiro método utiliza extração por solvente orgânico e gravimetria (IUPAC, 1992).

A determinação da composição percentual, m/m, dos principais ácidos graxos foi realizada através da análise cromatográfica a gás dos ésteres metílicos destes ácidos, obtidos por derivação com solução de KOH 2N em metanol, de acordo com os métodos 2.301 e 2.302 da IUPAC (IUPAC, 1992). Esta determinação foi realizada em todas as amostras do estudo;

O teor de polímeros foi obtido por dissolução direta das amostras em solvente, e posterior análise cromatográfica a líquido de exclusão por tamanho de partículas, de acordo com o método 2.508 da IUPAC (IUPAC, 1992). Foi realizado em todas as amostras do estudo;

A determinação quantitativa dos compostos polares foi efetuada segundo o método 2.507 da IUPAC (IUPAC, 1992), que utiliza a técnica de cromatografia de adsorção em coluna. Esta determinação foi efetuada em cinco amostras: uma inicial, e quatro que foram submetidas aos dois procedimentos de fritura, acima mencionados, com tempos de aquecimento de 10, 15 e 25 h para o primeiro procedimento, e 25 h para o segundo procedimento.

Análises estatísticas

Foi utilizado o programa da Microsoft Excel para o tratamento dos dados.

Foram avaliadas as correlações entre os valores obtidos, nos dois procedimentos de fritura, da formação de polímeros e da perda do ácido linoléico; e das determinações de compostos polares e de polímeros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Análise da amostra inicial

A tabela 1 apresenta as características de qualidade e identidade da gordura vegetal parcialmente hidrogenada. Os resultados das análises demonstraram que a amostra estava adequada, para ser utilizada no estudo. Também se verificou

que, a amostra é uma gordura proveniente de óleo de soja (BRASIL, 2005).

2. Análises das amostras obtidas a partir dos dois procedimentos de fritura

A tabela 2 resume a determinação quantitativa, em g por 100 g de gordura, calculada a partir da com-

posição percentual dos principais ácidos graxos das amostras do estudo.

Uma vez que os ácidos graxos saturados não sofrem alteração, a composição quantitativa dos ácidos graxos foi obtida, de acordo com Dobarganes; Pérez-Camino, 1988, assumindo que a concentração do ácido saturado majoritário

Tabela 1. Características de identidade e qualidade da gordura vegetal parcialmente hidrogenada.

Método de análise	Intervalo permitido (g/100g)	Método de análise	Ácidos Graxos (g/100g)				
			Saturados	Monosaturados	Polisaturados	Trans	Insaturados
CCB-005	198-007	0,9-0,04	11,5-0,4	95-0,4	4,5-0,5	7,0-0,1	2,5-0,4

1: amostra inicial; 2: amostra de fritura.

Tabela 2. Composição quantitativa (g/100 g de gordura), dos principais ácidos graxos em amostras, de gordura vegetal parcialmente hidrogenada, iniciais e provenientes dos dois procedimentos, de fritura de batatas, com distintos períodos de tempo de aquecimento.

Período de aquecimento (min)	ÁCIDOS GRAXOS							Saturados
	0,4	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	0,4	
0	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
10	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
15	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
20	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
25	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
30	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
35	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
40	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
45	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
50	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
55	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5
60	11,5	95	4,5	7,0	2,5	11,5	95	2,5

1: amostra inicial, e média de 2 determinações e desvio padrão; 2: menor que 0,4 %; 3: total de ácidos graxos não alterados.

Tabela 3. Resultados analíticos da determinação de polímeros em amostras de gordura vegetal parcialmente hidrogenada, inicial e provenientes dos dois procedimentos de frituras de batatas.

Amostra	Polímeros (%)	Ácido linolênico (%)	Ácido palmítico (%)	Ácido mirístico (%)	Ácido estearico (%)	Ácido oleico (%)	Ácido araquídico (%)	Ácido cáprico (%)	Ácido láurico (%)	Ácido mirístico (%)	Ácido estearico (%)	Ácido oleico (%)	Ácido araquídico (%)
G0	0,0	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G5 (1)	1,5	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G10 (1)	3,0	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G15 (1)	4,5	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G20 (1)	6,0	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G25 (1)	7,5	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G5 (2)	1,5	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G10 (2)	3,0	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G15 (2)	4,5	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G20 (2)	6,0	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G25 (2)	7,5	11,3	18,7	25,4	29,7	7,9	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

G0: amostra inicial; G5 (1) a G25 (1) e G5 (2) e G25 (2): amostras usadas nos dois procedimentos de fritura, (1) e (2), aquecidas por 5, 10, 15, 20 e 25 h, respectivamente.

Tabela 4. Compostos polares em amostras, de gordura vegetal parcialmente hidrogenada, inicial e proveniente dos dois procedimentos, de fritura de batatas, com distintos períodos de tempo de aquecimento.

Amostra	Compostos polares (%)
G0	11,3
G5 (1)	11,3
G10 (1)	11,3
G15 (1)	11,3
G20 (1)	11,3
G25 (1)	11,3
G5 (2)	11,3
G10 (2)	11,3
G15 (2)	11,3
G20 (2)	11,3
G25 (2)	11,3
Média	11,3

1: amostra inicial, e média de 3 determinações e desvio padrão.

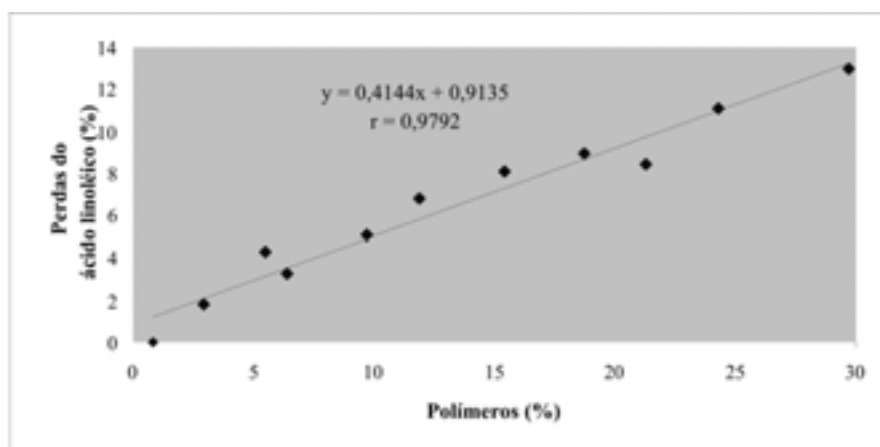


Figura 1. Perda do ácido linolênico e formação de polímeros, nos dois procedimentos de fritura.

(C16:0) se mantém, ao longo do procedimento, igual à concentração na amostra inicial. No nosso estudo esta concentração foi de 11,3 %. Então, as porcentagens dos outros ácidos graxos foram obtidas por normalização em relação à concentração inicial do ácido palmítico

Como se pode observar na tabela 2, a quantidade do outro ácido saturado (C18:0) se mantém também em níveis iniciais, o que justifica a aplicação de cálculos matemáticos para se deduzir, a perda de cada ácido, diretamente dos valores da tabela. A última coluna da tabela indica a quantidade to-

tal de ácidos graxos que permanecem inalterados.

As perdas, expressas em porcentagens, sobre a quantidade inicial, dos principais ácidos graxos insaturados, ao final do primeiro e do segundo procedimento de fritura foram, respectivamente, 58,3 e 50,0, para o ácido linolênico; 47,6

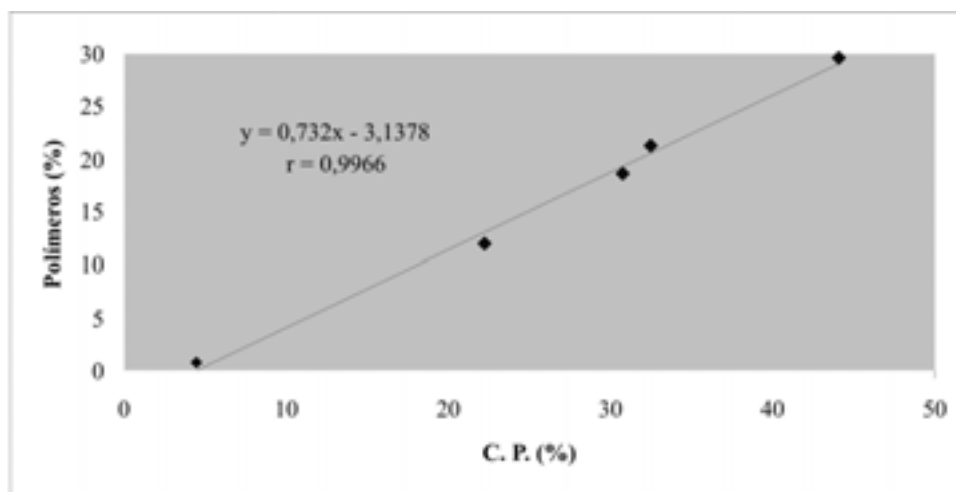


Figura 2. Regressão linear entre os resultados das determinações de compostos polares (C. P.) e de polímeros, nas análises de amostras, de gordura vegetal parcialmente hidrogenada, inicial e proveniente dos dois procedimentos, de fritura de batatas, com distintos períodos de tempo de aquecimento.

e 30,8, para o ácido linoléico; e 14,6 e 7,0, para o ácido oléico. Como esperado, a perda do ácido graxo aumenta com o seu grau de insaturação. Porém, do ponto de vista quantitativo, o ácido linoléico foi o mais afetado pelo processo devido à baixa quantidade do ácido linoléico.

Na tabela 3 estão os resultados das análises de determinação de polímeros em todas as amostras do estudo. A amostra de número "zero" é a inicial, e as de número 5 a 25, são as oriundas dos dois procedimentos de fritura de batatas, (1) e (2), aquecidas por 5; 10; 15; 20 e 25 h, respectivamente, como mencionado na parte de material e métodos.

Verificou-se que, como esperado, nos dois procedimentos de fritura nas condições do estudo, os polímeros foram formados; também se verificou que houve aumento de polímeros com o aumento do tempo de aquecimento.

A figura 1 ilustra a relação linear entre a perda do ácido linoléico e a formação de polímeros, nos dois procedimentos de fritura. A perda do ácido linoléico está expressa como a diferença entre a

quantidade inicial (27,3 %) e as obtidas para as diferentes amostras apresentadas na tabela 2, e corresponde à perda real do ácido graxo.

O coeficiente de correlação entre a perda do ácido linoléico e a formação de polímeros, foi muito elevado ($r = 0,9792$), para todos os dados dos dois procedimentos de fritura, o que demonstrou que a perda de ácidos graxos pode ser diretamente relacionada à formação de polímeros, nas condições do estudo.

Na tabela 4 são mostrados os resultados de compostos polares para as amostras, inicial e provenientes de frituras de batatas com tempos de aquecimento de 10, 15 e 25 h no primeiro procedimento, e 25 h no segundo procedimento.

Verificou-se que, nos dois procedimentos de fritura nas condições do estudo, também como esperado, os compostos polares foram formados; verificou-se também que houve aumento destas substâncias com o aumento do tempo de aquecimento.

A figura 2 ilustra a regressão linear entre os resultados das determinações de polímeros e de

compostos polares, nas análises da amostra inicial e das amostras provenientes de procedimentos, de frituras de batatas, com tempos de aquecimento de 10, 15 e 25 h no primeiro procedimento e 25 h no segundo procedimento. Embora o parâmetro mais estabelecido pelas leis internacionais para a verificação da qualidade de óleos e gorduras usados em frituras seja a porcentagem de compostos polares (DANA; SAM SAGUY, 2001), a alta correlação encontrada, $r = 0,9966$, demonstra que a verificação da degradação, em amostras de gordura vegetal parcialmente hidrogenada de soja submetida a procedimentos de fritura de batatas, pode ser realizada utilizando também a determinação quantitativa de polímeros.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos de alteração da gordura vegetal parcialmente hidrogenada de soja em frituras de batatas, nas condições do estudo, demonstraram que:

Maiores graus de alteração ocorreram em ácidos graxos mais insaturados;

O ácido linoléico foi o mais afetado quantitativamente pelo processo devido à baixa quantidade do ácido linolênico.

Foi encontrada uma excelente correlação entre os dois principais métodos analíticos, determinação de compostos polares e determinação de polímeros, utilizados na avaliação dos óleos e gorduras de fritura.

AGRADECIMENTOS

Eliana Rodrigues Machado agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estágio de doutorando recebida; e ao "Instituto de la Grasa" do "Consejo Superior de Investigaciones Científicas", Sevilla, Espanha, onde o trabalho foi realizado.

Os autores agradecem a Sra. Mercedes Gimenez pela assistência.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. T., et al. Revisão de literatura: aspectos gerais do processo de fritura de imersão. *Higiene Alimentar*, v.20, n. 138, p.42-47, 2006.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC INTERNATIONAL. *Official methods of analysis of AOAC International*. 17. ed. Maryland, USA: AOAC International, 2003. 2v.

BRASIL. Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento Técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal". *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 set. 2005.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/>> Acesso em: 14 mai. 2006.

CROON, L. B., et al.. *Comparative study of analytical methods for quality evaluation or frying fat. Fette Seifen Anstrichmittel*, v. 88, p. 87-91, 1986.

DANA, D.; SAM SAGUY, I. *Frying of nutritious foods: obstacles and feasibility. Food Science Technology Research*, v.7, n. 4, p. 265-279, 2001.

DOBARGANES, M. C.; MÁRQUEZ-RUIZ, G. *Calidad de las grasas de fritura en el sector de restauración de Andalucía. Grasas y Aceites*, v. 4, p. 115-120, 1995.

DOBARGANES, M. C.; MÁRQUEZ-RUIZ, G. *Oxidized fats in foods. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, v. 6, p. 157 -163, 2003.

DOBARGANES, M. C.; PÉREZ-CAMINO; M. C. *Fatty acid composition: a useful tool for the determination of alteration level in heated fats. Revue Francaise Corps Gras*, v. 35, p. 1352-1363, 1988.

FRITSCH, C.W. *Measurements of frying fat deterioration: a brief review. Journal of the American Oil Chemists' Society*, v. 58, n. 3, p. 272-274, 1981.

GERTZ, C. *Chromatographische Methoden bei der Untersuchung von Fritierfetten. Fette Seifen Anstrichmittel*, v. 88, p. 475-488, 1986.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY-IUPAC. *Standard methods for the analysis of oils, fats and deriva-*

tives. 7. ed. Oxford: Pergamon Press, 1992, supl. 1.

JORGE, N., et al.. *Influence of Dimethylpolysiloxane Addition to Edible Oils: Performance of Sunflower Oil in Discontinuous and Continuous Laboratory Frying. Grasas y Aceites*, v. 47, p. 20-25, 1996.

LAKE, R. J.; SCHOLE, P. *Quality and consumption of oxidized lipids from deep-frying fats and oils in New Zealand. Journal of the American Oil Chemists' Society*, v. 74, p.1065-1068, 1997.

MATTOS, E. S.; ANS, V. G.; JORGE, N. *Utilização do Kit Oil Test para Avaliação da Alteração dos Óleos de Fritura. Higiene Alimentar*, v. 11, n. 75, p. 40-47, 2000.

SEBEDIO, J. L., et al.. *Etat d'ultération de quelques huiles de friture prélevées en restauration. Revue Francaise des Corps Gras*, v. 34, p. 15-18, 1987.

SKRÖKKI, A. *Test used for examining the quality of frying oils. Fat Science Technology*, v. 97, p. 384-386, 1995.

VAHCIC, N.; HRUSKAR, M. *Quality and sensory evaluation of used frying oil from restaurants. Food Technology and Biotechnology*, v. 37, p. 107-112, 1999. ♦



**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

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE DOCES E PRODUTOS DE CONFEITARIA INTACTOS EXCEDENTES DE VÔOS DO AEROPORTO INTERNACIONAL HERCÍLIO LUZ DE FLORIANÓPOLIS.

Denys Schulza ✉

Doutorando em Ciência dos Alimentos do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos/CCA/UFSC, Florianópolis - Santa Catarina, Brasil.

Cleide R. V. Batistab ✉✉

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos/CAL/CCA/UFSC, Florianópolis - Santa Catarina, Brasil.

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

RESUMO

Doces e produtos de confeitaria submetidos à grande manipulação são freqüentemente associados a surtos de toxinfecções alimentares. Nesta pesquisa avaliou-se a qualidade microbiológica de doces e produtos de confeitaria, excedentes de vôos domésticos, que aterrissaram no Aeroporto Internacional Hercílio Luz de Florianópolis. Esses doces e produtos de confeitaria eram procedentes de comissarias de fora

do Estado de Santa Catarina, e cujo tempo de vôo do local de origem até Florianópolis não excederam 2 horas. Foram analisadas 23 amostras segundo os parâmetros estabelecidos pela Resolução nº12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Adicionalmente, comparou-se os resultados das análises com os limites máximos estabelecidos pela antiga Portaria nº 451/1997. Foram coletadas aleatoriamente 2 a 3 amostras semanais em um dia da segunda e quarta semana de cada mês,

durante 5 meses, segundo o fluxo-grama de vôos do mesmo aeroporto. As amostras foram submetidas as seguintes análises: *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*/Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus*, contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos, coliformes totais e coliformes fecais/coliformes a 45°C, *Escherichia coli* e bolores e leveduras, segundo metodologia do American Public Health Association (2001). *Salmonella* sp., *Escherichia coli* e *Staphylococ-*

cus aureus/Estafilococos coagulase positiva não foram encontrados nas análises, porém 1 (4,3%) amostra apresentou *Bacillus cereus* acima do limite máximo estabelecido pela Portaria nº 451/1997, que é de $2,0 \times 10^2$ UFC/g. Em contrapartida, se considerarmos o limite máximo de $1,0 \times 10^3$ UFC/g para bolos doces e produtos de confeitaria estabelecido pela Resolução nº 12/2001, nenhuma amostra estava em desacordo com a legislação. A contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos variou de <10 a $7,2 \times 10^9$ UFC/g. A enumeração de coliformes totais variou de <3 a $1,5 \times 10^2$ NMP/g; já a de coliformes fecais variou de <3 a 15 NMP/g. A contagem de bolores e leveduras variou de <100 a $1,6 \times 10^6$ UFC/g. Considerando que a Portaria nº 451/1997 estabelece para coliformes fecais o limite máximo de 10 NMP/g para coliformes fecais e 5×10^3 UFC/g para bolores e leveduras para bolos doces produtos de confeitaria, constatou-se que 2 (8,7%) e 4 (17,4%) das amostras analisadas estavam em desacordo com esses limites, respectivamente. Em contrapartida, levando-se em consideração a Resolução nº 12/2001, que estabelece como limite máximo de coliformes fecais 100 NMP/g, nenhuma amostra estava em desacordo quanto ao limite de coliformes fecais. Embora a Resolução nº 12/2001 não apresente limite para bolores e leveduras em doces e produtos de confeitaria, tomou-se como referência o limite estabelecido para geléia, que é de $1,0 \times 10^4$ UFC/g. Nesse caso, todas as amostras estavam de acordo com a legislação. Comparando-se as duas legislações, observou-se que quanto a bolores e leveduras, coliformes fecais e *Bacillus cereus* para os doces e produtos de confeitaria analisados, a Resolução nº 12/2001 é menos rigorosa que a Portaria nº 451/1997, porém para *S. aureus*/Estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp. as duas legislações são equi-

valentes, estabelecendo limites de $1,0 \times 10^3$ UFC/g e ausência em 25 g de amostra, respectivamente. Com isso, pode-se afirmar que 6 (26,1%) das amostras analisadas estavam em desacordo com a Portaria nº 451/1997, porém todas estavam de acordo com a Resolução nº 12/2001. Cabe ressaltar que uma das amostras de doces e produtos de confeitaria estava em desacordo com a Portaria nº 451/1997 tanto para *Bacillus cereus*, quanto para bolores e leveduras. O significativo número de amostras em desacordo para bolores e leveduras e as elevadas contagens de microrganismos mesófilos observadas, indicam insatisfatórias condições higiênico-sanitárias, demonstrando a necessidade de um maior controle do processo de fabricação dos doces e produtos de confeitaria servidos a bordo.

Palavras-chave: refeições de bordo, produtos de confeitaria, controle de qualidade, microbiologia.

SUMMARY

Intensively manipulated sweets and pastry products are frequently associated with outbreaks of food intoxication. In the present study we evaluated the microbiological quality of sweets and pastry products offered on domestic flights landing on Hercílio Luz International Airport in Florianópolis. These sweets and pastry products were from catering services outside the State of Santa Catarina, and the flight time from the airport of origin to Florianópolis did not exceed 2 hours. Twenty-three samples were analyzed according to the parameters established by Resolution No. 12/2001 of the National Sanitary Surveillance Agency. In addition, the results were compared with the maximal limits established by the old Decree No. 451/1997. Two to three weekly samples were collected randomly in the second and fourth week of each month over a period of 5 months according to the flight

flowchart of the airport. The samples were submitted to the following analyses according to the method of the American Public Health Association (1992): Salmonella sp., Staphylococcus aureus/coagulase-positive staphylococci, Bacillus cereus, standard plate count of mesophil microorganism, total coliforms and fecal coliforms/coliforms at 45°C, Escherichia coli, molds, and yeast. Salmonella sp., E. coli and S. aureus/coagulase-positive staphylococci were not detected in the samples, but in one sample (4.3%) Bacillus cereus exceeded the maximal limit established by Decree No. 451/1997, which is 2.0×10^2 CFU/g. However, considering the maximal limit of 1.0×10^3 CFU/g for sweet cakes and pastry products established by Resolution No. 12/2001, none of the samples disagreed with the legislation. The standard plate count of mesophil microorganisms ranged from <10 to 7.2×10^9 CFU/g. The number of total coliforms ranged from <3 to 1.5×10^2 MPN/g, whereas that of fecal coliforms ranged from <3 to 15 MPN/g. The number of molds and yeast ranged from <100 to 1.6×10^6 CFU/g. Considering that Decree No. 451/1997 establishes a maximal limit of 10 MPN/g for fecal coliforms and of 5×10^3 CFU/g for molds and yeast in sweet cakes and pastry products, 2 (8.7%) and 4 (17.4%) of the samples analyzed exceeded these limits, respectively. In contrast, taking into account Resolution No. 12/2001, which establishes a maximal limit of fecal coliforms of 100 MPN/g, none of the samples exceeded this limit. Although Resolution No. 12/2001 does not provide a limit for molds and yeast in sweets and pastry products, the limit established for jam, which is 1.0×10^4 CFU/g, was taken as a reference. In this case, all samples were in accordance with the legislation. Comparison of the two legislations showed that Resolution No. 12/2001 is less rigorous than Decree No. 451/1997 regarding the limits for molds/yeast, fecal coliforms and Bacillus cereus in the sweets and pastry products analyzed, but for S. au-

reus/coagulase-positive staphylococci and Salmonella sp. the two legislations are equivalent, establishing limits of 1.0×10^3 CFU/g and absence of the microorganism in 25 g of sample, respectively. Thus, 6 (26.1%) of the samples analyzed did not respect Decree No. 451/1997, but all samples were in accordance with Resolution No. 12/2001. Is important to emphasize that one sample of sweet and pastry products did not respect Decree No. 451/1997 as for Bacillus cereus as for molds and yeasts. The significant number of samples that exceeded the limits for molds and yeasts and the high number of mesophil microorganisms observed indicate unsatisfactory hygiene-sanitary conditions, demonstrating the need for a better control of the fabrication process of sweets and pastry products served on aircraft.

Keywords: aircraft meal, pastry products, quality control, microbiology.

