

revista Higiene Alimentar

novembro/dezembro 2009 volume 23 - nº 178/179



ISSN 0101-9171

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

Aliada à:
Associação Brasileira de Editores Científicos e



BARRAS DE CEREAIS: QUALIDADE É ESSENCIAL.

Praticidade, sabor, valor nutricional e preço transformaram as barras de cereais em mercado atraente para consumidores conscientes da alimentação saudável. Para mantê-lo, entretanto, é indispensável o controle de qualidade rigoroso e constante.

LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

- IMPORTÂNCIA DO COBRE NA DIETA ALIMENTAR. ❖ *Campylobacter* EM HUMANOS E SUA RELAÇÃO COM ANIMAIS DE PRODUÇÃO.
- LEITE HUMANO: ANÁLISE MICROBIOLÓGICA. ❖ APLICAÇÃO DE OZÔNIO PARA DESINFECÇÃO DE ALFACE.
- CARACTERIZAÇÃO E MEDIDAS DE CONTROLE PARA OVOS DE GALINHA. ❖ PERFIL DE ÁCIDOS GRANDES EM CARNES.
- ANÁLISE DE RISCO NO SETOR PESQUEIRO (PARTE III) ❖ IRRADIAÇÃO GAMA DE CARNE DE JAVALL.
- FATORES RELACIONADOS AO CONSUMO DE LÁCTEOS INFORMAIS. ❖ ACELERAÇÃO DE SHELF LIFE DE PRESUNTO FATIADO.
- CARNE DE AVESTRUZ: PROPOSTA PARA PADRONIZAÇÃO DE CORTES. ❖ FORMULAÇÃO DE APRESUNTADO DE PEIXE DE água doce.

Palmito Floresta:

Trabalhando com credibilidade há 40 anos

A **Palmito Floresta** trabalha há 4 décadas para levar produtos de qualidade para a sua mesa. Para garantir a sua saúde, toda mercadoria passa por um rigoroso **controle de qualidade**.

Respeitamos e preservamos o **meio ambiente** através do desenvolvimento de técnicas não predatórias. Além disso, todas as **embalagens** aqui produzidas são **recicláveis**.

Nossos clientes sempre podem contar com a **garantia de qualidade** de nossos produtos. Assim, a empresa vem ganhando novos mercados em diversos segmentos, como a Atacadista Roldão. No setor de marca própria foi firmada parceria com a Frances Bonduelle e no Food Service com a GRSA atendendo a Ajinomoto, Banco Safra e Itaú, Editora Abril e Embratel, dentre outras. A empresa possui ainda marcas próprias já conhecidas, como **Juquiá, Juqbom, Ebon e Palmibom**.

Localizada no Vale do Ribeira, a "Amazônia de São Paulo", a empresa ainda contribui **gerando empregos** e renda para os moradores locais e auxiliando no **desenvolvimento** da região.



Palmito
FLORESTA



Confiabilidade é a base do nosso maior patrimônio!

www.palmitofloresta.com.br
tel.: 55 11 3844-1711

COP 15, BOMBA POPULACIONAL, PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E O FUTURO DA HUMANIDADE.

As notícias de Copenhague lideraram, a partir de 7 de dezembro, o noticiário internacional. Havia grande expectativa para a reunião que, segundo alguns especialistas, seria uma das últimas oportunidades para que os países firmassem consenso e tomassem providências efetivas para a solução dos problemas sobre as mudanças climáticas e o futuro do planeta. No dia anterior, em São Paulo, cerca de 150 ativistas protestaram, na Av. Paulista, contra a pecuária, condenando-a como responsável pelo aquecimento global e propondo o vegetarianismo, abstenção de todo o tipo de produtos animais, como carne, leite, pescado e derivados, como solução para o problema. Os manifestantes divulgavam um relatório da FAO/ONU ("A grande sombra da pecuária"), que apontava o gado como responsável por algo em torno de 18% do aquecimento do planeta, contribuição maior que o aportado pelo setor de transportes (15%). A revista *Veja*, uma semana depois, em editorial, ao tentar explicar as causas do possível fracasso da reunião, apontava o desvio do objetivo central e a vontade sistemática em ignorar o risco mais claro e iminente para a saúde global, ou seja, o excesso de população e o ritmo de crescimento populacional.

Para completar a confusão, fortes interesses econômicos tentam dissuadir os governos sobre as reais necessidades de investir para a "limpeza" do planeta e para a produção de alimentos através de processos ambientalmente sustentáveis e para a adoção de programas que possam monitorar a temida "explosão" populacional. Estes desabafos, de leitores

da Folha on line, de 14 de dezembro, são bastante frequentes na mídia e mostram as incongruências e inconsistências da discussão: "Esse mito de que a Terra está 'lotada' é uma grande lorota, criada pela elite global para justificar a sua agenda de eugenia e extermínio dos mais pobres"; "Realmente, a Cúpula de Copenhague mostra bem o empenho dos países ricos, os mais poluidores e com um passado de depredação incontestável, em não fazer absolutamente nada ou quase nada para que o processo de aquecimento global pare"; "O problema da COP-15 é deixar todas as questões importantes de lado - o problema do lixo, a poluição, a fome - para concentrar os esforços numa única aposta: a de que o CO2 produzido pelos humanos é o responsável pelo aquecimento global." Tais argumentações não encontram sustentação entre os cientistas, já que desde a Reunião da Terra, no Rio de Janeiro, em 1992, as nações do mundo aderiram à Convenção Marco sobre as Mudanças Climáticas (CMNUCC), cujo objetivo é o de estabilizar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, em nível que não cause uma perigosa interferência com o sistema climático, que permita ao ecossistema se adaptar naturalmente às mudanças climáticas, que não ameace a produção de alimentos e que permita um desenvolvimento econômico sustentável,

Realmente, não está sendo fácil em Copenhague, nem o será nas próximas tentativas. A verdade é que não se tem um, mas vários problemas ao mesmo tempo, todos interligados e, pior, eles exigem soluções interligadas. São várias questões, de natureza variada, todas extremamen-

te sérias e urgentes, cuja solução passa forçosamente por conotações ambientais, sociais, econômicas e políticas. Centenas de cientistas vêm participando, há anos, como colaboradores e revisores dos informes emanados de dezenas de reuniões internacionais e que, invariavelmente, apresentam como recomendação explícita a necessidade dos governos mundiais empreenderem ação conjunta e emergencial para resolver as questões advindas das mudanças climáticas e salvar o planeta e a humanidade.

Os principais cientistas do mundo têm se expressado de maneira contundente acerca das providências a serem implementadas para não permitir que a concentração de CO2 supere 450 partes por milhão (hoje se situam próximo a 390 ppm). Para tanto, serão necessárias medidas coadjuvantes, como o declínio de desmatamento; o controle dos processos industriais mais poluidores, substituindo-os por sistemas mais limpos; a adoção de novos paradigmas de produção alimentar, de forma a torná-los mais eficazes e menos nocivos ao meio ambiente; a utilização de matrizes energéticas renováveis e não poluidoras, e tantas outras. Nesse contexto, as manifestações mais simplistas, espirituosas ou desconcertantes, vão se sucedendo na imprensa: desde a de Paul McCarthy, ex-Beatle, que durante um show, recomendou, para conter o aquecimento global, que