INTRODUÇÃO

Produtos de confeitaria normalmente envolvem uma série de ingredientes favoráveis ao crescimento de microrganismos: massas macias e úmidas; cremes crus contendo ovos; recheios e coberturas à base de produtos lácteos. Isto, associado à grande manipulação a que estes alimentos são submetidos e ao pouco rigor com que normalmente é tratada sua conservação, faz com que sejam frequentemente associados a surtos de toxinfecções alimentares (JAY, 2000; FRANCO; LANGRAF, 2003). Frente a essa realidade, investigou-se a qualidade microbiológica de doces e produtos de confeitaria excedentes de vôos domésticos que aterrissaram no Aeroporto Internacional Hercílio Luz de Florianópolis. Adicionalmente, comparou-se os

resultados das análises com os limites máximos estabelecidos pela antiga Portaria nº 451/1997.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Coleta das amostras

Foram coletadas de comissarias procedentes de fora do Estado de Santa Catarina 23 amostras de doces e produtos de confeitaria intactos, não aquecidos, excedentes de vôo de quatro empresas diferentes em um dia da primeira e terceira semana de cada mês, durante cinco meses, no Aeroporto Internacional Hercílio Luz de Florianópolis.

As amostras, coletadas aleatoriamente e em triplicata foram retiradas dos trolleys no interior do caminhão da comissaria ainda na pista, e imediatamente acondicionadas em isopor contendo gelo seco e encaminhadas ao laboratório para análise microbiológica, segundo os parâmetros estabelecidos pela legislação para este grupo de alimento (BRASIL, Portaria nº 451/1997, 1998; BRASIL, Resolução nº 12/2001, 2001).

2. Análises microbiológicas

Foram pesados 25 g de um pool (mistura) de três produtos idênticos (amostra), diluídos em 225 mL de água peptonada 0,1% e posteriormente homogeneizados em Bag-mixer por 1 minuto. A partir dessa diluição inicial, preparou-se diluições decimais seguintes e procedeu-se as análises microbiológicas: Staphylococcus aureus/Estafilococos coagulase positiva, contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos, coliformes totais e coliformes fecais/coliformes a 45°C, Escherichia coli, Bacillus cereus e bolores e leveduras. Para a pesquisa de Salmonella sp., procedeu-se o pré-enriquecimento da amostra em 225 mL de caldo lactosado. Procedimentos subseqüentes foram realizados de acordo com a metodolo-

gia oficial do American Public Health Association (2001).

3. Análise dos dados

Para interpretação, os resultados das análises microbiológicas dos doces e produtos de confeitaria foram divididos e organizados em função dos limites estabelecidos pela Portaria nº 451/1997 e Resolução nº12/2001, a fim de permitir o cálculo dos valores percentuais das amostras em desacordo com cada legislação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os limites máximos, permitidos pela Portaria nº 451/1997 e Resolução nº12/2001, para microrganismos em doces e produtos de confeitaria são mostrados na Tabela 1.

A contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos em doces e produtos de confeitaria variou de <10 a $7,2 \times 10^9$ UFC/g, respectivamente.

Embora não exista limite microbiológico pré-estabelecido na Portaria nº 451/1997 e na Resolução nº 12/2001, contagens elevadas de microrganismos mesófilos em alimentos indicam que o produto foi, de alguma forma, produzido sob condições higiênicas insatisfatórias; seja quanto à qualidade da matéria-prima ou ingredientes utilizados, ou seja, com práticas de processamento inadequadas. Altas contagens de microrganismos mesófilos ($>10^5$ UFC/g) podem indicar redução na vida útil do produto e possível presença de bactérias patogênicas, haja visto que a grande maioria desses microrganismos crescem nessa faixa de temperatura.

As enumerações de coliformes totais e coliformes fecais em doces e produtos de confeitaria variaram de <3 a $1,5 \times 10^2$ NMP/g e $<3,0$ a 15 NMP/g, respectivamente. A Portaria nº 451/1997 estabelece como limite máximo de coliformes fecais para doces e produtos de confeitaria

ria, 10 NMP/g. De acordo com os resultados obtidos, 2 (8,7%) amostras de doces e produtos de confeitaria estavam em desacordo com esse limite (Tab. 2). Em contrapartida, a Resolução no 12/2001 estabelece como limite máximo de coliformes a 45°C para doces e produtos de confeitaria, 100 NMP/g. Todas as amostras de doces e produtos de confeitaria obedeceram ao limite estabelecido pela Resolução no 12/2001 (Tab. 2). Todas as amostras que apresentaram coliformes fecais foram investigadas quanto a presença de *Escherichia coli*, porém nenhuma delas apresentou este microrganismo. Em contrapartida, foi isolado *Enterobacter aerogenes*.

Considerando que a Portaria no 451/1997 e a Resolução no 12/2001, estabelecem a ausência de *Salmonella sp.* em 25 g de amostra analisada, concluiu-se que todas as amos-

tras analisadas estavam de acordo com este limite. Resultados dessa pesquisa não confirmam os obtidos por outros pesquisadores. TAUXE et al. (1987), relataram em 1984 a ocorrência de 186 casos de salmonelose (*S. Enteritidis*) em 39 vôos internacionais para os Estados Unidos, não estando relacionado a um alimento específico, porém, os alimentos destinados a primeira classe foram fortemente associados com a doença. Hatakka e Asplund (1993), em uma pesquisa realizada na Finlândia em 1990, concluíram que pratos não aquecidos contendo produtos de origem animal apresentam maior risco de infecção por *Salmonella sp.* em passageiros aéreos.

Nas amostras de doces e produtos de confeitaria, a contagem de *Bacillus cereus* variou de <100 a 9x10² UFC/g. Considerando que a Portaria no 451/1997, estabelece

como limite máximo 2,0x10² UFC/g de *Bacillus cereus* em doces e produtos de confeitaria, podemos dizer que 1 (4,3%) das amostras analisadas de doces e produtos de confeitaria estava em desacordo com este limite (Tab. 2). Como o valor encontrado (9x10² UFC/g) está na faixa de até 10 vezes o limite máximo permitido, considera-se que o produto está em condições higiênic-sanitárias insatisfatórias. O número de *Bacillus cereus* encontrado em alimentos é muito importante, haja vista que em valores acima de 10 vezes o limite padrão, *Bacillus cereus* deixa de ser simplesmente indicador de condições higiênic-sanitárias para ser considerado bactéria patogênica capaz de causar intoxicação alimentar.

Considerando que a Resolução no 12/2001 estabelece como limite máximo 1,0x10³ UFC/g para briga-

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

Microrganismo	Limite máximo	
	Portaria no 451/1997	Resolução no 12/2001
<i>Salmonella sp.</i>	Ausência em 25g	Ausência em 25g
Bactérias levadas (UFC/g)	5x10 ⁴	1,0x10 ⁵
Coliformes totais (NMP/g)	-	-
Coliformes fecais (NMP/g)	1x10 ⁴	1,0x10 ³
Contagem total de Mesófilos (UFC/g)	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	1x10 ⁴	1,0x10 ⁵
<i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	2x10 ⁴	1x10 ³

*Coliformes a 45°C

***Estafilococos coagulase positiva*

a Limite estabelecido para bolos doces e produtos de confeitaria armazenados a temperatura ambiente ou refrigerados

b Limite estabelecido para geléia

(-) Sem limite máximo estabelecido para doces e produtos de confeitaria

deiro/mousse/rocambolo/cuca/doce de massa/torta de nozes, concluiu-se que todas as amostras do grupo dos doces e produtos de confeitaria analisadas obedeceram esses limites.

Bacillus cereus é o agente etiológico de duas formas distintas de gastroenterites relacionadas à intoxicação alimentar, a síndrome emética e a diarreica. Esse microrganismo produz uma toxina que causa vômito e três enterotoxinas responsáveis pela diarreia (EHLING-SCHULZ; FRICKER; SCHERER, 2004). Além das enterotoxinas e toxina emética esse microrganismo produz outros fatores de virulência como: hemolisinas, fosfolipase C e enzimas, como as beta-lactamases, proteases e colagenases. O interesse no estudo da epidemiologia e patogênese do *Bacillus cereus* vem crescendo recentemente, principalmente em função da crescente associação desse microrganismo com surtos de intoxicação alimentar (KOTIRANTA; LOUNATMAA; HAAPASALO, 2000).

Um estudo da qualidade microbiológica de 1.012 refeições aquecidas em aeronave, incluindo pratos preparados em trinta países, constatou bactérias patogênicas em 30 amostras (3%), sendo *Bacillus cereus*

o patógeno mais comumente encontrado (HATAKKA, 1998).

A contagem de *Staphylococcus aureus*/Estafilococos coagulase positiva nos doces e produtos de confeitaria foi <100 UFC/g. Considerando que a Portaria no 451/1997 e a Resolução nº12/2001 estabelecem como limite 1,0x10³ UFC/g para bolos doces e produtos de confeitaria estáveis a temperatura ambiente, todas as amostras analisadas estavam dentro do limite estabelecido. Segundo Castellani e Frugoni (1983), numa inspeção microbiológica, realizada pelo Departamento de Catering Aéreo Italiano, detectou-se a presença de *S. aureus* em refeições pré-cozidas e congeladas, reforçando a importância da prevenção e adoção de medidas profiláticas por parte dos manipuladores de alimentos destinados a vôos de média e longa distância.

A contagem de bolores e leveduras nos doces e produtos de confeitaria variou de <100 a 1,6x10⁶ UFC/g. Considerando que a Portaria no 451/1997 estabelece 5x10³ UFC/g para doces e produtos de confeitaria, constatou-se que 4 (17,4%) das amostras analisadas estavam em desacordo com este limite. Das 4 amostras de doces e produtos de confeitaria fora do padrão,

2 foram consideradas em condições higiênicas insatisfatórias (contagem até 5,0x10⁴ UFC/g) e 2 impróprias para o consumo (contagens >5,0x10⁵ UFC/g). Em contrapartida a Resolução no 12/2001 apresenta limite de 1,0x10⁴ UFC/g de bolores e leveduras apenas para geléia (Tab. 1). A amostra analisada respeitou este limite estabelecido. Durante as análises constatou-se o crescimento de fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus*, estando esses, relacionados com a deterioração de alimentos, principalmente com os de origem vegetal, haja vista as altas contagens observadas, bem como a produção de micotoxinas.

Segundo Tauxe et al. (1987), quando um surto de toxinfecção alimentar ocorre em um avião, a tripulação é frequentemente afetada, correndo-se o risco de em um mesmo vôo todos os pilotos adoecerem. Com intuito de evitar surtos de toxinfecções alimentares entre pilotos e co-pilotos de empresas aéreas, alguns estudos recomendam que seja oferecido aos mesmos refeições preparadas por diferentes catering aéreos (AFTON et al., 2005). Também se constitui boa prática, por parte dos pilotos, a adoção de diferentes tipos de pratos durante as refeições

Tabela 2 - Porcentagem de amostras de doces e produtos de confeitaria em desacordo com a Portaria nº 451/1997 e Resolução nº12/2001 quanto a *Bacillus cereus*, coliformes fecais e bolores e leveduras

Número de amostras analisadas	Amostras em desacordo	
	Portaria nº 451/1997	Resolução nº 12/2001
<i>Bacillus cereus</i>	1 (2,4%)	1 (2,4%)
Coliformes fecais*	2 (8,3%)	0 (0%)
Bolores e leveduras	4 (17,4%)	2 (5%)

*Coliformes a 45°C

aLimite estabelecido para bolos doces e produtos de confeitaria a temperatura ambiente e refrigerados

bLimite estabelecido para geléia

feitas em restaurantes ou hotéis, antes da apresentação para um voo (BORGES; PAVIA, 2000).

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

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

Uma das principais doenças relacionadas a viajantes é conhecida como "diarréia dos viajantes". Como medida de prevenção temos a adoção de medidas de higiene geral e a ingestão de água e alimentos de qualidade assegurada. Nesses casos, muitas vezes é necessário administrar antibióticos e utilizar a rehidratação oral. Deve-se tomar cuidados especiais com as crianças, as quais são mais susceptíveis as complicações decorrentes da desidratação (LEGGAT; GOLDSMID, 2004).

CONCLUSÕES

Comparando-se as duas legislações, observou-se que quanto a bo-

lores e leveduras, coliformes fecais e *Bacillus cereus* para os doces e produtos de confeitaria analisados, a Resolução nº12/2001 é menos rigorosa que a Portaria nº 451/1997, porém para *S. aureus*/Estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp. as duas legislações são equivalentes, estabelecendo limites de 1,0x10³ UFC/g e ausência em 25 g de amostra, respectivamente. Com isso, pode-se afirmar que 6 (26,1%) das amostras analisadas estavam em desacordo com a Portaria nº 451/1997, porém todas estavam de acordo com a Resolução nº 12/2001. Cabe ressaltar que uma das amostras de doces e produtos de confeitaria estava em desacordo com a Portaria nº 451/1997 tanto para *Bacillus cereus*, quanto para bolores e leveduras. O significativo número de amostras em desacordo para bolores e leveduras e as elevadas contagens de microrganismos mesófilos observadas, indicam insatisfatórias condições higiênico-sanitárias, demonstrando a necessidade de um maior controle do processo de fabricação dos doces e produtos de confeitaria servidos a bordo.

REFERÊNCIAS

- AFTON, M. K. et al. *Food safety for first responders*. *Emerg. Infect. Dis.*, v. 11, n. 3, p. 508-509, 2005
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4. ed. Washington: D.C., 2001. 600p.
- BORGES, R. G.; PAVIA, P. C. *Infecção de origem alimentar em aeronauta: provável ocorrência de Salmonella sp.* *Hig. Alim.*, v. 14, n. 70, p. 16-17, 2000.
- BRASIL. *Portaria no 451, de 19 de setembro de 1997. Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos*. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, seção 1, n. 124, p. 4, 2 jul. 1998*.
- BRASIL. *Resolução no 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2 jan. 2001*.
- CARWRIGHT, R. Y. *Food and waterborne infections associated with package holidays*. *J. Appl. Microbiol.*, v. 94, p. 12-24, 2003.
- CASTELLANI, P.; FRUGONI, G. *Hygiene in airline catering. I. Microbiologic study of meals distributed on aircrafts*. *Minerva Med.*, v. 74, n. 32-33, p. 1925-1932, 1983.
- EHLING-SCHULZ, M.; FRICKER, M.; SCHERER, S. *Bacillus cereus, the causative agent of an emetic type of food-borne illness*. *Mol. Nutr. Food Res.*, v. 48, n. 7, p. 479-487, 2004.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2003. 182p.
- HATAKKA, M.; ASPLUND, K. *The occurrence of Salmonella in airline meals*. *Acta Vet Scand.*, v. 34, n. 4, p. 391-396, 1993.
- HATAKKA, M. *Microbiological quality of hot meals served by airlines*. *J. Food Prot.*, v. 61, n. 8, p. 1052-1056, 1998.
- JAY, J. M. *Modern Food Microbiology*. 6. ed. London: Chapman & Hall, 2000. 620p.
- KOTIRANTA, A.; LOUNATMAA, K.; HAAPASALO, M. *Epidemiology and pathogenesis of Bacillus cereus infections*. *Microbes Infect.*, v. 2, p. 189-198, 2000.
- LEGGAT, P. A.; GOLDSMID, J. M. *Travellers' diarrhoea: health advice for travelers*. *Travel Med. Infect. Dis.*, v. 2, p. 17-22, 2004.
- SOUZA, S. M. *Qualidade e segurança alimentar em catering aéreo baseado no método HACCP*. In: SILVA JR., E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. 3. ed. São Paulo: Varela, 1999. p. 232-238.
- TAUXE, R. V. et al. *Salmonellosis outbreak on transatlantic flights; foodborne illness on aircraft: 1947-1984*. *Am. J. Epidemiol.*, v. 125, p. 150-157, 1987. ❖

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE UM "IOGURTE DE SOJA" ENRIQUECIDO COM CÁLCIO SABOR AMORA.

Carmen Sílvia Rincon Bazzani ✉
Sylvia Helena de Mendonça Villela
Alexandre Martinez Antunes
Viviane Colombari Pedrazzini dos Santos
Bruna Meyer Bensusaski

Centro Universitário Hermínio Ometto - UNIARARAS, Araras, SP.

✉ csbazzani@uol.com.br ou carmenbazzani@uniararas.br

Órgão financiador: Fundação Hermínio Ometto

RESUMO

A soja é uma leguminosa que contém nutrientes para um bom desenvolvimento, crescimento, manutenção e energia para o organismo humano. É considerado um alimento funcional, pois contém substâncias fisiologicamente ativas capazes de atuar como moduladores metabólicos. Do grão da soja consegue-se o extrato de soja e dele pode-se obter o "iogurte", que é um produto fermentado, porém que difere dos produtos fermentados tradicionais por ser deficiente em cálcio. O "iogurte de soja" é obtido a partir da fermentação do extrato aquoso de soja por culturas que contenham *Lactobacilos bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* em estufa de incubação a 45o C, até que o produto fermen-

tado atinja um pH de 4,3. Este "iogurte" foi submetido a análises microbiológicas obtendo-se os resultados de < 3 NMP/mL para Coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, ausência para *Salmonella ssp* e < 102UFC/mL para *Bacillus cereus*. Foram testados cinco tipos de espessantes e avaliou-se o produto obtido com relação às suas propriedades físico-químicas, reológicas e sensoriais. Os espessantes que conferiram ao "iogurte" um aspecto brilhante, ótima viscosidade e boa aceitabilidade organoléptica foram a goma xantana e a gelatina em pó. Foram adicionados sais de cálcio (citrato e lactato) a estes "iogurtes", quantificando-se o metal em fotômetro de chama Analyser 910 M, obtendo-se valores entre 162 e 316 ppm de cálcio. No "iogurte de soja" enriqueci-

do com cálcio foi adicionada a polpa de amora, que conferiu ao produto boa aparência com aroma e sabor agradável. Foi realizada a análise sensorial com crianças e adolescentes, de sete a quinze anos, de ambos os sexos, de uma escola pública estadual, situada no município de Araras - SP, aplicando o teste de escala hedônica facial obtendo-se 85% de respostas entre os critérios "gostei muito", "gostei" e "indiferente".

Palavras Chave: "iogurte de soja", cálcio, alimento funcional.

SUMMARY

The soy is a legume that has nutrients to a good growth, maintenance and power to the human organism. It's con-

considered a functional food, because it contains physiologically active substances able to act as metabolic modulators. From the soy bean gets the soy extract and from it can obtain the "yogurt", that is a fermented product, but that differs from the traditional fermented products because it's deficient in calcium. The "soy yogurt" is obtained from the fermentation of the soy aqueous extract by cultures that contain *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* in incubation heater at 45 °C, until that the fermented product reaches a pH of 4.3. This "yogurt" was submitted to microbiologic analysis obtaining the results of < 3 NMP/mL to total and fecal Coli forms and *Escherichia coli*, lack of *Salmonella ssp* and < 102UFC/mL to *Bacillus cereus*. It was tested five kinds of thickly and availed the obtained product with relation to its physicochemical, reological and sensory properties. The thickly that conferred to the "yogurt" a shiny aspect, great viscosity and good organoleptic acceptability were the xantana gum and the powdered gelatin. It was added calcium salts (citrate and lactate) to these "yogurts", quantifying the metal in Analyser 910 M flame photometer, obtaining the values between 162 and 316 mg/L of calcium. In the "soy yogurt" enriched with calcium it was added the blackberry pulp that conferred to the product good appearance with pleasant aroma and flavor. It was realized the sensory analysis with children and adolescents, from seven to fifteen years old, from the both of genders, from a public school, situated in Araras - SP, applying the hedonic facial scale test obtaining 85% of answers between the criterions "I liked very much", "I liked" and "indifferent".

Key-words: soy "yogurt", calcium, functional food

INTRODUÇÃO

A cada dia que passa o consumidor está em busca de alimentos mais saudáveis, visando contribuir

para o alcance de uma dieta de melhor qualidade. A população está preocupada com as consequências que o estilo de vida e seus hábitos alimentares têm sobre a saúde, sendo que a escolha e o consumo inadequado dos alimentos pode ocasionar uma deficiência nutricional em qualquer período da vida (CASE, et al., 2005).

A soja é um dos alimentos mais completos e versáteis produzidos pelo homem, sendo originalmente cultivada pelos chineses há mais de cinco mil anos. O Brasil ocupa a segunda posição mundial em produtividade desta oleaginosa. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB, a safra esperada para 2005 atingirá aproximadamente 51 milhões de toneladas (CONAB, 2005). A soja pode ser considerada como um alimento funcional, pois contém substâncias fisiologicamente ativas capazes de atuar como reguladores dos processos metabólicos além de ser uma excelente fonte de proteína de boa qualidade para alimentação humana, de baixo custo e altamente disponível (SOUSA, 2000). O teor protéico do grão cru da soja é 36,5% (PHILIPPI, 2002), de modo que é considerada pelos pesquisadores, dentre os vegetais, uma fonte de proteína substituta aos produtos de origem animal (FUCHS et al., 2005), exceto pela deficiência no aminoácido metionina (YAZICI, F., et al., 1997).

Considerando os inúmeros benefícios que a soja pode trazer para os consumidores, a inclusão desta leguminosa e seus derivados como parte da dieta diária é altamente recomendável, pois eles contribuem para promover os nutrientes necessários para o desenvolvimento, crescimento e manutenção do organismo, além de fornecer energia (HOEY et al., 2004). Também, os componentes presentes, tais como os antioxidantes naturais, as isoflavonas, os fosfolipídios, fibras e oligossacarídeos, vitaminas e minerais

contribuem para uma melhor qualidade de vida auxiliando no bem estar físico, melhor funcionamento do organismo e mesmo na prevenção de doenças crônico-degenerativas (MEYER et al., 2004).

A soja contém galactosídeos que são considerados como agentes probióticos, que podem ser adicionados a alguns produtos com finalidades terapêuticas (TRINDADE, 2001). O extrato aquoso obtido a partir dos grãos de soja, chamado de "leite" de soja, um produto de boa digestibilidade e isento de lactose. Considerando que mais da metade da população mundial adulta - especialmente aqueles que não fazem parte do grupo do norte-europeu - são intolerantes à lactose (YAZICI, F., et al., 1997)

O iogurte pode ser definido como um produto lácteo resultante da fermentação do leite por lactobacilos, é considerado como um alimento funcional classificado como probiótico, por conter microrganismos vivos em número suficiente para exercer efeitos benéficos à saúde, promovendo um balanço da microbiota intestinal (CIDRI, et al, 2005).

O efeito benéfico do consumo do iogurte por jovens e adultos tem sido relatado por muitos autores, tanto do ponto de vista nutricional (MCKINLEY, 2005) como também há relatos de melhora na resposta imune dos indivíduos que ingeriram por quatro meses cerca de 450 gramas por dia deste produto (HALPERN, et al, 1991).

A partir do extrato aquoso de soja é possível, formar o "iogurte de soja" que é um produto fermentado, de boa aceitabilidade e custo reduzido. Este produto, apesar de manter preservadas as características nutricionais dos produtos fermentados tradicionais, difere significativamente destes em relação ao conteúdo mineral, sendo deficiente, principalmente em cálcio (UMBELINO, 2001a).

O consumo de quantidades necessárias de cálcio é de extrema importância devido à calcificação óssea, principalmente durante as primeiras décadas de vida e na prevenção de osteoporose em adultos (UMBELINO, 2001a). Pelo fato da soja ser deficiente em cálcio, o "iogurte de soja" pode ser enriquecido com este mineral, porém é uma operação difícil porque esta substância quando adicionada pode promover a coagulação das proteínas desta leguminosa (CASÉ et al., 2005). a estabilidade destas proteínas podem ser aumentadas se for utilizado um sistema estabilizante adequado (YAZICI, et al., 1997).

São relatadas na literatura algumas propriedades benéficas associadas ao produto derivado da soja como a hipolipidemia, anticolesterolemia, propriedades anticarcinogênicas, e baixa alergenicidade (TRINDADE, 2001).

O "iogurte de soja" pode ser preparado a partir da fermentação do extrato aquoso de soja por bactérias lácticas incluindo, principalmente, culturas que contenham as espécies *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* (TRINDADE, 2001, UMBELINO, 2001 b). Outros autores sugerem o uso de subespécies de *Lactobacillus bulgaricus*, como a espécie *delbruecki* que, segundo eles, quando empregados na fabricação de produtos lácteos funcionam como bioajustadores de pH atingindo uma acidez segura (FERREIRA, 1999).

O controle microbiológico do "iogurte de soja" é de extrema importância, sendo um indicativo das condições de higiene durante o preparo, manipulação e armazenamento, além da contaminação associada ao grão da soja (PAZAKOVA, 1997).

As análises físico-químicas são realizadas para que o "iogurte" atinja os padrões já pré-estabelecidos para ele, como o teor de acidez, a densidade, a composição centesimal e a quantificação dos sais de cálcio, a fim

de que o mesmo esteja dentro dos padrões para consumo diário, viscosidade, entre outros parâmetros normalmente analisados. A análise sensorial é realizada para verificar a aceitação do produto, para que o mesmo possa ser comercializado quando houver interesse.

O "iogurte de soja" produzido enriquecido com cálcio pode ser destinado para crianças em fase de crescimento, sendo uma boa alternativa para crianças e/ou indivíduos intolerantes à lactose e com problemas de desnutrição protéica. O produto final pode contribuir para o enriquecimento nutricional da alimentação escolar por ser rico em nutrientes com características

funcionais, de baixo custo, saboroso e adequado à faixa etária escolar (APOIO FOME ZERO, 2004)

METODOLOGIA

Preparo do "iogurte de soja"

A soja utilizada para o preparo do "iogurte" foi adquirida no comércio local e preparado conforme descrito no fluxograma da figura 1.

Adição dos espessantes

Os espessantes utilizados foram doados por uma empresa produtora de gomas e espessantes e adicionados ao produto, segundo as orientações do fabricante.

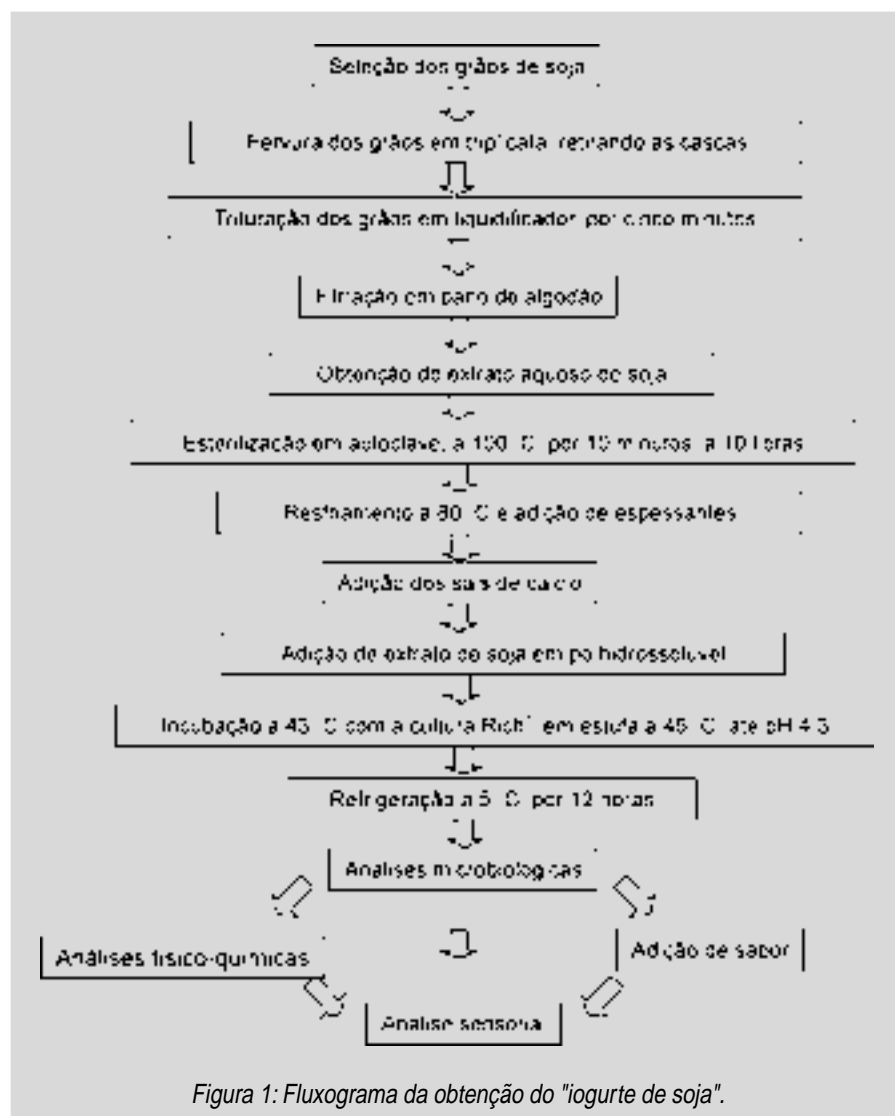


Figura 1: Fluxograma da obtenção do "iogurte de soja".

Tabela 1: Espessantes testados na produção do "iogurte de soja":

Espessante	Concentração
Goma Genu Y4100	0,2%
Goma Gelana	0,003%
Pectina Genu Y4115H	0,2%
Goma Xantana	0,2%
Goma Genu 8002	0,3%
Gelatina em pó	0,35%

Adição e quantificação dos sais de cálcio

Ao extrato aquoso de soja foram adicionados os seguintes sais de cálcio: citrato e lactato a 600 e 1200 ppm.

Após a obtenção do "iogurte de soja" enriquecido com cálcio foi quantificado o teor deste metal que permaneceu solúvel, em fotômetro de chama de marca Analyser 910M.

Análises físico-químicas do "iogurte de soja"

O valor do pH foi verificado antes da fermentação e ao término do processo, utilizado-se um pHmetro de marca QUIMIS, segundo a A.O.A.C. (técnica n° 98.112);

Acidez foi determinada por titulação com solução de NaOH 0,111N (solução Dornic), segundo a A.O.A.C. (técnica n°970.124), a qual foi expressa em % de ácido láctico, utilizando o pHmetro QUIMIS.

O teor de proteínas foi determinado pelo método de Kjeldhal, segundo a A.O.A.C.(técnica n° 99.120);

A análise do teor de cinzas foi realizada em mufla Fornitec a 600°C por três horas, segundo Normas Analíticas do Instituto Adolpho Lutz (1986);

O teor de umidade foi determinado pelo método de secagem em

estufa de ventilação forçada QUIMIS a 100°C, por cinco horas, segundo a A.O.A.C (técnica 925.23);

O teor de lipídeos foi determinado pelo método de Soxhlet, segundo a A.O.A.C.

(técnica n°989.05).

Utilizando-se dos resultados obtidos da análise de proteínas, lipídeos e cinzas, determinou-se o teor de carboidratos por diferença, sendo que o teor de carboidratos foi calculado como: 100 - (g/100g umidade + g/100g lipídeos totais + g/100g de proteína bruta.

Determinação do potencial antioxidante

O teor antioxidante foi determinado no extrato aquoso de soja pelo método de Folin-Ciocalteu (MAN-SOURI, 2005).

Inicialmente foi determinado o poder antioxidante de uma série de soluções padrão de ácido ascórbico, sendo aplicado posteriormente um modelo multivariado de calibração (MLR, "Multiple Linear Regression") com a finalidade de se estabelecer um referencial para o poder antioxidante das amostras. (MANSOURI, 2005). A determinação pelo método de Folin- Ciocalteu foi feita em um espectrofotômetro Genesys 10 UV Scanning da marca Thermo Electron Corporation, realizando-se

a varredura de 400 - 600 nm com leitura de 2 em 2 nm de duas amostras de leite de soja.

Análise microbiológica

Foram realizadas análises microbiológicas para a detecção dos patógenos de origem alimentar: Salmonella spp e Bacillus cereus; como indicadores de contaminação fecal foram realizadas a enumeração de coliformes totais, fecais ou termotolerantes e de Escherichia coli, segundo a metodologia descrita por SILVA (2001).

Adição do flavorizante

Preparou-se uma geléia com polpa de amora e açúcar refinado numa concentração de 30 % de açúcar. O "iogurte" foi flavorizado adicionando-se 30% em peso de geléia de amora.

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada por 84 provadores, não treinados de uma escola estadual do município de Araras - SP. Os provadores eram crianças e adolescentes, de sete a quinze anos, de ambos os sexos, que estão cursando de 1ª a 8ª série e que freqüentam o Projeto Usina do Saber.

Utilizou-se como método o teste de Escala Hedônica Facial, de 5 faces, pois os provadores são de uma faixa etária em processo de alfabetização e são indivíduos não treinados, como já citado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos espessantes utilizados selecionou-se a goma Xantana e a gelatina em pó por fornecerem um produto homogêneo, de aspecto brilhante e boa viscosidade como os sistemas espessantes mais adequados para o "iogurte de soja". Os demais espessantes utilizados não foram capazes de estabilizar o "iogurte de soja" adicionado de cálcio. ROSSI et al, 1990 ressalta que adição de

Tabela 2: Diferentes concentrações de espessantes selecionados e suas características.

Espessantes	Concentrações dos Espessantes no Leite/Açúcar de Soja	Características do Produto
Goma Xantana	0,3%	Produto homogêneo de aspecto brilhante e de baixa viscosidade
Goma Xantana	0,5%	Produto homogêneo de aspecto brilhante e de viscosidade intermediária
Goma Arábica	0,35%	Produto homogêneo de aspecto brilhante e de viscosidade intermediária
Goma Arábica	0,7%	Produto homogêneo de aspecto brilhante e de alta viscosidade

Tabela 3: Diferentes concentrações de sais de cálcio incorporados ao "iogurte" com diferentes tipos de espessantes e suas características.

Sais de Cálcio	Concentração	Umidade	Características	Umididade
CaCl ₂	10mg/100g de leite 100mg/100g de açúcar de soja	70,00%	Produto homogêneo de aspecto brilhante e de baixa viscosidade	70,00%
CaCl ₂	20mg/100g de leite 200mg/100g de açúcar de soja	70,00%	Produto homogêneo de aspecto brilhante e de baixa viscosidade	70,00%
CaCl ₂	30mg/100g de leite 300mg/100g de açúcar de soja	70,00%	Produto homogêneo de aspecto brilhante e de baixa viscosidade	70,00%
CaCl ₂	40mg/100g de leite 400mg/100g de açúcar de soja	70,00%	Produto homogêneo de aspecto brilhante e de baixa viscosidade	70,00%

sais de cálcio em "iogurte de soja" pode comprometer a viscosidade e estabilidade do produto, devido à precipitação de proteínas.

A concentração final do espessantes utilizados, e as características dos produtos obtidos estão descritas na tabela 2.

O teor de cálcio no produto final foi quantificado por fotometria de chama, sendo obtidos os resultados sumarizados na tabela 3.

A amostra B foi selecionada por suas propriedades para ser submetida à análise sensorial e por apre-

sentar propriedades físico-químicas e organolépticas mais adequadas.

Composição química

A composição química do "iogurte de soja" está descrita na tabela 4.

A título de comparação FUKS et al, (2005) desenvolveram um "iogurte de soja" suplementado com oligofrutose e inulina que apresentou a seguinte composição química: 16,2% de carboidratos, 2,01 % de lipídeos, 3,54% de proteína, 0,40% de cinzas e 77,85% de umidade e o

teor de cálcio de 37mg/100g. UM-BELINDO et al (2001 a) desenvolveram uma formulação em que o "iogurte" foi preparado a partir do extrato aquoso de soja, lactose, óleo de soja, sacarose, leite em pó desnatado e com enriquecimento de diferentes sais de cálcio que apresentou a seguinte composição química: 12,05% de carboidratos, 2,75 % de lipídeos, 3,4% de proteínas.

O produto desenvolvido neste trabalho apresenta teores de proteína um pouco acima do relatado na literatura devido à adição do extra-

Tabela 4: Análises físico-químicas realizadas no "iogurte de soja".

Análises	Resultados (média +/- SD)
pH	4,23
% de Ácido Lático	0,35% +/- 0,04
Acidez Total	3,54% +/- 0,48
Proteínas	4,60% +/- 0,17
Carbas	0,41% +/- 0,001
Umidade	78,08% +/- 0,39
Carboidratos	16,8 % - Calcular
Lípidos	0,52% +/- 0

Tabela 5: Análises Microbiológicas do "iogurte de soja" enriquecido com Cálcio

Método de Análise	Resultado	Limite de Referência
Contagem Total em Placa	1,20 x 10 ⁶ ufc/ml	5 x 10 ⁶ ufc/ml
Contagem de Coliformes Totais	1,20 x 10 ⁶ ufc/ml	10 ⁶ ufc/ml
Contagem de Coliformes Fecais	0 ufc/ml	10 ² ufc/ml
Contagem de E. coli	0 ufc/ml	10 ² ufc/ml

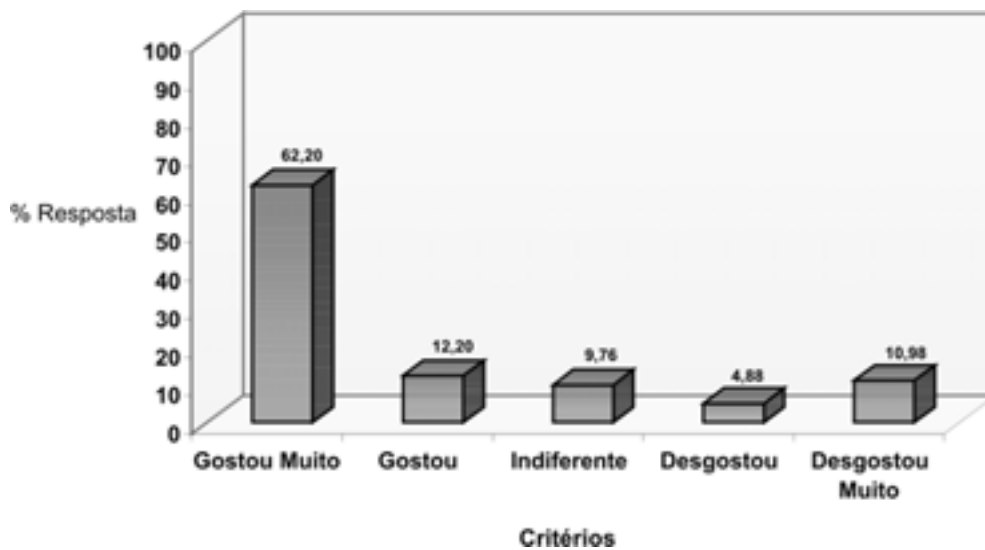
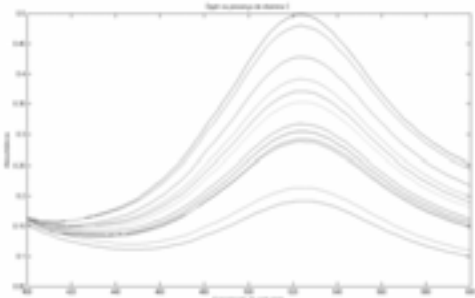


Gráfico 1: Porcentagem de respostas dos critérios analisados, do "iogurte de soja" enriquecido com cálcio, sabor amora.

to hidrossolúvel de soja em pó (34g/L de extrato aquoso de soja). O teor de carboidratos foi ligeiramente superior aos valores descritos por UMBELINDO et al (2001) e FUCHS et al (2005), pois houve adição de açúcar para o preparo do flavorizante. O teor de lipídeos foi inferior aos valores encontrados na literatura, porém em UMBELINDO et al (2001) houve adição de lipídeos para o preparo do "iogurte de soja".

Potencial Antioxidante

O teor antioxidante foi determinado no extrato aquoso de soja pelo método de Folin-Ciocalteu (MANSOURI,2005) obtendo-se em 1 mL de produto um poder antioxidante equivalente a uma solução de ácido ascórbico 7,7 10⁻⁵ M. Utilizou-se o ácido ascórbico por ser este um antioxidante padrão.



Análise Microbiológica

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas estão descritos na tabela 5 e indicam que o produto apresenta-se próprio para o consumo, pois todos aparecem dentro dos limites estabelecidos pela Resolução RDC ANVISA/MS nº 12, de 02 de janeiro de 2001, DOU de 10 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Adição dos Flavorizantes

Dos sabores adicionados ao "iogurte" o selecionado foi à polpa de amora, por conferir cor mais atrativa, aroma e sabor bastante agradável.

Análise Sensorial

Os resultados da análise sensorial estão expressos nos gráficos 1 e 2.

Se considerados os critérios "gostei muito", "gostei" e "indiferente", como um produto aceito pelos provadores, o "iogurte de soja" enriquecido com cálcio, sabor amora, teve aproximadamente 85% de aceitação, e considerando que o produto possui soja como ingrediente básico e que esta não é muito aceita, por ser um produ-

to inserido na sociedade como "alternativo" e com gosto característico, considerou-se um produto bem aceito pelos provadores.

Foi detectada uma aceitação maior nas crianças de menor idade, quando comparados aos adolescentes de onze a quinze anos. Este fato pode ser explicado porque os adolescentes possuem um paladar mais apurado ou, talvez, por existir um preconceito com relação à soja. O preconceito foi claramente observado no momento em que houve a explicação para os provadores das características do produto que eles iriam degustar; muitos demonstraram sua "insatisfação", com "caras feias", colocando a língua para fora e outros gestos.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de "iogurte de soja" enriquecido com cálcio foi feito de forma bastante positiva, pois foi obtido um produto com características físico-químicas e microbiológicas adequadas, bem como o enriquecimento com cálcio de forma satisfatória. Quanto ao sabor do produto desenvolvido,

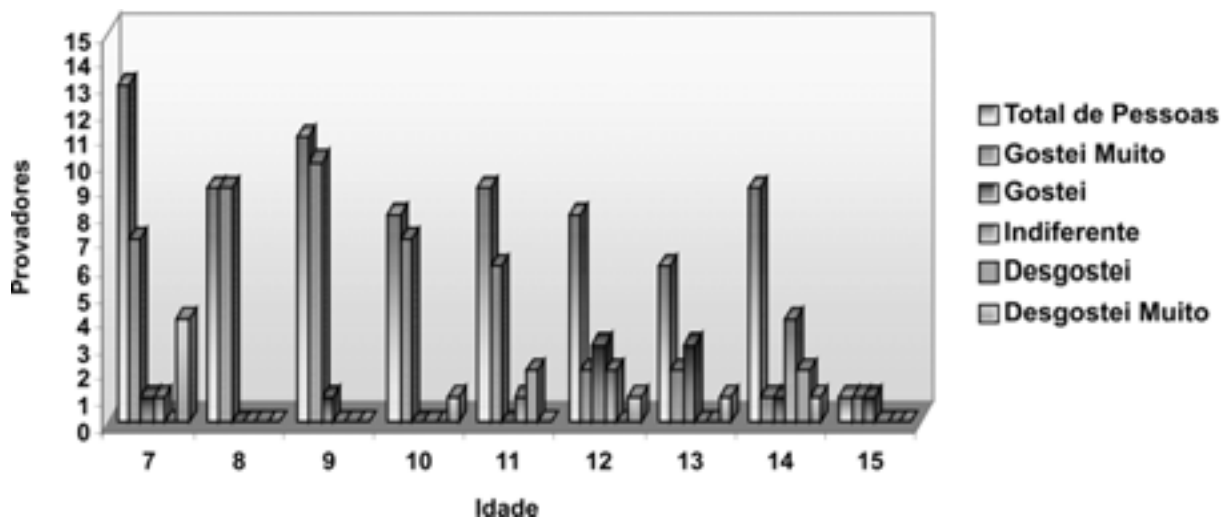


Gráfico 2: Relação dos critérios analisados na análise sensorial com a idade dos provadores.

foi verificado que o mesmo teve um alto índice de aceitação em relação ao grupo de provadores estudado.

Considerando os inúmeros benefícios que os produtos derivados da soja podem trazer, em especial o "iogurte de soja", a inclusão deste produto na alimentação humana é de extrema importância.

REFERÊNCIAS

- APOIO FOME ZERO - ASSOCIAÇÃO DE APOIO A POLÍTICAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR. *Manual de Gestão Eficiente da Merenda Escolar*. São Paulo: 2004. Endereço eletrônico: <https://www.presidencia.gov.br/consea/static/documentos/ManualGestaoEficiente.pdf> Acesso em 30 set. 2004.
- BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF 10 jan 2001. Seção I.
- A. O. A. C. *Official Methods of Analysis*, 15th ed. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C., 1995.
- CASÉ, F., DELIZA, R., ROSENTHAL, A., MANTOVANI, D., FELBERG, I. Production of calcium enriched soymilk, *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.25, n.1, p.86-91, 2005.
- CIDRI, A., MAIA, C., SILVA, E., SERQUEIRA, S., COUTO, M.S., MARCHTEIN, R., LANZLOTTI, S.H. *Elaboração de iogurte caseiro e avaliação da sua aceitação, em relação a iogurtes industrializados*, *Higiene Alimentar*, v.19 n.131, p.42-47, 2005.
- DUTCOSKY, S.D. *Análise Sensorial de Alimentos*, 1ª ed., editora Champagnat, Curitiba-PR, 1996.
- FERREIRA, C.L.L.F. *Acidez em leites e produtos lácteos: aspectos fundamentais*, Viçosa: Ed UFMG, 1999.
- FERREIRA, S.M.R. *Controle da Qualidade em Sistemas de Alimentação Coletiva I*. São Paulo. Livraria Varela, 2002.
- FUCHS, R.H.B., BORSATO, D., BONA, E., HAULY, M.C.O. Soy yogurt supplemented with oligofructose and inulin. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.25 n.1, p.175-181, 2005.
- HALPERN, G.M., VRUWINK, K.G., VANDEWATER, J., KEEN, C.L., GERSHWIN, M.E. Influence of long-term yogurt consumption in young-adults. *International Journal of Immuno Therapy*, v.7, n.4, p.205-210, 1991.
- HOEY, L., ROWLAND, I.R., LLOYD, A.S., CLARKE, D.B., WISEMAN, H. Influence of soya based infant formula consumption on isoflavone and gut microflora metabolic concentrations in urine and faecal microflora composition and metabolic activity in infants and children. *British Journal of Nutrition*, v.91, n.4, p. 607-616, 2004.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, vol.1., 3ª ed., São-Paulo, 1985.
- MANSOURI A, EMBAREK G, KOKKALOU E, KEFALAS P. Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit. *Food Chemistry*, v. 89, p.411-20, 2005.
- MCKINLEY, M.C. The nutrition and health benefits of yoghurt. *International Journal of Dairy Technology*, v.58, n. 1, p.1-12, 2005.
- MEYER, B.J., LARKIN, T.A., OWEN, A.J., ASTHEIMER, L.B., TAPSELL, L.C., HOWE, P.R.C. Limited lipid-lowering effects of regular consumption of whole soybean food. *Annals of Nutrition and Metabolism*, v.48, n.2, p.67-78, 2004.
- PAZAKOVA, J, TUREK, P.A.G., LACIAKOVA, U. M. The survival of *Staphylococcus aureus* during the fermentation and storage of yoghurt. *Journal of Applied Microbiology* v.82, n.5, p.659-662, 1997.
- MCKINLEY, M.C. The nutrition and health benefits of yoghurt. *International Journal of Dairy Technology*, v. 58, n.1, p.1-12, 2005.
- PHILIPPI, S. T. *Tabela de Composição de Alimentos: Suporte para decisão nutricional*. 2ª ed, ed. Coronário, São Paulo, 2002.
- ROSSI, E.A., FARIA, J.B., BORSATO, D., BALDOCHI, F.L. Otimização de um sistema estabilizante para o "iogurte" de soja. *Alimentos e Nutrição*, vol.2, p.83-92, 1990.
- SILVA, N., JUNQUEIRA, V.A., SILVEIRA, N.F.A. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. 2ª ed., São-Paulo, ed. Varela, 2001.
- SOUZA, G., VALLE, E. L. J., MORENO, I. Efeitos dos Componentes da Soja e Seus Derivados na Alimentação Humana. *Bol. SBCTA*, v.34, n. 2, p.61-69, 2000.
- TRINDADE, C.S., TERZI, S.C., TRUGO, L.V., MODESTA, D.C.R., COURI, S. Development and sensory evaluation of soy milk based yogurt, *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, v.51, n.1, p.100-104, 2001.
- UMBELINO, D.C., ROSSI, E.A., CARDELLO, H.M.A.B. Efeitos de diferentes sais de ferro sobre as características sensoriais do "iogurte" de cálcio. *Arquivo Latinoamericano de Nutricion*, v.51, n.2, p.199-203 2001 a.
- UMBELINO, D.C. ROSSI, E.A., CARDELLO, H.M.A.B., LEPERAS, J.S., *Sensorial And Technological Aspects Of Calcium Enrichment Of A Soy-Whey-Yogurt*, *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, n.3, p.276-280, 2001 b.
- YAZICI, F., ALVAREZ, V.B., HANSEN, P.M.T., *Fermentation and properties of Calcium-fortified Soy Milk Yogurt*. *Journal of Food Science*, v.62, p. 3, p.457-461, 1997. ❖

DETERMINAÇÃO SIMULTÂNEA DE 5-HIDROXIMETILFURFURAL E PATULINA EM SUCO DE MAÇÃ POR ELETROCROMATOGRAFIA MICELAR.

Sandra J. N. da Silva ✉
Paula Z. Schuch, André Jablonski

Departamento de Engenharia de Minas - UFRGS, Porto Alegre, RS.

✉ sandrajussara2005@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho descreve um método rápido de separação e identificação de 5-hidroximetilfurfural (HMF) e patulina, os quais são importantes critérios de qualidade em sucos de fruta, através de cromatografia eletrocinética capilar micelar (MECC), empregando sulfato de dodecil sódio (SDS) como surfactante. Uma boa separação na linha de base entre o HMF e a patulina foi obtida. Os limites de detecção encontrados para HMF e patulina foram $30\mu\text{g.L}^{-1}$ e $9\mu\text{g.L}^{-1}$, respectivamente. O método foi testado através da análise de quinze amostras de suco de maçã, utilizando-se uma pequena quantidade de amostra na determinação simultânea de HMF e patulina.

Palavras-chave: análise de alimentos; cromatografia eletrocinética capilar micelar; suco de fruta; hidroximetilfurfural; patulina; micotoxinas.

SUMMARY

This study described a rapid method for the simultaneous determination of 5-hydroxymethylfurfural (HMF) and patulin, which are important quality criteria in fruit juices, by micellar electrokinetic capillary chromatography (MECC) employing sodium dodecyl sulphate as anionic surfactant. Baseline separation of HMF and patulin was obtained. The detection limits for HMF and patulin were $30\mu\text{g.L}^{-1}$ and $9\mu\text{g.L}^{-1}$, respectively. This method was successfully applied to the simultaneous determination of 5-HMF and patulin in fifteen samples of apple juice, using a small sample amount.

Keywords: Food analysis; Micellar Electrokinetic Capillary Chromatography; Fruit juices; Hydroxymethylfurfural; Patulin; Mycotoxins.

1. INTRODUÇÃO

A patulina é uma lactona membro de um grupo de compostos conhecidos como micotoxinas. É um metabólito secundário produzido naturalmente por uma variedade de fungos do tipo *Aspergillus* e *Penicillium*, sendo comumente encontrada em maçãs, sucos de maçã e outros produtos derivados dessa fruta. Efeitos carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos têm sido relatados por diversas pesquisas. A Organização

Mundial de Saúde (WHO) e muitos países europeus estabeleceram um limite máximo de patulina em sucos de maçã de 50 g.L⁻¹ (FAO, 2003). O HMF é produto da desidratação de cetopentoses, em meios ácidos ou em altas temperaturas, que podem ocorrer durante o processamento ou armazenamento de alimentos. O International Federation of Fruit Juice Processor (IFFJP) recomenda uma concentração máxima de HMF de 5 a 10 mg.L⁻¹ em sucos de frutas. Tanto a patulina quanto o HMF são considerados critérios importantes na qualidade de sucos de frutas (GÖKMEN & ACAR, 1999).

Na análise de patulina em suco de maçã, substâncias interferentes podem ser coextraídas. Dentre elas, o HMF é a mais comum, afetando a quantificação da patulina. Para determinação da patulina, TLC, CG e HPLC têm sido utilizados. Entretanto, para a separação e quantificação da patulina e HMF simultaneamente em sucos de maçã, os melhores resultados têm sido por HPLC, com detector ultra violeta numa faixa de 272 a 280 nm. Todavia, a presença de picos interferentes dificultam a separação do HMF e da patulina, sendo necessário várias etapas de pré tratamento da amostra, tornando o método lento e dispendioso. (BOONZAAIJER et al., 2005; GIMENO & MARTINS, 1983; ROSS et al., 1998; SHEPHARD & LEGGOTT, 2000; SHEU & SHYU, 1999)

Novos procedimentos analíticos, mais poderosos, limpos e baratos, são exigidos cada vez mais pe-

las agências reguladoras da qualidade de alimentos. A eletroforese capilar feita na presença de micelas é chamada cromatografia eletrocinética capilar micelar (em inglês, MECC ou MEKC - micellar electrokinetic capillary chromatography). (SKOOG, HOLLER & NIEMAN, 2002) e apresenta excelente desempenho analítico, diversidade de aplicações e relativamente baixo custo do instrumental, com alta eficiência de separação, curto tempo de análise e pequeno ou nenhum consumo de solventes tóxicos ou caros. Utiliza pequenos volumes de amostra, de 0,1 a 10 nL, e alto número de pratos teóricos (100 mil a 200 mil) em comparação com HPLC (5 mil a 20 mil). Além disso, mudar a segunda fase em MECC é simples, envolvendo apenas a mudança da composição micelar do tampão. Em HPLC, ao contrário, a segunda fase somente pode ser alterada mudando o tipo de fase estacionária da coluna (TSAO & ZHOU 2000; SKOOG, HOLLER & NIEMAN, 2002).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As separações foram feitas usando o Instrumento de Eletroforese Capilar 3D (Hewlett-Packard-Strassee 8,D-76337) equipado com um detector ultravioleta. Foi utilizado capilar com sílica fundida com um diâmetro de 75 µm i.d., 363 µm o.d. e um tamanho total de 55 cm.. Todos os reagentes usados possuíam grau analítico e foram usados sem qualquer purificação. Os eletrólitos de

corrida e soluções padrão foram preparadas em água ultra-pura (Milli-Q). A solução de sulfato de dodecil sódio (SDS) 0,2 M 98% foi preparada por dissolução de 5,76 g de SDS (C₁₂H₂₅NaO₄S SDS, J. T. Baker) até o volume de 100 mL com água de Milli-Q fervida. A partir desta solução estoque, foram realizadas quatro diluições, atingindo-se a concentração final de 50 mM.. A solução de tetraborato de sódio decaidratado (Na₂B₂O₇.10H₂O, Merck) 0,1 M foi preparada a partir de 3,812 g dissolvidos a 100 mL de água de milli-Q fervida. Então, esta solução estoque foi diluída quatro vezes para se obter uma concentração final de 25 mM. A solução do hidrogenofosfato dissódico foi preparada através da titulação potenciométrica do ácido fosfórico 0.033 M (H₃PO₄, Hewlett-Packard) com hidróxido de sódio 0.1M (NaOH, Hewlett-Packard). A patulina (C₇H₆O₄, Fluka) e o HMF (C₆H₆O₃, Frig Acros) foram adquiridos junto à Sigma-Aldrich. A solução estoque de patulina (200 g/mL) foi preparada pela dissolução de 5 mg de patulina em acetonitrila (C₂H₃N, Carlo Erba Reagentes), e o volume foi completado com o solvente, em balão volumétrico, obtendo-se a concentração desejada.

Os capilares foram condicionados inicialmente passando 1 M de NaOH por 60 minutos a 100 mbar. Então, o capilar foi lavado com água durante 10 min. A fim de obter uma linha base estável, o capilar foi condicionado periodicamente através do seguinte ciclo de lavagem: um fluxo de 1 minuto de NaOH 0,1 M; um fluxo de 1 minuto de água; e, finalmente, um fluxo de 1 min com a solução tampão correspondente para o condicionamento final. Para o pós-condicionamento, foi feito um fluxo de 1 min com a solução tampão. A separação por MECC dos dois compostos HMF e patulina foi otimizada com voltagem constante de 9kV e a temperatura constante

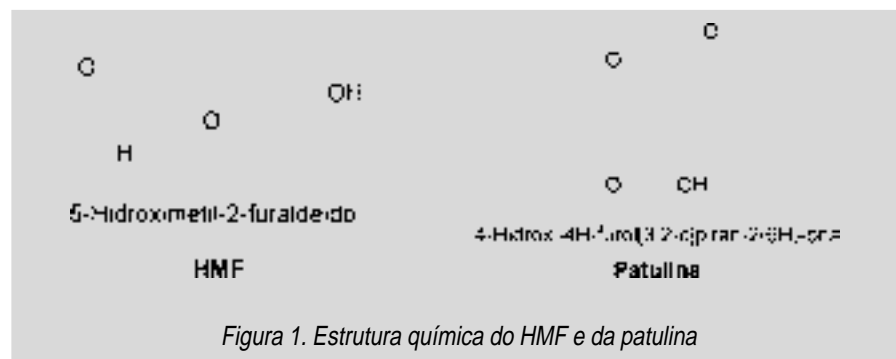


Figura 1. Estrutura química do HMF e da patulina

de 25° C. O comprimento de onda ultravioleta analisado foi de 273 nm. A injeção foi feita com uma pressão de 50 mbar por 8 segundos. O tempo total de corrida foi de 10 minutos.

Amostras de suco de maçã foram coletadas no comércio de Porto Alegre/RS, no período de maio e junho de 2005. Foram analisadas 15 amostras de suco de maçã de marcas diferentes. As amostras foram diluídas na proporção 1:1 com água ultra-pura, acidificadas a pH 4 com ácido acético, atingindo a concentração apropriada, e então passadas por um filtro de 0,45 µm. Depois de filtradas, as soluções obtidas foram injetadas no sistema de eletroforese capilar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diferentes composições da solução tampão foram investigadas, utilizando-se uma concentração fixa de SDS e variando-se a concentração de fosfato e, posteriormente, borato. Utilizando-se soluções tampão com diferentes composições de SDS e fosfato, a separação dos dois componentes (HMF e patulina) não foi satisfatória. Obtiveram-se picos sobrepostos, indicando um longo tempo de migração e perda de eficiência na separação. O efeito da concentração de borato na intensidade do sinal

analítico e no tempo de migração foi investigado na faixa de concentração de 25 a 100mM, e a concentração mais adequada foi 50mM. Utilizando-se tampão com concentração SDS de 50mM, obteve-se um menor tempo de análise, boa simetria e boa resolução dos analitos (HMF e patulina).

Nas condições otimizadas (tampão SDS:borato 50:50), variou-se a voltagem de 7 a 15kV. A aplicação de voltagem teve efeito na resolução do analito e no seu tempo de migração. O aumento da voltagem diminuiu o tempo de análise e melhorou a resolução dos picos, sendo que com 7 kV foi ob-

tida a melhor separação, mas com baixa na simetria dos picos. Já a 9Kv, observou-se boa separação e boa simetria. A curva de calibração para a análise em CE-DAD de substâncias padrão mistas de HMF e patulina mostrou-se linear para toda a faixa de concentrações estudada (0,05 a 50mg.L-1). Considerando-se as condições otimizadas para o tampão, a curva de calibração para o HMF foi $y=25,4105x + 2,5882$, com coeficiente de correlação $r^2=0,994$. Para a patulina, obteve-se $y=18,3692x + 0,6443$, com $r^2=0,9996$. A repetibilidade do tempo de migração e da área do pico foi avaliada para cada com-

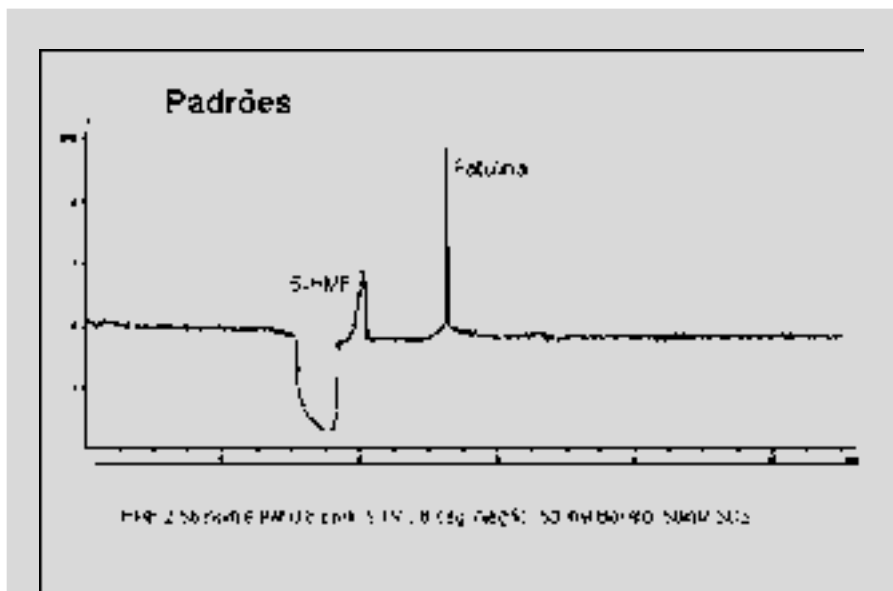


Figura 2. Separação do HMF e da patulina em uma mistura de padrões.

Tabela 1. Efeito da voltagem, tempo de injeção e da composição do tampão no tempo de migração do analito.

Voltagem (kV)	Tempo de injeção (s)	Composição do tampão (SDS/Borato)	Tempo de migração (min)	Resolução	Simetria
7	8	50/50	10	Boa	Boa
9	8	50/50	10	Boa	Boa
11	8	50/50	10	Boa	Boa
13	8	50/50	10	Boa	Boa
15	8	50/50	10	Boa	Boa

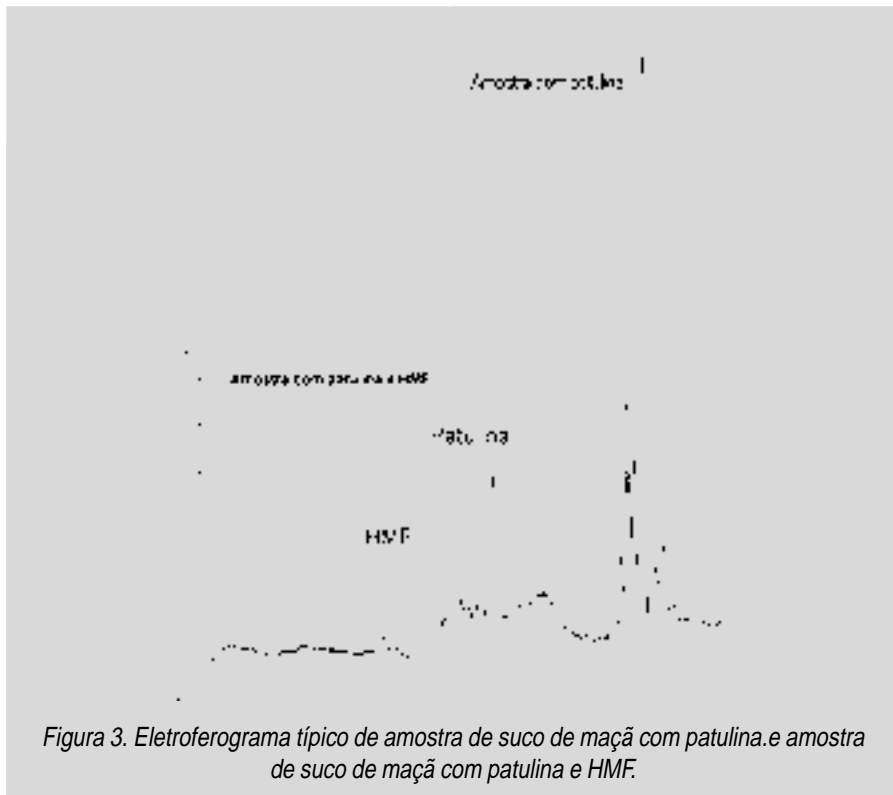


Figura 3. Eletroferograma típico de amostra de suco de maçã com patulina e amostra de suco de maçã com patulina e HMF.

Tabela 2: Quantificação de patulina e HMF em amostras de suco de maçã (valor médio de 3 determinações).

Amostra	HMF (mg L ⁻¹)	Patulina (mg L ⁻¹)
1	14,79	110
2	15,75	0,016
3	1,02	0,022
4	0,12	110
5	22,5	0,025
6	13,4	110
7	12,91	110
8	14,50	110
9	4,20	110
10	2,34	110
11	18,12	0,014
12	3,20	110
13	9,54	110
14	1,40	110
15	3,46	110

posto estudado (10 mg L⁻¹; n=10) e expressa através do desvio padrão relativo (DPR). Quanto à área do pico, obteve-se 1,2% para o HMF e 1,1% para a patulina. O tempo de migração (DPR) foi de 0,5% para o HMF e 0,4% para a patulina. Os limites de detecção (LOD) foram calculados para uma taxa sinal:ruído de 3:1 para o máximo volume de injeção de amostra sem perda de resolução. Para a patulina, o LOD foi de 9 g.L⁻¹, e para o HMF, de 30 g.L⁻¹. A sensibilidade da detecção da patulina foi aproximadamente 2 vezes maior que a do HMF. A recuperação dos compostos foi estudada usando amostras de suco de maçã fortificadas com diferentes quantidades de padrões. Os resultados de recuperação foram satisfatórios para os dois compostos, situando-se na faixa de 91% a 102% para a patulina e de 98% a 106% para o HMF. A aplicabilidade do método foi testada através da análise de amostras de suco de maçã comercializados em Porto Aelgre. As quantidades de HMF e patulina pre-

sentes nas amostras foram determinadas através do método de adição de padrão na medição da área do pico, em triplicata.

Esse método mostrou-se útil para um amplo intervalo de concentração de HMF e de patulina em sucos de maçã, que foram detectados facilmente sem nenhuma desvantagem em relação ao método oficial.

4. CONCLUSÕES

Neste estudo, um simples, preciso e sensível método de eletrocromatografia cinética capilar micelar, o qual requer menos reagente e tempo para determinação de HMF e patulina foi descrito. Esse método passou por vários testes de validação, incluindo eficiência de separação ou resolução, sensibilidade, reprodutibilidade e aplicabilidade, e pode tornar-se útil para testes de rotina da qualidade de sucos de maçã. A sensibilidade alcançada aparece como uma vantagem particular para análise de HMF em bebidas, nas quais a concentração de HMF é particularmente baixa. Novos estudos continuam sendo desenvolvidos por nosso grupo de pesquisa, com o objetivo de dar seqüência ao desenvolvimento de métodos mais seguros e acessíveis, beneficiando os consumidores com alimentos seguros e de qualidade, que não comprometam sua saúde.

5. AGRADECIMENTOS

A autora agradece à FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul) pelo auxílio Recém Doutor. Ao Prof. Dr. Adriano Brandelli, Diretor do ICTA-UFRGS pelo acolhimento do projeto.

6. REFERÊNCIAS

AOAC (Association of Official of Analytical Chemists). Official

- Methods of Analysis: Natural Poisons: Patulin.* p.1209-1210, 1990.
- BELITZ, H.D.; GROSCH, W. *Química de los alimentos.* 2 ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1997. 1085p.
- BETINA, V. *Thin-layer chromatography of mycotoxins.* *Journal of Chromatography A*, v.334, p.211-276, 1985.
- BOONZAAIJER, G.; BOBELDIJK, I.; OSENBRUGGEN, W. A. *Analysis of patulin in dutch food, an evaluation of a SPE based method.* *Food Control*, v.16, n.7, p.587-591, 2005.
- CHERAGHALI, A.M. et al. *Incidence of patulin contamination in apple juice produced in Iran.* *Food Control*, v.16, n.2, p.165-167, 2005.
- CORRADINI, D.; CORRADINI, C. *Separation and determination of 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde and 2-furaldehyde in fruit juices by micellar electrokinetic capillary chromatography with direct sample injection.* *Journal of Chromatography A*, v.624, n.1-2, p.503-509, 1992.
- DE SYLOS, C.M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; BOONZAAIJER, G.; OSENBRUGGEN, W.A. *Incidence of patulin in fruits and fruit juices marketed in Campinas, Brazil.* *Food Additives and Contaminants*, v.16, n.2, p.71-74, 1999.
- FAO - Commission Regulation (EC) *commendation on the prevention and reduction of patulin in apple and apple juice ingredients in other beverages.* *Official Journal of the European Union*, n. 1425, 2003.
- GILBERT, J.; ANKLAM, E. *Validation of analytical methods for determining mycotoxins in foodstuffs.* *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v.21, n.6-7, p.468-486, 2002.
- GIMENO, A.; MARTINS, M.L. *Rapid Thin Layer Chromatographic Determination of Patulin, Citrin, and Aflatoxin in Apples and Pears, and Their Juices and Jams.* *Journal of the AOAC*, v.66, n.1, p.85-91, 1983.
- GÖKMEN, V.; ACAR, J. *Simultaneous determination of 5-hydroxymethylfurfural and patulin in apple juice by reversed-phase liquid chromatography.* *Journal of Chromatography A*, v.847, n.1-2, p.69-74, 1999.
- GÖKMEN, V.; ACAR, J. *Incidence of patulin in apple juice concentrates produced in Turkey.* *Journal of Chromatography A*, v.815, n.1, p.99-102, 1998.
- GÖKMEN, V.; ACAR, J.; SARIOGLU, K. *Liquid chromatographic method for the determination of patulin in apple juice using solid-phase extraction.* *Analytica Chimica Acta*, v.543, n.1-2, p.64-69, 2005.
- KERMASHA, S.; GOETGHEBEUR, M.; DUMONT, J.; COUTURE, R. *Analyses of phenolic and furfural compounds in concentrated and non-concentrated apple juices.* *Food Research International*, v.28, n.3, p.245-252, 1995.
- LEGGOTT, N.L.; SHEPHARD, G.S. *Patulin in South African commercial apple products.* *Food Control*, v.12, n.2, p.73-76, 2001.
- MACHINSKI, M.J. *Métodos analíticos para a determinação de patulina em suco de maçã.* 1994. Tese (Mestrado em Toxicologia e Análises Toxicológicas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- MATSUBARA, N.; TERABE, S. *Micellar electrokinetic chromatography.* *Methods in Enzymology*, v.270, p.319-341, 1996.
- NISHI, H.; TERABE, S. *Micellar electrokinetic chromatography: Perspectives in drug analysis.* *Journal of Chromatography A*, v.735, n.1-2, p.3-27, 1996.
- NORMAN, J. *Risk assessment for patulin in apples.* *International Biodeterioration & Biodegradation*, v.50, n.3-4, p.195-201, 2002.
- PRIETA, J.; MORENO, M.A.; BLANCO, J.L. et al. *Determination of patulin by diphasic dialysis extraction and thin layer chromatography.* *Journal of Food Protection*, v.55, n.2, p.1001-1002, 1992.
- ROSS, G.U.; TANIWAKI, M.H.; SABINO, M.; VIZONI, T.; HIROOKA, E.Y. *Produção de patulina em maçã (Malus domestica Borkhausen), cultivares Gala e Fuji inoculadas com Penicillium spp.* *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.18, n.1, p.63-67, 1998.
- SCOTT, P. M. *Recent developments in methods of analysis for mycotoxins in foodstuffs.* *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v.12, n.9, p.382-386, 1993.
- SHEPHARD, G. S.; LEGGOTT, N. L. *Chromatographic determination of the mycotoxin patulin in fruit and fruit juices.* *Journal of Chromatography A*, v.882, n.1-2, p.17-22, 2000.
- SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. *Princípios de Análise Instrumental.* 5 ed. Porto Alegre: Bookmann, 2002. 836p.
- TANIWAKI, M.H.; BLEINROTH, E.W.; MARTIN, Z.J. *Bolores produtores de patulina em maçã e suco industrializado.* *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, v.19, n.1, p.42-49, 1989.
- TERABE, S. *Selectivity manipulation in micellar electrokinetic chromatography.* *Journal of Pharmaceutical & Biomedical Analysis*, v.10, n.10-12, p.705-715, 1992.
- TSAO, R.; ZHOU, T. *Micellar Electrokinetic Capillary Electrophoresis for Rapid Analysis of Patulin in Apple Cider.* *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, v.48, n.11, p.5231-5235, 2000.
- WATANABE, T.; YAMAMOTO, A.; NAGAI, S.; TERABE, S. *Micellar electrokinetic chromatography as an alternative to high-performance liquid chromatography for separation and determination of phenolic compounds in Japanese spirituous liquor.* *Journal of Chromatography A*, v.793, n.2, p.409-413, 1998.
- WHO. *44th report of the joint Food and Agriculture Additives/World Health Organization Expert Committee on Food Additives: Evaluation of certain food additives and contaminants.* *Technical Report Series*, v. 859, p.36-39, 1995. ❖

PRODUÇÃO DE GOMA XANTANA COM *XANTHOMONAS* *CAMPESTRIS* POR FERMENTAÇÃO SUBMERSA E EM ESTADO SÓLIDO.

Melina Terumi Eto
Crispin Humberto Garcia-Cruz ✉

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

✉ crispin@ibilce.unesp.br

RESUMO

Os hidrocolóides ou gomas são polímeros de alto peso molecular que se dissolvem ou se dispersam em água e atuam como agentes espessantes, gelificantes, estabilizantes e encapsuladores. Podem ser obtidos de algas, sementes, exsudatos de árvores e microrganismos. Dentre estes, a bactéria *Xanthomonas campestris*, produtora de goma xantana, tem sido muito estudada para a produção deste polímero apenas por fermentação submersa. No entanto, a fermentação em estado sólido (FES) vem sendo explorada para a produção de antibióticos, alcalóides, biocombustível, enzimas, ácidos orgânicos, entre outros. Portanto, neste trabalho foi utilizada a técnica de FES para produção de goma xantana usando como substratos resíduos agro-industriais de casca de citrus e farelo de trigo.

Além disso, foi produzida goma xantana por fermentação submersa usando glicose e sacarose como substratos, para estabelecer a comparação entre os resultados obtidos com estes dois tipos de processos de fermentação. Os resultados obtidos mostraram que na fermentação submersa a glicose promoveu o maior crescimento microbiano e a sacarose, a melhor produção de goma xantana, enquanto que, na fermentação em estado sólido o farelo de trigo proporcionou os melhores resultados (maior crescimento celular e maior produção) do que a casca de citrus. Comparando estes dois tipos de fermentação observou-se que a fermentação em estado sólido demonstrou que poderá ser utilizada como uma boa alternativa para produção de goma xantana.

Palavras chave: goma xantana, *Xanthomonas campestris*, fermentação em esta-

do sólido, fermentação submersa, polisacarídeo.


SUMMARY

*The hydrocolloids or gums are polymers of high molecular weight that are dissolved or dispersed in water and act as thickening, gelling, stabilizers and encapsulate agents. They can be obtained of algae, seeds, trees exsudates and microorganisms. Among these, the *Xanthomonas campestris* bacterium, xanthan gum producer, has been very studied for the production of this polymer by submerged fermentation. However, solid state fermentation (SSF) has been explored for the production of antibiotics, alkaloids, biofuel, enzymes, organic acids, and others. Therefore, in this work the SSF technique for xanthan gum production was used for utilizing agriculture-industrial residues of citrus peel and wheat bran as substrate. Besides, xanthan gum was produced by fermentation*

submerged using glucose and sucrose as substrate, to establish the comparison among the results obtained with these two types of fermentation processes. The obtained results showed that in the fermentation submerged the glucose promoted the largest microbial growth and the sucrose, the best production of xanthan gum, while in the fermentation SSF the wheat bran provided the best results (largest cellular growth and largest production) than the citrus peel. Comparing these two fermentation types was observed that SSF demonstrated that could be used as a good alternative for xanthan gum production.

Keywords: xanthan gum, Xanthomonas campestris, solid state fermentation, submerged fermentation, polysaccharide.

1. INTRODUÇÃO

 Os hidrocolóides ou colóides hidrofílicos, comumente chamados gomas, são polímeros de alto peso molecular que se dissolvem ou se dispersam em água e são importantes componentes da textura (corpo, viscosidade e consistência) dos alimentos processados. Atuam como agentes espessantes, gelificantes, estabilizantes e encapsuladores. Além disso, ainda mostram propriedades secundárias de emulsificantes (GLICKSMAN, 1986).

As gomas podem ser obtidas de uma ampla variedade de sementes de plantas (goma guar e locusta), exsudatos de árvores (gomas arábica e karaya), algas (alginato, ágar, carragena), biossíntese microbiana (xantana, gelana, dextrana, curdlana), e ainda através de modificações químicas de polissacarídeos naturais (pectina, amido, celulose). Do grande número de gomas biossintéticas que tem sido avaliada para serem comercializadas, apenas uma tem mostrado possuir as exigências ne-

cessárias para sustentar sua produção na escala comercial. Este produto é a goma xantana produzida por fermentação da glicose pela bactéria *Xanthomonas campestris* (GARCIA-CRUZ, 2001).

A goma xantana foi o primeiro polissacarídeo microbiano permitido em alimentos, após sua segurança ter sido extensivamente testada e aprovada pelo FDA - "Food and Drug Administration" (FDA, 1969) - permitindo sua adição em diversos alimentos como queijos, leite e produtos cremosos, imitação de sorvetes crocantes, coberturas, xaropes e molhos para saladas (KENNEDY e BRADSHAW, 1984).

A goma xantana é um dos biopolímeros mais utilizados no mundo; já em 2003 sua produção era de 30.000 toneladas ao ano (PEREZ-GUERRA et al., 2003). Apresenta uma ampla aplicação em indústrias de alimentos devido às propriedades de suspensão, estabilização, floculação e características pseudoplásticas especiais com alta solubilidade e viscosidade, estabilidade numa larga faixa de pH e temperatura, assim como compatibilidade com muitos sais, ingredientes de alimentos e outros polissacarídeos usados como agentes espessantes. Pode ser também empregada na indústria farmacêutica, em pesticidas agrícolas, na fabricação de tintas e indústria têxtil (PASQUEL, 1999; STREDAISKY e CONTI, 1999).

A produção comercial desta goma é realizada por fermentação submersa e utiliza *Xanthomonas campestris* como microrganismo produtor, o qual cresce em um meio de cultura líquido. Por outro lado, a fermentação em estado sólido (FES) utiliza microrganismos, principalmente fungos e algumas bactérias, que crescem em materiais sólidos úmidos. Esta apresenta vantagens em relação à fermentação submersa, como por exemplo, a utilização de resíduos agro-in-

dustriais que em alguns casos contaminam o meio ambiente. Assim, este fato ganhou atenção renovada das indústrias, pois surge como uma alternativa barata em relação à fermentação submersa para vários produtos como para a produção de antibióticos, alcalóides, fatores de crescimento em plantas, biocombustível, enzimas, ácidos orgânicos, entre outros. Esse processo tem sido utilizado ainda na produção de alimentos, produtos agrícolas, farmacêuticos e ração animal (PANDEY et al., 2000).

Devido à demanda crescente da goma xantana, muitos estudos têm sido conduzidos objetivando o melhoramento das linhagens produtoras, dos meios de cultivo e dos processos de extração e purificação de goma xantana. A maior parte da literatura referente à produção de xantana cita o uso de glicose e sacarose como fontes de carbono preferenciais. No entanto, algumas formas alternativas têm sido sugeridas, visando principalmente o aproveitamento de resíduos industriais e diminuição dos custos de produção.

Considerando a grande importância deste polissacarídeo na indústria alimentícia, esta pesquisa teve por objetivo produzir goma xantana por fermentação em estado sólido utilizando casca de citrus e farelo de trigo como substratos e por fermentação submersa usando glicose e sacarose como substrato a fim de comparar os resultados obtidos com estes dois diferentes tipos de fermentação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Microrganismo

O microrganismo utilizado nos dois tipos de fermentação foi *Xanthomonas campestris* NRRL B-1459.

2.1.1. Meio de manutenção

As culturas foram mantidas em tubos de ágar inclinado, e repicados mensalmente em meio de cultura

novo, com a seguinte composição (g/L): extrato de malte 2,0; extrato de levedura 2,0; peptona 2,0; glicose 20,0; ágar 20,0.

2.2. Fermentação Submersa

2.2.1. Meios.

2.2.1.1. Meio Basal

O Meio Basal utilizado foi o de Souw e Demain (1979) e contém os seguintes ingredientes (em gramas por litro): KH₂PO₄ 5,0; MgSO₄.7H₂O 0,2; (NH₄)₂SO₄ 2,0; Ácido cítrico 2,0; H₃BO₃ 0,006; ZnO 0,006; FeCl₃.6H₂O 0,0024; CaCO₃ 0,2; HCl 0,13. O pH foi ajustado a 7,0 com NaOH 1M antes da esterilização em autoclave a 121°C por 20 minutos.

2.2.1.2. Meios de Produção.

Os meios de produção foram obtidos pela adição de soluções esterilizadas de glicose ou sacarose ao Meio Basal, previamente esterilizado, de modo a fornecer a concentração de 1%, 2%, 3%, 4% e 5% da fonte de carbono, em Peso/Volume. Os meios e as soluções de açúcares foram esterilizados, em separado, por autoclavagem a 121°C por 20 minutos.

2.2.1.3. Meio de Manutenção.

A linhagem de *Xanthomonas campestris* foi mantida em ágar YM (JEANES et al., 1976), cuja fórmula é indicada a seguir (em gramas por litro): extrato de levedura 2,0; extrato de malte 2,0; peptona 2,0; dextrose 20,0 e Agar 20,0. Logo após foi esterilizado em autoclave a 121°C por 20 minutos.

2.2.2. Seleção e Propagação da Cultura.

A linhagem de *Xanthomonas campestris* foi inoculada por estrias em esgotamento em placas contendo ágar YM, e incubadas a 30°C por 48 h. Após incubação foi feita a seleção da colônia mucóide de maior diâmetro (~ 4 mm), sendo transfe-

rida para tubos inclinados de ágar YM, que por sua vez foram incubadas por 24 h à 30°C.

2.2.3. Preparo do inóculo.

Depois da incubação em tubos de ágar inclinado, foi feita a suspensão da cultura por adição de 10 mL de água destilada estéril. Esta suspensão de células foi transferida para frascos erlenmeyer de 250 mL contendo 50 mL de meio de produção. Após incubação a 30°C e 210 rpm por 96h, o caldo de fermentação foi diluído com 150 mL de água destilada estéril e centrifugado a 10000 rpm e 4°C por 30 min. Posteriormente foi descartado o sobrenadante e as células foram suspensas em 150 mL de água destilada estéril e recentrifugadas. Novamente o sobrenadante foi descartado e o inóculo foi obtido através da suspensão das células lavadas em 30 mL de água destilada estéril.

2.2.4. Produção de Goma Xantana.

As diferentes formulações dos meios de produção foram inoculadas com *Xanthomonas campestris* de modo a fornecer uma densidade ótica final de 0,05 a 650 nm num espectrofotômetro e incubadas a 30°C e 210 rpm por 96h.

2.2.5. Separação e Purificação da Goma Xantana.

A goma xantana foi separada por precipitação com três volumes de etanol (anidro) resfriado (3-5°C), depois da remoção das células por centrifugação a 10000 rpm e 4°C por 30 min. Após precipitação a goma obtida foi seca e moída. Para purificação a goma xantana foi re-dissolvida novamente em água destilada e precipitada novamente com três volumes de etanol (anidro) resfriado (3-5°C) e seca até peso constante. Finalmente a goma xantana foi calculada em g/L.

2.2.6. Determinação do Crescimento Celular.

A determinação do crescimento celular foi feita através da determinação do peso celular seco. Para isto, foram diluídos 50 mL do caldo de fermentação com 150 mL de água destilada e centrifugados a 10000 rpm por 30 min. Após decantar o sobrenadante, as células foram transferidas para uma placa de Petri (10 cm de diâmetro) e procedeu-se à secagem em estufa a vácuo à 55°C até peso constante.

2.3. Fermentação em Estado Sólido

2.3.1. O pré-inóculo

O pré-inóculo para todos os experimentos foi preparado em um erlenmeyer de 250 mL com 60 mL de um meio líquido com a mesma composição do meio de manutenção, sem ágar. Os frascos foram inoculados com *Xanthomonas campestris* e incubados por 48 horas a 30°C com agitação a 200 rpm.

2.3.2. Meios e condições de cultura

2.3.2.1. Cultivo em estado sólido

Foram colocadas concentrações de 1%, 2%, 3%, 4% e 5% (P/P) de casca de citrus em erlenmeyers de 250 mL (cortadas em tamanho máximo de 5 mm) e impregnadas com 15 mL de meio líquido utilizado no item 2.3.1., e com 10 mL de meio basal (item 2.2.1.1.)

Todos os substratos e meios foram esterilizados em autoclave a 121°C por 20 min. Os substratos sólidos foram inoculados com 15 mL (V/V) do pré-inóculo. Foram incubados a 30°C durante 6 dias.

2.3.2.2. Separação do polissacarídeo

A cultura contida no substrato sólido e o polissacarídeo foram extraídos da massa fermentada com sete volumes de água e misturados em shaker rotatório por 2 horas a

250 rpm. As partículas sólidas contidas na massa fermentada foram separadas por filtração num tecido fino de nylon. As partículas mais finas e as células foram separadas por centrifugação a 12000 rpm por 20 min. a 4°C.

2.3.3.3. *Determinação da goma xantana*

O polissacarídeo foi precipitado do sobrenadante livre de células com 3 volumes de etanol resfriado (3-5°C) após a adição de 2% de KCl. Foi deixado em repouso durante 24h e separado por decantação. O precipitado foi seco em estufa à vácuo a 50°C até peso constante. Finalmente a goma xantana foi calculada em g/L.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fermentação submersa foi realizada com os substratos que

são usualmente utilizados para a produção de goma xantana por *Xanthomonas campestris* (glicose e sacarose). No caso da fermentação em estado sólido, utilizou-se resíduos agroindustriais, como casca de citrus e o farelo de trigo, que têm se tornado uma alternativa para a produção de polissacarídeos, visto que são mais baratos e apresentam nutrientes suficientes para o desenvolvimento do microrganismo.

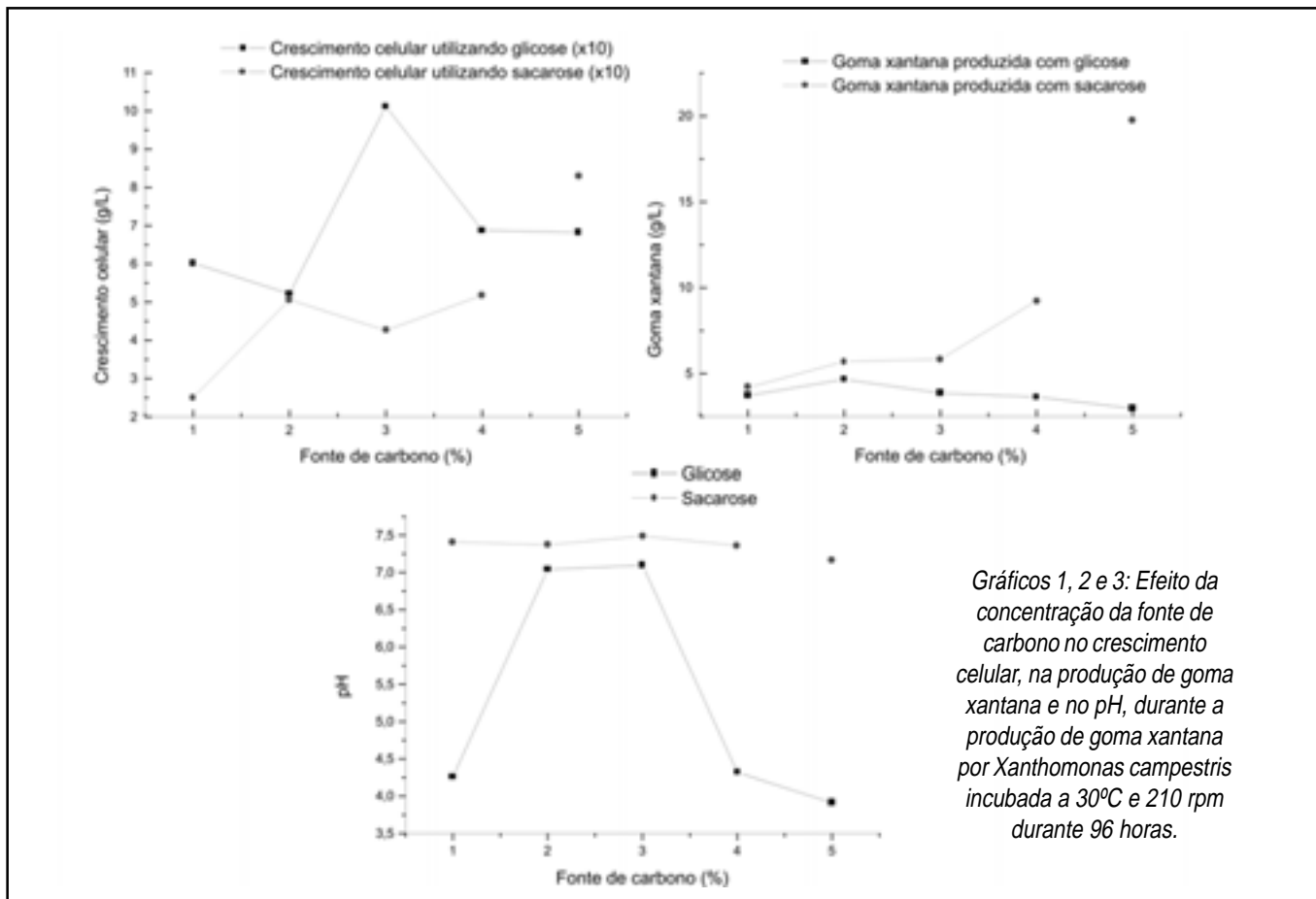
Foram mantidas as mesmas condições de temperatura, agitação e tempo de incubação do pré-inóculo para os dois processos de fermentação, além de utilizar o mesmo meio basal.

3.1. Fermentação submersa

Os resultados obtidos na fermentação submersa estão apresentados nos gráficos 1, 2 e 3.

O Gráfico 1 mostra que a utilização de glicose permitiu um melhor desenvolvimento da bactéria na concentração de 3% (1,012 g/L). Da concentração de 1 para 2% ocorreu uma queda no crescimento, e da concentração de 4 para 5% não houve alteração no crescimento celular, sendo a concentração de 2% a que proporcionou o menor valor (0,522 g/L). Quando da utilização de sacarose como substrato, pode-se observar que o maior crescimento celular ocorreu na concentração de 5%, e o menor na de 1%. Em geral, *Xanthomonas campestris* se desenvolveu melhor quando utilizou a glicose como substrato.

No gráfico 2 está apresentada a produção de goma xantana. Observou-se que para a glicose, o aumento da concentração de substrato foi prejudicial na produção de goma, visto que, à medida em que foi aumentando a quantidade de glicose,



Gráficos 1, 2 e 3: Efeito da concentração da fonte de carbono no crescimento celular, na produção de goma xantana e no pH, durante a produção de goma xantana por *Xanthomonas campestris* incubada a 30°C e 210 rpm durante 96 horas.

ocorreu uma menor formação de goma xantana, ao contrário do que foi observado com a sacarose, que promoveu uma produção bem maior do que com o uso de glicose. Os resultados experimentais obtidos revelaram que a maior produção de goma xantana ocorreu na concentração de 2% (4,67 g/L) no caso da glicose, e na de 5% (19,73 g/L) no caso da sacarose (Gráfico 2). A produção de goma xantana pode não estar relacionada com o crescimento celular, já que este foi maior com a glicose e a maior produção de goma com sacarose. No entanto, esta pode ser influenciada pelo efeito do pH. No Gráfico 3 observa-se que em todas as concentrações testadas para a sacarose, o pH foi próximo da neutralidade, enquanto para a glicose apenas as concentrações 2 e 3% ficaram por volta de 7,0. Em nossos experimentos, a sacarose apresentou maior eficiência do que a glicose na

produção de goma xantana por *Xanthomonas campestris*. Este mesmo comportamento foi observado por CATLEY (1971) que utilizou *Pullularia pullulans* para produção de um novo exopolissacarídeo, hoje conhecido como pululana, bem como, LEACH et al. (1957) que observaram o mesmo comportamento na formação de goma xantana com *Xanthomonas phaseoli*.

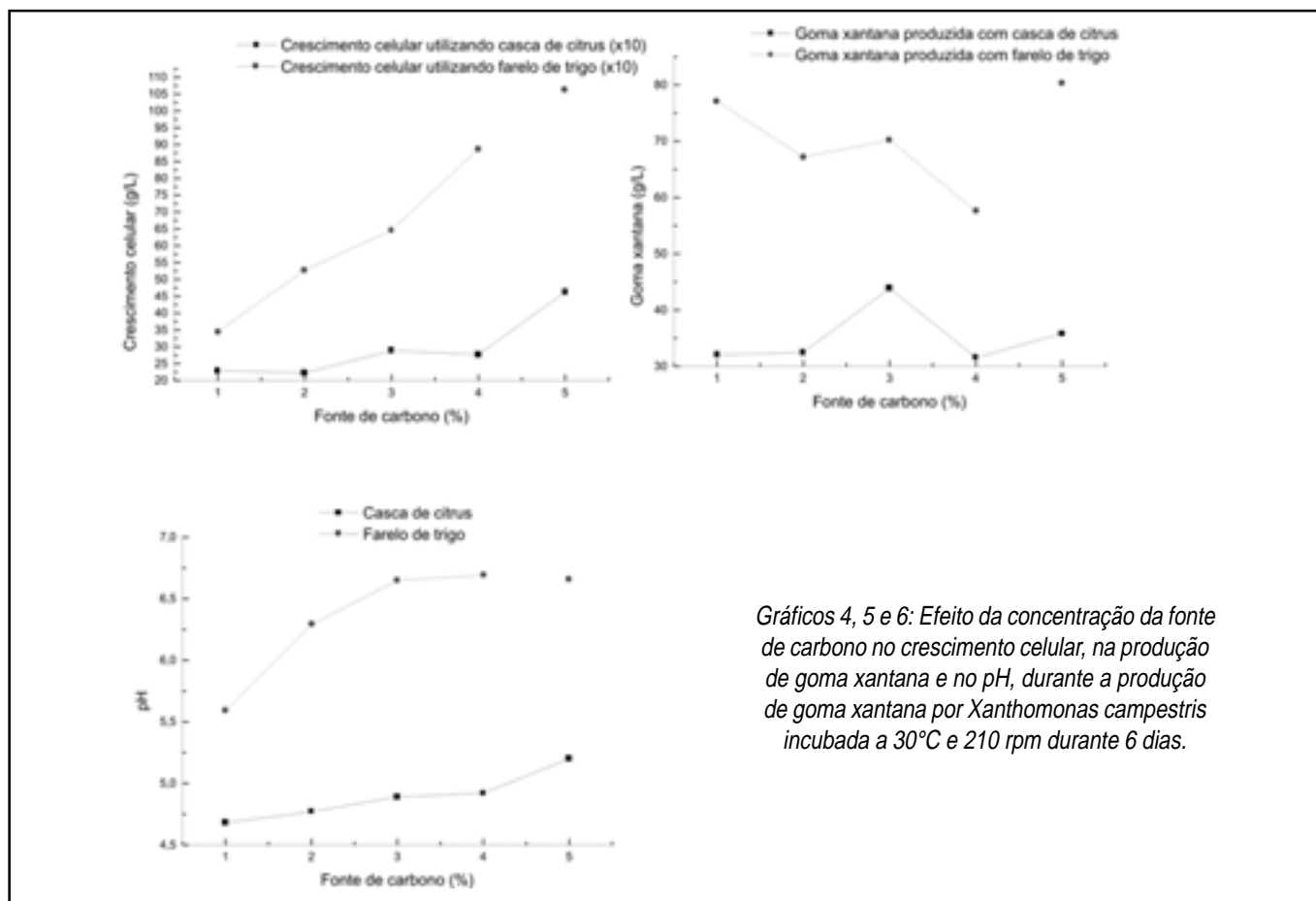
Durante a precipitação do polissacarídeo foi observado que na medida em que o etanol era adicionado era possível verificar a formação das gomas. Esta, não ocorria da mesma forma nas diferentes concentrações. Tanto com o uso da glicose quanto da sacarose foi observado que nas concentrações 1 e 2% ocorria a formação de pequenos grânulos finos, de cor clara; nas concentrações 3 e 4% formavam-se grânulos um pouco maiores e de coloração mais escura; e na concentração

de 5% ocorria a formação de redes filamentosas, de coloração escura amarronzada.

3.2. Fermentação em Estado Sólido

Os gráficos 4, 5 e 6 representam os resultados obtidos na fermentação em estado sólido.

No Gráfico 4 pode-se observar que durante a utilização de casca de citrus como substrato, *Xanthomonas campestris* se desenvolveu melhor na concentração de 5%, obtendo-se 4,63 g/L de massa celular, e em menor proporção na concentração de 2%, com 2,22 g/L. Já com a utilização de farelo de trigo como substrato, houve um crescimento maior dos microrganismos se comparado com o substrato de casca de citrus. Pode ser observado ainda, que o crescimento celular foi aumentando na medida em que se aumentou a concentração de substrato. O maior



Gráficos 4, 5 e 6: Efeito da concentração da fonte de carbono no crescimento celular, na produção de goma xantana e no pH, durante a produção de goma xantana por *Xanthomonas campestris* incubada a 30°C e 210 rpm durante 6 dias.

crescimento celular foi observado na concentração de 5% (10,62 g/L de massa celular), enquanto que o menor foi na concentração de 1% (3,45 g/L). Do gráfico 4 é possível dizer que *Xanthomonas campestris* se desenvolveu melhor com a utilização de farelo de trigo como substrato se comparado com a casca de citrus.

Na produção de goma xantana (Gráfico 5), observa-se que durante a utilização da casca de citrus a maior produção ocorreu na concentração de 3%. Nota-se que da concentração de 1 para 2%, e da concentração de 4 para 5% há um pequeno aumento na produção de goma. Neste caso, o aumento da concentração não influenciou a produção de goma visto que em concentrações menores a produção de goma foi praticamente a mesma. Quando da utilização do farelo de trigo, a maior produção ocorreu na concentração de 5% (80,23 g/L), enquanto que para as demais concentrações a produção foi decrescendo até 4% à medida em que se aumentava a concentração de substrato, exceto na concentração de 3%. Os resultados experimentais obtidos revelaram que a menor produção ocorreu na concentração de 4% (57,54 g/L) (Gráfico 5).

A produção de goma xantana não está relacionada com o crescimento celular, já que a concentração que obteve o maior crescimento não foi o que obteve a maior produção de goma xantana, enquanto que na concentração que se observou o menor crescimento celular não foi o que obteve a menor produção quando o substrato era casca de citrus. No entanto, tanto o crescimento celular quanto a produção do polissacarídeo podem estar sendo influenciados pelo pH. Analisando-se o Gráfico 6, observa-se que à medida que aumentava a concentração de substrato, o pH ia aumentando, ficando portanto menos ácido, o que propiciou um maior crescimento celular, tanto da utilização de casca de citrus como de farelo de trigo. Já

para a produção de goma xantana, a maior produção desta foi observada quando o pH foi de 4,89 no caso da casca de citrus, enquanto que para o farelo de trigo a maior produção ocorreu com o pH de 6,66 (Gráfico 6).

3.3. Comparação entre fermentação submersa e em estado sólido

Dos Gráficos 1 e 4 observa-se que *Xanthomonas campestris* obtve um maior desenvolvimento na fermentação em estado sólido em todas as concentrações, assim como na produção de goma xantana (Gráficos 2 e 5).

Foi observado também que a goma formada na fermentação submersa era diferente das obtidas pela fermentação em estado sólido. Na fermentação submersa a goma obtida era em forma de grânulos, enquanto que na fermentação em estado sólido, esta se apresentava na forma fibrosa, sendo semelhante em todas as concentrações. A goma obtida com o farelo de trigo apresentou uma coloração mais clara do que com a casca de citrus que era marron.

4. CONCLUSÕES

Na fermentação submersa a glicose proporcionou um maior crescimento microbiano, enquanto que a sacarose, uma maior produção de goma xantana. Os melhores resultados foram obtidos em pH próximo de 7.

Dos substratos utilizados na fermentação em estado sólido, o farelo de trigo promoveu um maior crescimento celular, assim como uma maior produção.

5. REFERÊNCIAS

CATLEY, B. J. Utilization of carbon sources by *Pullularia pullulans* for the elaboration of extracellular polysaccharides. *Appl. Microbiol.*, 22, 641-649. 1971.

FOOD & DRUG ADMINISTRATION. *Food additives permitted in food for*

human consumption: Xanthan gum. Federal Register, Washington, v. 34, n. 53, part 121, p.5376. March 19, 1969.

GARCIA-CRUZ, C. H. *Uso de hidrocolóides em alimentos: Revisão. Higiene Alimentar, v. 15, n. 87, p. 19-29. 2001.*

GLICKSMAN, M. *Hydrocolloid functionality in fabricated foods. Food Technology, Chicago, v. 38, n. 1, p. 17-21. 1986.*

JEANES, A. R.; ROGOVIN, P.; CADMUS, M.C.; SILMAN, R.W.; KNUTSON, C.A. *Polysaccharide (xanthan) of Xanthomonas campestris NRRL-B-1459: Procedures for culture maintenance and polysaccharide production, purification and analysis. ARS- NC-51 Agriculture Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., 1976.*

KENNEDY, J; BRADSHAW, I.J. *Production, properties and applications of xanthan. Progress Ind Microbiol 19, pp. 319-371. 1984.*

LEACH, J. G., LILLY V. G., WILSON H. A., PURVIS Jr. M. R. *Bacterial polysaccharides: the nature and function of the exudate produced by Xanthomonas phaseoli. Phytopathology 47:113-120. 1957.*

PANDEY A.; SOCCOL, C. R.; MITCHELL, D. *New developments in solid state fermentation: I-bioprocesses and products. Proc. Biochem. v. 35, p. 1153-1169. 2000.*

PASQUEL, A. *Gomas: utilização e aspectos reológicos. Boletim SBCTA v. 33 p. 86-97. 1999.*

PÉREZ-GUERRA, N.; TORRADO-AGRASAR, A.; LÓPEZ-MACIAS, C.; PASTRANA L. *Main characteristics and applications of solid substrate fermentation. Electronic J. Environm. Agric. Food Chem. v.2, n.3 2003/001232003F.htm. 2003.*

SOUW,P.; DEMAİN, A. L. *Nutritional studies on xanthan production by Xanthomonas campestris NRRL-B-1459. Appl. Environm. Microbiol. v. 37 p. 1186-1192. 1979.*

STREDANSKY, M.; CONTI, E. *Xanthan production by solid state fermentation. Proc. Biochem. v.34, p.581-587 1999. ❖*

PESQUISA DE LARVAS DE *DIPHYLLOBOOTHRIUM SPP* EM AMOSTRAS DE PEIXES COLHIDAS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, DE ABRIL A AGOSTO DE 2005.

Vanda de Sá Lírio
Celeste Sousa Coelho Dias
Ida Starace Mantesso
Rita de Cássia Souza; Ricardo José Carneiro
Margarida Augusta Marques Ferreira
José Antonio Mazzocatto
Júlia Cléria Melão

*Laboratório de Controle de Qualidade em Saúde-Coordenação de Vigilância em Saúde (COVISA)-
Secretaria Municipal de Saúde (SMS) - Prefeitura do Município de São Paulo -(PMSP).*

Domingas M.A.G. Vieira Torres
Seção de Enteroparasitoses do Instituto Adolfo Lutz Central, São Paulo, SP²

vlirio@prefeitura.sp.gov.br

RESUMO

A introdução de hábitos alimentares de culturas diferentes implica no risco da importação de novos agentes causadores de doenças. Tal fato foi observado este ano com o relato de casos de difilobotríase em moradores da capital e de algumas cidades do estado de São Paulo, associado ao hábito de consumir alimentos crus à base de peixe (sushi e sashimi). O *Diphyllobothrium* é uma das maiores tênias humanas e ainda não havia relatos desta parasitose em nosso meio ambiente. Com o objetivo de pesquisar a presença deste parasita em peixes utilizados

na elaboração de pratos prontos consumidos sem cocção, a Vigilância de Alimentos da COVISA-PMSP colheu e encaminhou ao Laboratório de Controle de Alimentos do município, entre 11.04.2005 a 11.08.2005, 53 amostras de peixes, sendo 34 (64.2%) *Salmo salar* (salmão), 06 (11.3%), *Pseudoperca numida* (namorado), 05 (9.4%), *Oreochromis sp* (tilapia), 04 (7.5%), *Centropomus sp* (robalo), 03 (5.7%) *Mugil sp* (tainha) e 01 (1.9%) *Thunnus thynnus* (atum). As amostras foram analisadas macroscópica e microscopicamente, pela Seção Técnica de Microscopia Alimentar, utilizando a metodologia descrita pela

AOAC e pelo Manual FDA de Procedimentos Macroanalíticos. A identificação dos parasitas isolados foi realizada pela Seção de Enteroparasitoses do Instituto Adolfo Lutz. Em 01 amostra de peixe namorado (2,2% do total), na análise macroscópica foi verificada a presença de cistos, sendo 12 na face interna da pele e 08 inseridos na musculatura. Os cistos continham, internamente, parasitas que foram identificados como metacercárias de Trematódeo. Após análise microscópica, através de digestão enzimática, foi recuperado um parasita, identificado como Nematóide, em 01 amostra de Salmão (2,2% do total). Não

foram encontradas larvas plerocercóides de *Diphyllobothrium* spp em nenhuma das amostras analisadas. Várias espécies de Nematóides e Trematódeos podem causar parasitose em seres humanos, e como medida preventiva recomenda-se que peixes crus ou mal passados devam sofrer processos, como o congelamento por algumas horas, que garantam sua inocuidade quando utilizados no preparo de alimentos.

Palavras-chave: análise de alimento, microscopia, parasitologia de alimentos.

SUMMARY

The introduction of different culture's alimentary habits implies the risk of import new causing agents of illnesses. Such fact was observed this year with the report of cases of diphyllobothriase in some inhabitants in the capital and others cities in the state of São Paulo, associated with the habit of ingest raw fish food (sushi and sashimi). *Diphyllobothrium* is one of the biggest human's tapeworm and still had not been reported in our environment. The main goal of this research is to identify the presence of this parasite in the fish used to prepare dishes ready to consumption with undercooked, the Coordenação de Vigilância em Saúde of São Paulo City collected and sent to the city's Laboratório de Controle de Qualidade em Saúde, between 11.04.2005 to 11.08.2005, 53 fish's samples, been 34 (64.2%) *Salmo salar* (salmon), 06 (11.3%) *Pseudoperca numida* ("namorado"), 05 (9.4%) *Oreochromis* sp ("tilapia"), 04 (7.5%) *Centropomus* sp ("robalo"), 03 (5.7%) *Mugil* sp ("tainha") and 01 (1.9%) *Thunnus thynnus* (tuna). The samples were macroscopic and microscopically analyzed using the methodology described by the AOAC and the FDA manual of procedures of macro analyses. The identification of isolated parasites was performed by Instituto Adolfo Lutz - Setor de Enteroparitoses. One sample of "namorado" fish, in the macroscopic

analyses, was found with the presence of cysts, 12 in the inner side of the skin and 8 inserted in the muscles. The cysts contained, internally, parasites that were identified as trematode of metacercaria. After microscopic analyzes, through enzymatic digestion, was recovered one parasite, identified as a nematode, in 01 sample of salmon. The cyst and parasites isolated were sent to the Instituto Adolfo Lutz were not identified as source of risks to health. It has not been found plerocercoids larvae of *Diphyllobothrium* spp in none of the samples analyzed. Several species of nematodes and trematodes may cause parasitism in human beings, and as preventive measure, it's recommend that raw fishes or undercooked should receive process, such as freezing for a couple of hours, that assure that the food present no harm in the preparation of food.

Key words: food analysis, food parasitology, microscopy.

INTRODUÇÃO



Os parasitos são agentes freqüentes de doenças transmitidas ao homem, tendo a água e os alimentos como importante via de contaminação. No estado de São Paulo, segundo o CVE, no ano de 2000, *Giardia*, *Cyclospora* e *Cryptosporidium* foram responsáveis por 4% do total de surtos originados por alimentos e água, envolvendo 462 pessoas; em 2002, os parasitos envolvidos foram *Cryptosporidium*, *Giardia* e *Strongyloides*, correspondendo a 1,6% dos surtos, afetando 46 pessoas (CENTRO DE VIGILÂNCIA EPI-DEMIOLÓGICA, 2004).

Entamoeba histolytica, *T. saginata*, *Trichuris trichiura*, *Trichinella spiralis* e *Toxoplasma*, também são considerados importantes parasitas humanos, representando um grande problema de saúde pública. Atualmente, *Cyclospora cayetanen-*

sis, *Anisakis* sp, *Nanophyetus* spp e *Acanthamoeba* são considerados patógenos emergentes e *Taenia solium* patógeno reemergente (SILVA E JÚNIOR, 2002).

Muitos dos sintomas das doenças provocadas por estes patógenos têm início tardio, o que dificulta a caracterização dos surtos, podendo levar a sub notificações, tornando os dados epidemiológicos destas doenças na população sub dimensionados, não expressando a realidade. A maioria de portadores de parasitoses é assintomático, o que também é importante fator limitante.

A introdução de hábitos alimentares de culturas diferentes implica no risco da importação de novos agentes causadores de doenças, o que foi observado este ano com o relato de casos de difilobotríase em moradores da capital e de algumas cidades do estado de São Paulo, associado ao hábito de consumir alimentos crus à base de peixe (sushi e sashimi).

O *Diphyllobothrium latum*, transmissor desta doença, é um patógeno de risco à saúde de relevância expressiva e de distribuição geográfica universal, sendo que até 2003 não havia relatos de sua presença em nosso meio ambiente. Entre o final de 2004 e o primeiro trimestre de 2005 vários casos de difilobotríase foram notificados ao CVE (EDUARDO, 2005 a,b).

A difilobotríase em humanos tem início com a ingestão de peixes crus ou mal cozidos contaminados com a larva plerocercóide. Além do homem, cão, porco e aves também podem ser infectados. A tênia no intestino delgado, pode atingir até 15 m, com mais de 3000 proglotes, que liberam ovos imaturos no ambiente juntamente com as fezes, 5 a 6 semanas após a infecção. Em condições ambientais propícias os ovos maduros desenvolvem-se em coracídios, que são

ingeridos por crustáceos e se desenvolvem como larvas procercóides. Os peixes de água doce, ao consumirem tais crustáceos, contaminam-se com as larvas que se transformam em plerocercóides, forma infectante para humanos e outros mamíferos, fechando assim o ciclo de vida do parasito, figura 1(STORER, T.I E USINGER, R.L, 1971).

Com o objetivo de pesquisar a presença de parasitos, especialmente o *Diphyllobothrium latum*, foram analisadas amostras de peixe fresco das espécies mais frequentemente utilizadas para a elaboração de alimentos à base de peixe cru (sushi e sashimi).

MATERIAL E MÉTODOS

A equipe de técnicos da Vigilância de Alimentos/COVISA-SMS, da Prefeitura do Município de São Paulo colheu e encaminhou ao Laboratório de Controle de



Figura 01. Ciclo de vida do *Diphyllobothrium*

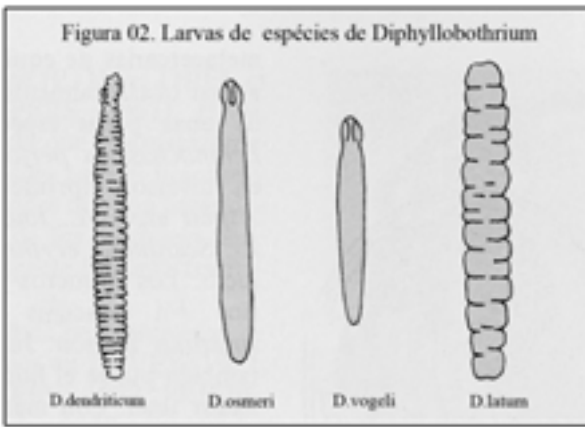


Figura 02. Larvas de espécies de *Diphyllobothrium*

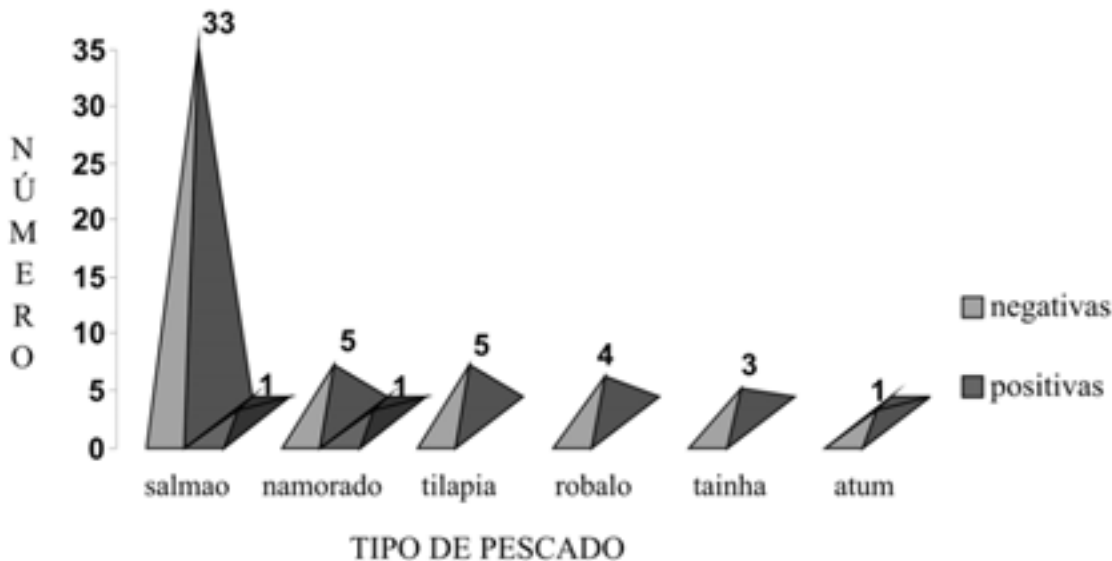


Gráfico 1 - Distribuição do número de amostras por tipo de pescado analisado macroscopicamente e microscopicamente segundo a presença de parasitos

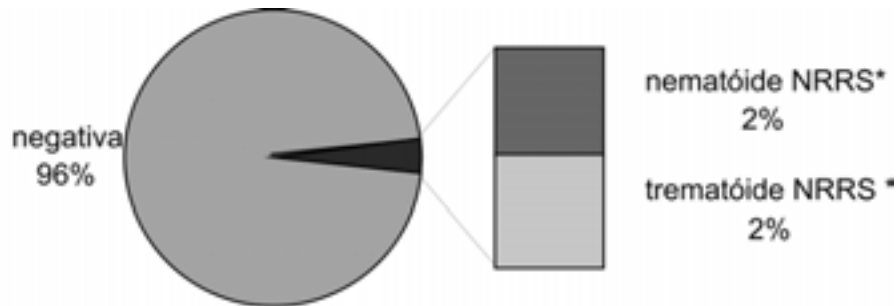


Gráfico 2 - Distribuição percentual das amostras de pescado analisadas macroscópica e microscopicamente segundo a presença de parasitos

NRRS* não relacionados ao risco à saúde

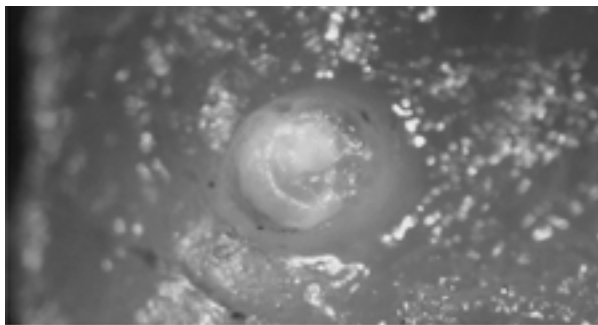


Foto 1- Cisto de Trematodeo

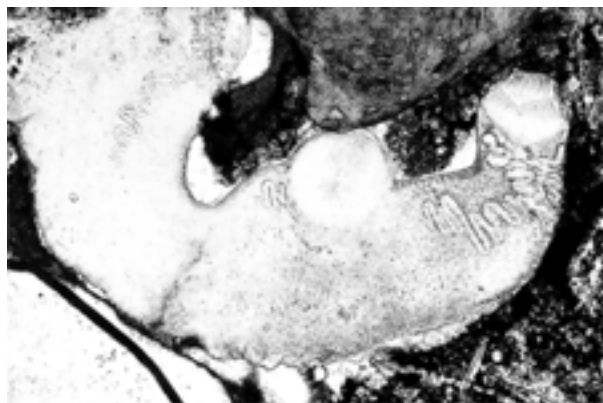


Foto 2 - Metacercaria de Trematodeo



FOTO 3 - NEMATÓIDE

Alimentos do município, entre 11.04.2005 e 11.08.2005, 53 amostras de peixes, sendo: 34 (64,2%) de *Salmo salar* (salmão), 06 (11,3%) de *Pseudoperca numida* (namorado), 05 (9,4%) de *Oreochromis* sp (tilapia), 04 (7,5%) de *Centropomus* sp (robalo), 03 (5,7%) de *Mugil* sp (tainha) e 01 (1,9%) de *Thunnus thynnus* (atum). Após início do mês de maio as análises foram direcionadas para salmão. As amostras foram analisadas macroscópica e microscopicamente, pela Seção Técnica de Microscopia Alimentar. Ainda que a metodologia preconizada pelo FDA (U.S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION, 2005) indique a utilização de procedimentos macroscópicos ou digestão da amostra, no Laboratório de Microscopia foram realizados os dois procedimentos em paralelo, uma vez que a análise foi focada pela primeira vez especificamente para este parasito, até então ainda não pesquisado no país. Mesmo com o direcionamento das análises para a verificação de larvas plerocercóides de *Diphyllbothrium* spp, quaisquer indicações de parasitos foram pesquisadas. Antes do início da análise das amostras retirou-se um pedaço de cerca de 10cm de comprimento, sem manipulação analítica, e congelou-se, para posterior

análise de biologia molecular, conforme solicitação do CVE. A pesquisa macroscópica, consistia inicialmente da inspeção geral do peixe, para verificação de alterações organolépticas, partindo-se então para o procedimento de filetagem, de no máximo 1 cm, do peixe inteiro, sendo que os filés foram observados sob luz branca e de ambos os lados sob luz UV. Foram observados também a parte interna da pele e a musculatura aderida às espinhas, bem como a parte interna da cabeça, quando esta fazia parte da amostra. Os pontos suspeitos foram retirados e observados em microscópio estereoscópico e óptico para confirmação (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 1984). Na digestão enzimática, usou-se a metodologia 973.60 da AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 2000) para produtos carneos, utilizando-se a porção da amostra já analisada macroscopicamente, com as seguintes modificações: a amostra foi cortada em pedaços pequenos de aproximadamente 3 cm de comprimento, foram acrescentados 10 ml de ácido clorídrico, e a digestão "overnight" com 1,0g de pepsina 1:10.000; após a digestão realizou-se homogeneização a quente (aproximadamente 60°C), com agitação, por 30 minutos e leitura do resíduo da digestão antes do início da fase de flutuação. A identificação dos parasitos isolados foi realizada pela Seção de Enteroparasitoses do Instituto Adolfo Lutz.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A presença de parasitos em peixes é comum, sendo que a maioria não representa grande problema econômico. Apesar disso, mais de 50 espécies de parasitas de peixes e moluscos com conchas, são reconhecidos como causadores de doenças no homem. A maioria é rara

e envolve baixo ou moderado risco, embora alguns causem sérios danos à saúde pública, como o *Diphyllobothrium spp* (FAO, 2005).

A análise macroscópica e microscópica de peixes permite evidenciar a presença de parasitos, sendo útil no monitoramento deste tipo de alimento. No caso específico do surto de difilobotríase na cidade de São Paulo, esta análise foi direcionada à verificação do Salmão, como veículo da doença. No início do monitoramento foram colhidas 06 espécies de peixes, utilizados habitualmente para o preparo de pratos prontos crus, consumidos na cidade. Em maio as coletas de amostras passaram a ser focadas somente neste tipo de pescado.

Do total de peixes analisados foram observados parasitos em duas amostras, conforme gráfico 1. Das amostras analisadas 4% (2) apresentaram parasitos (gráfico 2). Não foram encontradas larvas plerocercóides de *Diphyllobothrium* em nenhuma das amostras.

Na análise macroscópica de uma das amostras de peixe "namorado", foi verificada a presença de cistos, sendo 12 na face interna da pele e 08 inseridos na musculatura. Estes cistos (foto 1) continham internamente, parasitos que foram posteriormente identificados na Seção de Enteroparasitoses do Instituto Adolfo Lutz, como metacercárias de Trematódeo não relacionado ao risco à saúde (foto 2).

Em uma amostra de salmão após análise microscópica, através de digestão enzimática, foi recuperado um parasita, identificado na Seção de Enteroparasitoses do Instituto Adolfo Lutz, como Nematóide não relacionado ao risco à saúde (foto 3).

Apesar dos parasitos encontrados não serem patogênicos ambos pertencem a grupos (Nematóides e Trematódeos) que apresentam potencial risco à saúde, sendo as-

sim, tais alimentos devem passar por processos que garantam a segurança e inocuidade de consumo, quanto à presença de quaisquer parasitos.

Segundo a investigação epidemiológica realizada em São Paulo, avaliando todas as possíveis variáveis, estima-se que a incidência de difilobotríase na população seja de 140 casos/100.000 habitantes (EDUARDO, 2005b). Considerando que foram importados para o Brasil 11.800 toneladas de Salmão no ano de 2004 a incidência de peixes contaminados deve ser pequena, o que dificulta o isolamento do parasito no alimento, necessitando analisar um número de amostras bastante elevado.

Um dos fatores limitantes da análise microscópica seria o tamanho da larva, uma vez que várias são as referências em literatura que descrevem esta característica. Os valores descritos variam conforme diferentes autores: de 20 a 40 mm de comprimento (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 2000), 5mm a 3cm de comprimento (MICHIGAN STATE UNIVERSITY, 2005), de 3,0-8,9mm de comprimento e 0,9mm de largura (TORRES, 2000), de 1 a 5 mm de comprimento (REINCHENBACH-KLINKE, H.H. 1982) e de no máximo 15 mm comprimento e 2 mm de largura (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2005). Quanto à característica cor, existem referências de que seja branca amarelada (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 1984; REINCHENBACH-KLINKE, 1982), outras citações relatam que a larva assume a cor do próprio peixe, no caso do Salmão. O formato varia conforme a espécie do parasita (SILVA JUNIOR, 2002) (figura 2).

Considerando que nossos laboratórios pesquisam pela primeira vez este tipo de parasito, com todas as dificuldades de isolamen-

to e identificação pertinentes às metodologias envolvidas e às características físicas da larva, aliado ao possível baixo índice de peixes contaminados, todos os esforços foram implementados para a eficiência deste monitoramento.

Segundo o CDC a difilobotríase ocorre em áreas onde lagos e rios coexistem com o hábito de consumo de peixes frescos crus ou mal cozidos. O parasito, já foi descrito no Hemisfério Norte (Europa, os estados que formam a União Soviética, o norte da América e Ásia), Uganda e Chile. Outros autores ainda acrescentam a Argentina e o Peru (EDUARDO, 2005b).

Apesar da pesquisa de *Diphyllobothrium* em salmão apresentar resultados negativos, a fonte causadora da difilobotríase em nosso estado deve continuar sendo averiguada, evitando que o n° de infectados aumente e preservando o ambiente da introdução de mais uma parasitose.

Os salmonídeos são a principal via de introdução desta infecção em várias partes do mundo, mas existem relatos de surtos causados por outras espécies. Há referências indicando que a contaminação fecal de lagos, rios e mares sejam a origem da infestação de espécies de peixes naturais do ambiente, causando casos esporádicos ou surtos (EDUARDO, 2005 a, b).

No Brasil a bacia hidrográfica extensa, a variedade de espécies de peixes e a habitação de regiões ribeirinhas pela população, podem possivelmente representar fatores facilitadores para a introdução deste parasito em nosso ambiente. Mesmo que até o momento a doença esteja restrita aos grandes centros urbanos em população que mora em bairros de bom nível sócio-econômico, tendo acometido profissionais liberais, executivos e outros profissionais de nível universitário, medidas sanitárias devem ser adotadas visando à contenção da doença

e a possível contaminação ambiental, a fim de eliminar o risco de endemia na população.

CONCLUSÃO

O exame microscópico de alimentos pode não ser o mais sensível para a detecção de *Diphyllobothrium* em peixes, sendo assim foram reservadas parte das amostras ora analisadas para realização de técnica de biologia molecular.

Sugere-se que sejam verificados os procedimentos adotados durante toda a cadeia produtiva deste tipo de alimento, pois pode representar risco à saúde. Medidas sanitárias preventivas devem ser implantadas, visando principalmente orientar o consumidor quanto ao consumo de preparações que utilizem peixe cru.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - *Official methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists* - 17 ed. Washington, D.C., AOAC, 2000;
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Division of Parasitic Diseases. Diphyllobothrium Infection*. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/dpdx/>>. Acesso em: abril 2005.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Division of Parasitic Diseases. Diphyllobothrium Infection*. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/dpdx/>>. Acesso em: abril 2005.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA - SES - SP. *Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Surtos de Alimentos Estado de São Paulo - Ano 2002* - Disponível em: <<http://www.cve.saude.gov.br/>>. Acesso em março 2005.
- EDUARDO, M.B.P. et al. *Diphyllobothrium spp.: um parasita emergente em São Paulo associado ao consumo de peixe cru - sushis e sashimis*, São Paulo, Março de 2005. *Boletim Epidemiológico Paulista, São Paulo, v 2, n. 15, p. 1-5, março.2005.*
- EDUARDO, M.B.P. et al. *Investigação epidemiológica do surto de difilobotríase*. *Boletim Epidemiológico Paulista, São Paulo, v 2, n. 17, p. 1-12, maio.2005.*
- FAO Corporate Document Repository - *Assessment and Management of Seafood Safety and Quality, 5.14 - Parasites*. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4743E/y4743eOc.htm>>. Acesso em: maio 2005.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. *Technical Bulletin Number 5, Macroanalytical Procedures Manual*. Washington DC: Center for Food Safety and Applied Nutrition; 1984, Chapter V, 28-31 p.
- MICHIGAN STATE UNIVERSITY - *Parasitology Online - Parasites - Zol 316* - Disponível em <<http://www.msu.edu/course/zol/316/dlatscope.htm>>. Acesso Em: abril 2005.
- REINCHENBACH-KLINKE, H. H. et al. *Enfermedades de Los Peces*. 2. ed. Zaragoza- España, Editorial Acribia.; 1982. p. 276-278, 436.
- SILVA JUNIOR, E.A *Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos*. 5. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2002. p. 301-305,
- STORER, T.I; USINGER, R.L *Zoologia Geral*. 4. ed. São Paulo: Companhia. Editora Nacional; 1971. p.351.
- TORRES P. et al. *Infecção por helmintos parásitos em salmón coho, Oncorhynchus kisuttch, durante su retorno al río Simpson, Chile*. *Bol. Chil. Parasitol. Santiago-Chile, v. 55, n. 1/2, p. 31-35, ene 2000; [Medline]*.
- U. S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION - *Center for Food Safety & Applied Nutrition Foodborne. Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbood - Diphyllobothrium sp.* Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap26.html>>. Acesso em: marco 2005. ❖

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE BROMATOLÓGICA DA CARNE DE POLVO (*OCTOPUS VULGARIS*) *IN NATURA* COMERCIALIZADA NA CIDADE DE SÃO LUÍS, MA.

**Victor Elias Mouchrek Filho
Silvio Carvalho Marinho
Adenilde Ribeiro Nascimento,
João Elias Mouchrek Filho
Diogo Marcelo Lima Ribeiro,
José Crediciomar Silva de Oliveira
Liana Raquel Ferreira Ferraz**

*Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Tecnologia Química,
Pavilhão Tecnológico.*

RESUMO

O polvo (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) pertence ao filo Mollusca (classe Cephalopoda). Trata-se de um animal que tem sido investigado extensivamente em diversos trabalhos, existindo alguns dados sobre o seu comportamento, mas poucas informações acerca da avaliação da qualidade de sua carne, a qual tem sido cada vez mais apreciada. O presente estudo avalia a qualidade bromatológica da carne in natura do polvo (no que diz respeito às análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e valor calórico), coletada em cinco supermercados da rede varejista em São Luís (totalizando 20 amostras). As

análises foram realizadas em triplicatas seguindo-se as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados evidenciaram elevado teor de umidade (variando em torno de 82%), e em consequência, baixos teores de cinza (entre 0,72 e 0,97%), o que proporciona uma carne de mais fácil digestão. Na análise de proteína os resultados (entre 11,01 e 13,52%) demonstraram que, para uma dieta alimentar saudável, a carne de polvo apresenta-se como um alimento bastante nutricional. Os teores verificados para lipídios (entre 0,35 e 1,38) e o valor calórico (entre 60,6 e 67,8Kcal/100g) foram baixos, o que torna este alimento,

portanto, saudável para o consumo humano por apresentar baixo índice de gordura.

Palavras chave: Octopus vulgaris. Polvo. Qualidade bromatológica. São Luís.

SUMMARY

*The octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) belong to the phylum Mollusca (class Cephalopoda). It is treated of an animal that extensive has been investigated in several works, existing some data about your behavior, but few information concerning the evaluation of the quality of your meat, which has been appreciated more and more. The present study evaluates the physical chemistry quality of the meat of that animal (in what it concerns the moisture analyses,*

ashes, proteins, lipids and energetic value), collected in five supermarkets of the retail net in São Luís (totaling 20 samples). The analyses were accomplished in triplicates being followed the Analytic Norms of the Instituto Adolfo Lutz (1985). The results evidenced high moisture tenor (varying around 82%), and in consequence, low ash tenors (between 0.72 and 0.97%), what provides a meat of easier digestion. The results of the protein analysis (between 11.01 and 13.52%) they demonstrate that, for a healthy alimentary diet, the octopus meat comes as a food plenty nutritional. The tenors verified for lipids (between 0.35 and 1.38) and the energetic value (between 60.6 and 67.8Kcal/100g) they were low, what turns this food, therefore, healthy for the human consumption for presenting low fat index.

Keywords: Octopus vulgaris. Octopus. Physical-chemistry quality. São Luís.

INTRODUÇÃO

Os moluscos são o segundo grupo de animais mais abundantes quanto ao número de espécies sobre a Terra (cerca de 100.000). Invertebrados, são na maior parte animais marinhos, vivendo ao longo das praias ou em águas rasas (mas algumas espécies são encontradas em até 10.500m de profundidade) e de importância econômica para diversos países. Os mais comuns são a lula, o polvo e os mexilhões - ostra e sururu (MOUCHREK FILHO, 2003).

Pertencente à classe Cephalopoda, família Octopodidae e gênero Octopus, o polvo comum (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) é um molusco marinho e carnívoro, de hábitos noturnos (se oculta durante o dia em seus refúgios) e solitários, que se alimenta, geralmente, de crustáceos e moluscos bivalves (CASE, 2006; KATSANEVAKIS; VERRIOPOU-

LOS, 2004). Tem ciclo de vida extremamente curto (entre 12 e 24 meses), rápido crescimento, taxa de reprodução elevada e fácil adaptação em cativeiro - características que o tornam de interesse para o cultivo (GARCÍA; VALVERDE, 2005; RODRIGUEZ et al., 2005). Esse animal está presente em águas de clima temperado e tropical (em limites de temperatura entre 7° e 33°C), vivendo entre a superfície e profundidades de 100 a 150m, desde a costa até a borda da plataforma continental - 200m aproximadamente (CASE, 2006). Possui distribuição mundial (Oceano Pacífico, Índico e Atlântico), mas está em abundância no Mar Mediterrâneo, Atlântico oriental (incluindo a costa brasileira) e águas japonesas (GUERRA, 1981).

O polvo também se caracteriza por uma série de peculiaridades, dentre as quais: possui um corpo liso e delicado (KATSANEVAKIS; VERRIOPOULOS, 2004), uma grande cabeça que abriga um cérebro desenvolvido, oito braços (cada um provido de duas fileiras de ventosas), capacidade de mudar, de maneira bem rápida, a cor e a textura de sua pele (CASE, 2006).

Embora sua pesca em todo o mundo tenha experimentado um crescimento significativo nos últimos 20 anos, a sua produção ainda se encontra longe de atender à grande demanda do mercado por esse molusco (CARVALHO FILHO, 2004). No entanto, o ordenamento de sua pesca no Brasil tornou-se uma realidade com a publicação no Diário Oficial da União, de 26 de abril de 2005, da Instrução Normativa nº 3 da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca Presidência da República (SEAP-PR), a qual estabelece critérios e procedimentos para o ordenamento das operações relacionadas à captura desse molusco nas águas marinhas sob jurisdição brasileira (BRASIL, 2005).

Também, a importância do polvo como recurso pesqueiro é ampla-

mente reconhecida, mas não pelos volumes de captura (que são inferiores a muitas outras espécies marinhas) e sim pelo fato de ser um produto culinário altamente apreciado (CARVALHO FILHO, 2004).

Mesmo com o valor que lhe tem sido atribuído - existindo, inclusive, diversos trabalhos sobre o seu comportamento (GARCÍA; GIMÉNEZ, 2002), distribuição da população, biologia e pesca (JAMBEIRO, 2002), composição bioquímica (ROSA et al., 2001) e outros (GUERRA, 1981) - pouco se tem conhecimento sobre estudos a respeito das características físico-químicas da carne desse cefalópode.

No intuito de contribuir com o estudo acerca desse molusco, o presente estudo avaliou as propriedades bromatológicas (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e valor calórico) da carne de polvo in natura (congelada) consumida em São Luís-MA, uma vez que a carne desse molusco já faz parte da rotina dos supermercados dessa cidade.

MATERIAL E MÉTODO

Coleta das amostras

No período de setembro a dezembro de 2005 coletaram-se 20 amostras de carne congelada de polvo (cinco amostras em cada mês) em supermercados da rede varejista de São Luís-MA. Depois de coletadas as amostras foram devidamente acondicionadas e conduzidas ao Laboratório de Bromatologia do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão (PCQA/UFMA).

Metodologia

Realizaram-se em triplicata as análises de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Determinou-se também o valor calórico (Kcal/100g) para esse tipo de carne.

Aplicou-se ao conjunto de dados a análise estatística convencional envolvendo a média aritmética, desvio padrão, desvio padrão relativo e coeficiente de probabilidade a 95% (CARVALHO, 2005).

Os resultados deste trabalho foram comparados com os descritos pelo Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR, 2005), com sede em Lisboa, Portugal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios obtidos nas análises bromatológicas realizadas nas amostras de carne congelada de polvo estão na Tabela 1.

Para as análises de umidade, a carne congelada de polvo apresentou teores médios variando de 81,41 a 82,48%. Esses altos valores decorrem do congelamento das amostras e a sua determinação é importante porque a preservação de um alimento pode depender do teor de umidade presente na amostra analisada, uma vez que a água tem influência direta no desenvolvimento de microrganismos, nas velocidades de reações bioquímicas, na textura, no aroma e no sabor dos alimentos (ASCAR, 1985).

Em comparação aos valores do IPIMAR (2005) em polvos da costa de Portugal, os valores encontrados estão pouco abaixo daquele descrito por esse instituto, que na ocasião descreve o valor de 83,1%.

Por sua vez, os resultados da análise de cinzas apresentaram valores relativamente baixos, variando entre 0,72 a 0,97%. Em comparação aos valores do IPIMAR (2005) eles estão de acordo com o descrito por esse instituto, que relata o valor de 0,9%.

A análise de cinzas fornece uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais importantes (como cálcio, magnésio e fósforo) na formação e manutenção dos ossos, equilíbrio ácido-base dos líquidos do organismo, dentre outros (BARUFALDI; OLIVEIRA, 1998). Os valores encontrados para essa análise, receberam influência do alto teor de umidade da amostra.

Os resultados médios para a análise de proteína variaram de 11,01 a 14,56%, abaixo do valor relatado pelo IPIMAR (2005), o qual descreve o valor de 15,6%.

Essa análise é importante porque as proteínas (substâncias orgânicas nitrogenadas) são considera-

das elementos fundamentais para o organismo, agindo como elemento energético na ausência de outras fontes, como carboidratos e lipídeos. Também, a utilização dos produtos resultantes da hidrólise das proteínas por microrganismos, bem como substâncias nitrogenadas não protéicas, é o principal responsável pelas marcantes alterações dos alimentos em processo de deterioração (ASCAR, 1985).

Na análise de lipídeos (gorduras) os valores médios variaram de 0,75 a 1,38%. O primeiro valor está bem abaixo daquele descrito pelo IPIMAR (2005), isto é, 1,2% de gordura para esse tipo de carne.

Os lipídeos são substâncias que constituem a fração energética dos alimentos, fornecendo de duas a três vezes mais calorias que os carboidratos e proteínas (ASCAR, 1985). Também, a gordura dos alimentos constitui uma fração bastante instável, pois alimentos ricos nessa substância rancificam facilmente. Alimentos rancificados perdem grande quantidade de certos nutrientes essenciais, como as provitaminas A e D, complexo B (dentre outras vitaminas), e alguns ácidos graxos que podem sofrer

Tabela 1. Resultados médios da avaliação bromatológica das amostras de carne de polvo congelada, comercializada em supermercados de São Luís-MA.

Análises	Amostras			
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Umidade (%)	82,48 ± 1,58	82,16 ± 0,44	81,63 ± 0,32	81,41 ± 0,61
Cinzas (%)	0,72 ± 0,07	0,83 ± 0,12	0,97 ± 0,06	0,87 ± 0,05
Proteínas (%)	11,52 ± 0,67	14,56 ± 0,55	11,01 ± 2,77	12,46 ± 1,66
Lipídeos (%)	1,38 ± 0,41	1,07 ± 0,14	0,75 ± 0,34	1,70 ± 0,33
Valor calórico (Kcal/100g)	65,5	67,87	50,79	60,54

destruição oxidativa, prejudicando dessa forma o produto (SILVA, 1981).

Por fim, os resultados médios para o valor calórico variaram de 50,79 a 67,87 Kcal/100g de amostra, abaixo do valor de 77,4 Kcal/100g descrito pelo IPIMAR (2005). Em comparação a outras carnes o valor encontrado no presente trabalho também é considerado baixo.

Para se ter noção do valor nutricional da carne desse molusco, comparou-se os resultados aos valores descritos na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (USP, 2005), a qual mostra diversos dados nutricionais relacionados à composição de alimentos. Para a carne bovina, por exemplo, os valores variam de 121 a 192 Kcal/100g; para frango os valores ficam entre 171 a 209 Kcal/100g. Quando os resultados do presente estudo são comparados à carne de outro molusco, o mexilhão, verifica-se, mais uma vez, o baixo teor calórico da carne de polvo, já que o valor energético para o marisco é de 115 Kcal/100g (USP, 2005).

CONCLUSÃO

Apesar da legislação brasileira não versar sobre esse tipo de alimento, a importância das análises descritas neste trabalho se justifica pela apreciação desse molusco ser cada vez mais comum. Tanto, que a partir de abril de 2005, a Instrução Normativa n.º 3 (de 26 de abril de 2005) estabelece critérios e procedimentos para o ordenamento das operações relacionadas com a pesca desse animal.

Os resultados encontrados mostraram que essa carne, por ser pobre em gordura, pode ser uma excelente fonte para dietas alimentares. O seu valor calórico reforça essa indicação, uma vez que, quando comparado a outros alimentos mostrou-se relativamente baixo.

REFERÊNCIAS

- ASCAR, J.M. Alimentos: aspectos bromatológicos e legais. São Paulo: Varela, 1985. v.1.
- BARUFALDI, R., OLIVEIRA, M.N. Fundamentos de tecnologia de alimentos. São Paulo: Atheneu, 1998. v.3.
- BRASIL. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca Presidência da República. Instrução Normativa n.º 3, de 26 de abril de 2005. Estabelece critérios e procedimentos para o ordenamento das operações relacionadas com a pesca do polvo (*Octopus spp.*) nas águas marinhas sob jurisdição brasileira. Brasília: Diário Oficial da União, 26 de abril de 2005 - Seção 1.
- CARVALHO, S. Estatística básica. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CARVALHO FILHO, J. Cultivo de polvos: EPAGRI inicia cultivo experimental em SC. Revista Panorama da Aquicultura. Set./out. 2004.
- CASE, R.J. *Octopus vulgaris* (common octopus). Animal Diversity Web. University of Michigan Museum of Zoology. Disponível em: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Octopus_vulgaris.html> Acesso em: 11 jan. 2006.
- GARCÍA, B.G.; VALVERDE, J.C. Optimal proportions of crabs and fish in diet for common octopus (*Octopus vulgaris*) ongrowing. Aquaculture. 2005 (Article in press).
- GARCÍA, G.B.; GIMÉNEZ, F.A. Influence of diet on ongrowing and nutrient utilization in the common octopus (*Octopus vulgaris*). Aquaculture. v.211, p.171-182, 2002.
- GUERRA, A. Spatial distribution pattern of *Octopus vulgaris*. Journal zoological of London. v.195, p.133-136, 1981.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para a análise de alimentos. 3.ed. São Paulo: IAL, 1985.
- IPIMAR, Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Composição e valor nutricional dos produtos da pesca mais consumidos em Portugal. Polvo comum *Octopus vulgaris*. Disponível em: <http://ipimar-iniap.ipimar.pt/Valor%20nutricional/site/polvo/polvo_all.htm> Acesso em: 14 ago. 2005.
- JAMBEIRO, A.F. Biologia Quantitativa da população de *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 no ecossistema recifal de Guarapuá, Cairu - Bahia. Salvador, 2002. 110p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, 2002.
- KATSANEVAKIS, S., VERRIPOULOS, G. Den ecology of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, on soft sediment: availability and types of shelter. Scientia Marina. v.68, n.1, p.147-157, 2004.
- MOUCHREK FILHO, V.E.; MOUCHREK FILHO, J.E.; NASCIMENTO, A.R.; VAZ, M.S.O.; MARINHO, S.C. Análises bromatológicas do camarão, caranguejo e sururu (in natura) consumidos na cidade de São Luís, MA. Revista Higiene Alimentar. V.17, n.112, p.69-72, set. 2003.
- RODRÍGUEZ, C.; CARRASCO, J.F.; ARRONTE, J.C.; RODRÍGUEZ, M. Common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) juvenile ongrowing in floating cages. Aquaculture. 2005 (Article in press).
- ROSA; R.A.; NUNES, M.L.; SOUSA REIS, C. 2000. Variações sazonais da composição bioquímica do polvocomum, *Octopus vulgaris*, em três zonas da costa portuguesa. Relat. Cient. Téc. Inst. Invest. Pescas Mar, n.º61, 20p.
- SILVA, D.J. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa: UFFV, 1981.
- USP, Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. tbausp 4.1. Disponível em: <<http://www.fcfc.usp.br/tabela/index.asp>> Acesso em 10 set. 2005. ❖

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

CIGUATERA

Acela Cruz Trujillo

Máster en Gestión Turística, Havana, Cuba.

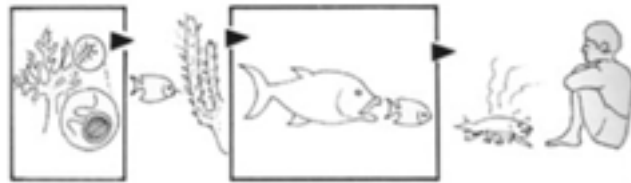
lislauri@yahoo.es

José A. Jorge Valera

Máster em Higiene de los Alimentos, Havana, Cuba.

valerajo23@yahoo.es

Es una enfermedad adquirida tras consumir peces marinos, tropicales y subtropicales que han acumulado en sus tejidos determinadas cantidades de la ciguatoxina a través de la cadena trófica (alimentaria), adquiridas de varias especies como son: dinoflagelados, bentónicos, epifítico; es decir, las especies marinas herbívoras se alimentan de algas microscópicas del plancton que contienen la toxina. Luego estos peces son devorados por otros mayores que acumulan en sus tejidos las toxinas. Esta toxina no desaparece cuando el pescado se cocina o congela.



Ciclo de alimentación de los peces que transmiten la ciguatera.

Es la más común de las intoxicaciones producidas por peces y la más frecuente de las intoxicaciones por pescados en viajeros.

Debe su nombre a la cultura indígena y proviene de un caracol endémico de las costas de Cuba llamado cigua (*Citarum price*). En 1511 los indios describieron una condición que se caracterizaba por dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarreas, sensación de hormigueo alrededor de la boca y en las manos, además de cierta debilidad en las piernas, después de comer cierto tipo de pescado. El término ciguatera fue comúnmente usado en el Caribe durante los siglos XVIII y XIX para denominar a diferentes tipos de intoxicaciones. Hoy día es usado más específico y se refiere solo a la intoxicación por pescado caracterizada por síntomas gastrointestinales, neurológicos y cardiovasculares.

Existen diversas toxinas involucradas en el síndrome, dentro de ellas se han identificado la brevetoxina, ciguatoxina, maitotoxina, palitoxina y scaritoxina. La más comúnmente identificada en los casos de Ciguatera es la ciguatoxina.

La toxina se acumula en el hígado, músculo y vísceras, las mayores concentraciones están en el hígado, riñones y bazo. Se ha calculado un estimado de que en el hígado del pez hay 50 veces más toxinas que en el músculo.

Se sabe que la toxina puede persistir en el pez por muchos meses y posiblemente toda la vida. Estos peces herbívoros y consumidores de detrito, sirven de presa a otros peces carnívoros. Esta es la causa de que los peces carnívoros reciben una dosis agrupada de la toxina, la cual se concentra con cada presa tóxica y por consiguiente pueden producir casos de intoxicaciones más severas. Por ello los peces

carnívoros grandes (más viejos), no deben comerse, especialmente si son pescados en áreas conocidas o sospechosas de ciguatera.

Los síntomas gastrointestinales aparecen entre 3 - 5 horas después de ingerir pescado, a veces más. Los síntomas neurológicos después de 12 - 18 horas, pueden persistir por meses. Frecuentemente se notifican síntomas más raros como "aberraciones térmicas" (los helados saben calientes y el café caliente sabe frío). Estos pueden durar entre una y dos semanas, lo cual depende de la cantidad de toxina que permanece en el cuerpo, y pueden volver a aparecer en cualquier momento en que la persona vuelva a consumir un pescado afectado.

Las especies más propensas en orden de peligrosidad de las más de 400 especies de peces coralinos tropicales y subtropicales son:

- ▲ Barracuda - *Sphyraena barracuda*
- ▲ Picúa - *Spiraena Picudilla*
- ▲ Morena - *Gymnothorax Funebris*
- ▲ Peje Rey - *Alectis Crinitus*
- ▲ Medregal - *Seriola Riboliana*
- ▲ Mero Guajiro - *Mycteroperca Bonaci*
- ▲ Casabe - *Vomer Setapinnis*
- ▲ Casabito - *Selene comer*
- ▲ Bembona o Cojinua Cola Amarilla - *Coranx Bartholomae*
- ▲ Chillo - *Lutjanidae*

Otros peces dentónicos (de alta costa)

- ▲ Gallego de tamaño > 5 lb.
- ▲ Aguají de tamaño > 100 lb.

El pez Morena es generalmente considerado el más tóxico de los peces ciguatos y las toxinas extraídas de él son utilizadas en investigaciones y en test inmunológicos.

Determinados investigadores encontraron al Mero en la Florida USA y al coronado en Hawai como los peces más asociados con brotes de ciguatera en dichas regiones. En Miami, Florida está prohibida la venta de Barracuda, para consumo humano ya que 1/3 de los test resultan positivos a ciguatoxina.

En Cuba los más frecuentes son: Picúa, Gallego, Aguají, Coronado, Pargo, Jocú, Cubera, también se han presentado brotes de Cherna, Jurel, Serrucho, Morena, Emperador, Arigua, Guasa, Sierra, Cojinúa y Vaca.

En Australia las principales especies que causan brotes son: Sierra, Serrucho, Meros, Barracuda, Pargo, Jurel, Pez Loro, Serviola, Pez Rey y Pez Mariposa.

El pez ciguato no presenta alteraciones capaces de ser detectadas a simple vista. Existen muchos factores que influyen en el riesgo de contraer ciguatera. Por ejemplo: especies de pescado, área de captura, talla del pez, estación del año en que es capturado, cantidad de pescado consumido, parte del pescado consumido; todos estos factores modifican el desarrollo o aparición de la enfermedad

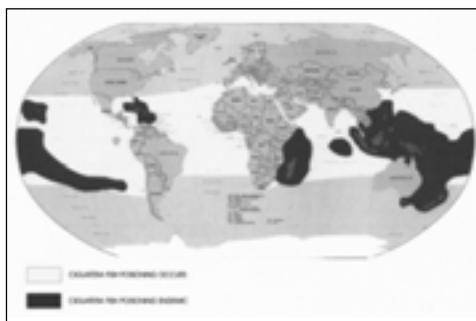
Otro aspecto a considerar es la gran variedad de algas microscópicas presentes en el fitoplancton (entre ellas dinoflagelados) requieren de la conjugación de una serie de factores para poder multiplicarse. Entre los que se puede mencionar diversos factores físicos tales como: descargas de ríos, surgencias costeras, mareas y fuerzas originadas en la rotación terrestre, producen modificaciones locales en la abundancia de nutrientes y en la estabilidad vertical, aumentando de esta forma la proliferación de estos microorganismos,

Factores ambientales tales como: el ph, temperatura, salinidad, polución y sedimentación del agua, eventos atmosféricos o naturales tales como las tormentas, fuertes lluvias, terremotos y el oleaje pueden precipitar brotes de ciguatera.

Factores humanos también influyen negativamente sobre el medio ambiente marino. Éstos incluyen: el turismo, actividades recreativas y militares en el medio acuático, explosiones marinas, extracción de petróleo y construcciones marinas.

Todas estas actividades o factores afectan negativamente los ecosistemas marinos coralinos asociándose el daño o muerte del coral con la exacerbación de brotes de ciguatera.

Es una enfermedad de los países de mares tropicales y subtropicales, guarda relación estrecha con la disposición de los arrecifes coralinos, lugar donde crecen las algas que albergan. Los casos son más comúnmente encontrados en los océanos Atlántico, Pacífico e Indico y en las regiones del Caribe.



Situación epidemiológica de la ciguatera.

En el Caribe, la incidencia de la enfermedad es alta en: San Barthelemy, Cuba, Puerto Rico y en las Islas Vírgenes; en contraste es un problema ligero en las Islas Caimán y Guadalupe. En Las áreas de mayor riesgo en la República Dominicana, debido a su actividad pesquera y turística son: Puerto Plata, Romana, Pedernales, Palenque y Montecristi. El grupo de edad mayormente involucrado es el de 15-44 años.

En Asia y el Océano Indico se han reportado casos en las Islas Reunión y Rodríguez. Las islas Seychelles, Maldivas y Japón. También en Madagascar y Hong Kong.

Es importante destacar que a nivel mundial, surgen unos 50 000 casos de ciguatera por año. Se recomienda no consumir grandes peces carnívoros, especialmente en zonas de arrecifes. Donde se cuenta con métodos para detectar los peces tóxicos (Hawai), puede disminuirse el peligro de toxicidad, al someter a detección sistemática de todos los grandes peces "de alto riesgo" antes de consumirlo.

Referencias

- AMERICAN ACADEMY OF FAMILY PHYSICIANS. "Intoxicación Alimentaria por comer pescado. Copyright 2006. (INTERNET) (Acceso 18 de mayo de 2007).
- CENTRO NACIONAL DE AGRICULTURA. "Las mareas rojas". Catalunya Rural y Agraria 1998;(47). URL disponible en: <http://www.scubaires.com.ar/bucea-organismosl.htm>. (Acceso 18 de mayo 2007).
- DEL CORRAL MORALES, E. DR.; DEL CORRAL GARCÍA, J. DR. Y CASTAÑEDA HERNÁNDEZ J. DR. "Ciguatera". (INTERNET) 24 de abril de 2007. URL disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ciguatera> (Acceso 18 de mayo 2007)
- GONZALEZ, J. C. "La ciguatera". URL disponible en: <http://www.fotosub.org/ciguatera.htm>. (Acceso 18 de mayo 2007).
- SANTANA, A. "La ciguatera" URL disponible en: <http://www.saluddominicana.com/gastroenterologia/ciguatera.gtm>. (Acceso 4 de mayo 2007).
- SENAREGA COCA, C. Lic.; CRUZ TRUJILLO, A. Dra. Y GÓMEZ DUMPIERRE, O. Lic. "¿Qué es ciguatera?" Boletín trimestral Vida Sana. Escuela de Altos Estudios de Hotelería y Turismo. La Habana. Cuba, febrero, 2001.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. "Manual para el control de las enfermedades transmisibles". Publicación Científica No. 564. Decimosexta edición, 1997 577 pag. ❖



NUTRIPLUS PUBLICA GUIA NUTRICIONAL PARA CRIANÇAS.

A FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) publicou guia para a instrução nutricional nas escolas - uma das estratégias mais eficazes para suprir a desnutrição e as doenças crônicas relacionados à dieta. Infelizmente, esta informação foi ignorada durante muitos anos, em numerosos países, de acordo com a observação da própria FAO.

Pensando nisso, a Nutriplus, uma das líderes do mercado brasileiro de terceirização de refeições, anunciou a publicação de um novo e completo guia curricular para o desenvolvimento da criança, que inclui a orientação nutricional nas escolas. O guia pode ser utilizado pelos professores, nutricionistas, profissionais da saúde e outros agentes envolvidos com o tema. O material oferece uma série dos recursos com três elementos básicos: um livro que explica as idéias e processos da nutrição; um jogo que orienta o usuário no planejamento e uma tabela curricular, que fornecem objetivos da aprendizagem para a instrução nutricional nas escolas em todos países. (Detalhes: Ricardo Viveiros & Associados, 11-3675.5444; www.viveiros.com.br)



ENGENHARIA MAUÁ EXPÕE NOVOS PRODUTOS.

Durante a exposição Eureka 2007, patrocinada pela Faculdade de Engenharia Mauá e destinada a divulgar os projetos implementados pelos alunos para empresas de diferentes segmentos, assim como aproximar o meio acadêmico do empresarial, os visitantes tiveram a oportunidade de conhecer uma barra de chocolate recheada com aplicação de PKU e baixo teor de fenilalanina. O produto é destinado às pessoas com restrições alimentares, como os portadores de fenilcetonúria, doença metabólica hereditária, caracterizada pela deficiência da enzima que catalisa a transformação da fenilalanina em tirosina, a qual, não sendo tratada, pode causar deficiência mental.

Para quem busca alternativas para uma dieta mais saudável e um cardápio variado, uma opção apresentada pelo alunos foi o cereal matinal à base de cenoura. Entre suas vantagens está a manutenção dos sais minerais durante o processo de produção, que é diferente do convencional: a massa é pré-cozida e assada. À base de creme de arroz, o cereal também pode ser consumido por pessoas que apresentam doença celíaca - intolerância permanente ao glúten. É mais uma opção para as pessoas que têm uma rotina atribulada, mas não querem descuidar da alimentação. Produtos de múltiplos benefícios, também terão espaço na Eureka 2007, como iogurte probiótico de maracujá com propriedades cosméticas. O leite fermentado simbiótico é enriquecido com colágeno hidrolisado, vitaminas C e E e tem o objetivo de combater a ação dos radicais livres, promover a hidratação, melhorar a elasticidade e a firmeza da pele, além de regular a microbiota intestinal. (Mais Informações: Di Fatto Central de Comunicação, Rosane Toledo - atendimento2@difattocom.com.br; 11 - 5052-3004.)

ASSINANTE

Mantenha seus dados cadastrais sempre atualizados.

Entre em contato conosco por telefone:

(11) 5589-5732, por fax:

(11) 5583-1016 ou acesse nosso site:

www.higienealimentar.com.br

LABOR
FOOD

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS
DE ALIMENTOS E ÁGUA**

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

CHEGA AO BRASIL A SAFRA DE PERAS AMERICANAS.

Está chegando ao mercado brasileiro a safra 2007-2008 das pêras americanas, famosas pela qualidade, pois embora essa fruta cresça em praticamente todas as partes do mundo, não há condições de cultivo, no entender dos americanos, similares às ideais da costa do Pacífico dos Estados Unidos, onde são produzidas as USA Pears. Ali, uma combinação perfeita de terra, clima e água abundante produzem frutas grandes, cheias de sabor e suculentas, apreciadas pelo mundo todo. Oregon e Washington são os estados produtores mais importantes, cujos frutos apresentam alta concentração de sais minerais, vitaminas, glicose, frutose e fibras digestivas.

As variedades Anjou, Bosc, Comice, Forelle e Seckel são conhecidas como peras de inverno, por causa da colheita e da disponibilidade tardias, durante os meses de baixas temperaturas nos Estados Unidos. As Bartletts, por sua vez, são chamadas peras de verão, pois estão disponíveis a partir de julho e desaparecem em meados de dezembro. Com essa ampla variedade produzida, as peras americanas são encontradas no mercado brasileiro durante o ano todo.

Outra característica em relação à comercialização destes frutos é que os exportadores utilizam a embalagem LifeSpan, de atmosfera controlada, desenvolvida especialmente para criar uma equalização interna do oxigênio e do gás carbônico, de tal sorte a manter o frescor, sabor e textura do frutor recém-colhido por um período mais longo. (Mais informações: Ketchum Estratégia Assessoria de Comunicação, 11-5096.4334, Fabiana.vanitsa@ketchum.com.br; www.usapears.com.br)



MÓDULO I:
Noções Básicas de
MICROBIOLOGIA e PARASITOLOGIA
para Manipuladores de Alimentos



MÓDULO II:
HIGIENE PESSOAL
Hábitos Higiénicos e Integridade Física

Disponíveis em:

► **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

► **Software atualizado para Windows 2000 e XP**

► **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer
nossos produtos:

Friuli®
Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.

(11) 3326-6364
friuli@sti.com.br

► **Informativo Técnico:** informe seu nome, endereço e telefone, por fax ou e-mail, para recebê-lo, **gratuitamente**, via correio.

ATENÇÃO

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

Anote os endereços eletrônicos e fale conosco.

REDAÇÃO: redacao@higienealimentar.com.br

CONSULTAS TÉCNICAS: consulte@higienealimentar.com.br

ASSINATURAS E CIRCULAÇÃO: circulacao@higienealimentar.com.br

ANÚNCIOS: publis@higienealimentar.com.br

PRODUÇÃO GRÁFICA: producao@higienealimentar.com.br

ENVIO DE TRABALHOS: autores@higienealimentar.com.br

ACESSE www.higienealimentar.com.br

Redação:

Fone: 11 5589-5732

Fax: 11 5583-1016



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

APROVAÇÃO DE MILHO TRANSGÊNICO PELA UNIÃO EUROPÉIA CAUSA REAÇÃO NO BRASIL.

O presidente executivo da Abramilho - Associação Brasileira de Produtores de Milho, Odacir Klein, manifestou-se, em outubro passado, com relação à liberação na União Européia de três variedades de milho e de uma variedade de beterraba, todas transgênicas, para consumo humano e em rações, pertencentes às empresas Monsanto, Dow e DuPont. As variedades de milho aprovadas são de segunda geração, ou seja, possuem duas características combinadas. "Os produtores brasileiros também precisam dispor de condições tecnológicas, em busca de aumento de produtividade e, conseqüentemente, de aumento de produção de milho. Nesse momento, estamos em desvantagem em relação aos nossos competidores internacionais. Está claro que essas variedades, no aguardo de liberação definitiva, atendem às necessidades do Brasil, em termos de garantir nossa competitividade interna e externa em relação ao milho. Estamos com um estoque de milho baixo e tivemos que segurar as exportações porque o consumo interno cresceu 10% em 2007", ressaltou Klein.

Para Odacir Klein, o Brasil deve mobilizar-se urgentemente para a efetiva liberação comercial das três variedades de milho transgênico, aprovadas pela CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e atualmente estacionadas na Justiça. "O discurso dos opositores à biotecnologia no Brasil sempre foi o de que a Europa não consome alimentos transgênicos e, com esse argumento eles têm conseguido bloquear o nosso processo regulatório. O que

eles têm a declarar agora?, reagiu o representante dos produtores de milho no Brasil.

Recentemente, o governo argentino também aprovou uma variedade de milho transgênico de segunda geração, já disponível para os produtores daquele país.

Já plantando 60% de milho transgênico no total da área de plantio, os produtores da Argentina passaram a dispor do milho MGRR2, da Monsanto, que contém simultaneamente duas características: é tolerante a herbicidas e resistente a insetos-pragas. Anteriormente, contavam com três variedades GM: milho tolerante ao herbicida glufosinato de amônio, milho tolerante ao herbicida glifosato, milho resistente a lipídópteros e milho tolerante ao glufosinato de amônio.



A Abramilho é uma associação civil sem fins lucrativos e representa produtores de milho congregados por associações estaduais e do Distrito Federal, bem como cooperativas, entidades nacionais e regionais com interesses comuns e está aberta a intercâmbios cultural e científico com entidades congêneres internacionais. Seu estatuto também prevê um conselho consultivo de apoio à diretoria de grande abrangência, incluindo representantes da comunidade científica e das entidades sindicais vinculadas à cadeia produtiva do milho.

(Barcelona Soluções Corporativas, 11-3817 7970, Roberta Isfer - roberta@barcelonasolucoes.com.br
Denise Mello - denise@barcelonasolucoes.com.br)

DIA DA ALIMENTAÇÃO ENALTECE INSEGURANÇA ALIMENTAR.

O último dia 16 de outubro, dia mundial da alimentação, foi comemorado em todo o mundo com dezenas de eventos, cujo objetivo central foi chamar a atenção do mundo para a fome e a insegurança alimentar que afetam, ainda, mais de 800 milhões de pessoas. A cada ano, a FAO define uma questão a ser trabalhada por todos os países. Em 2007, o tema foi "o direito à alimentação". A escolha foi motivada pelo crescente reconhecimento da comunidade internacional à erradicação da fome e da pobreza no mundo e à intensificação do desenvolvimento sustentável.

No Brasil, o Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA) procurou chamar a atenção da sociedade civil, governos estaduais e prefeituras, mobilizando-os para os problemas que afetam a disponibilidade alimentar às populações mais carentes. Segundo Onaur Ruano, secretário nacional de Segurança Alimentar e Nutricional do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), sancionada em 15 de setembro do ano passado pelo presidente da República, criou o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, assim como trouxe a alimentação adequada para o campo dos direitos fundamentais do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável na realização dos direitos consagrados na Constituição Fe-

deral. Pela lei, o Poder Público passou a ter a responsabilidade de respeitar, proteger, prover, informar, monitorar, fiscalizar e avaliar o direito humano à alimentação adequada, bem como garantir os mecanismos para sua exigibilidade. O artigo 6º da Constituição Federal, que trata dos direitos sociais, ainda não inclui no rol desses direitos o direito à alimentação, o que a LOSAN instituiu desde sua sanção.

O momento atual, portanto, é de reflexão não somente para o Brasil, mas para o mundo globalizado como um todo. Na última edição da revista Scientific American, editada em português, os seus editores ressaltam os conceitos-chave através dos quais deve-se estudar a questão da insegurança alimentar (outubro 2007, www.sciam.com.br): 1. o mundo escapou dos cenários de fome em massa previstos na década de 60; 2. após uma transição nutricional, os países em desenvolvimento convivem com a desnutrição e a obesidade; 3. a obesidade é um problema de saúde pública maior que a fome, mas existem poucas soluções para ela; 4. a produção agrícola é suficiente, mas a fome persiste por causa de conflitos políticos, desastres naturais e pobreza rural; 5. pesquisas estudam se as safras geneticamente modificadas podem ajudar a alimentar o mundo, enquanto as nações industriais lutam contra a idéia de utilizar alimentos como remédios.



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

Fone:
(11) 3207-1617

e-mail:
dpi@dpieditora.com.br



SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

TREINAMENTOS E EVENTOS 2º SEMESTRE 2007

TREINAMENTOS	DATAS
OUTUBRO	
RASTREABILIDADE NA ÁREA DE ALIMENTOS E BEBIDAS (São Paulo)	19
ISO 22000 - ENTENDIMENTO DA NORMA (São Paulo)	25 e 26
NOVEMBRO	
SEMINÁRIO TENDÊNCIAS EM HACCP - 9º PRÊMIO FOOD DESIGN EM HACCP (São Paulo)	09
AUDITOR LÍDER PARA ISO 22000 (São Paulo)	19, 20, 21, 22 e 23
APPCC/ HACCP AVANÇADO - VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO (São Paulo)	29 e 30

Para mais informações consulte o site www.fooddesign.com.br , em "Treinamentos Food Design" ou ligue para os telefones (11) 3218 1919 e 3120 6965. Datas sujeitas à alteração.



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.



?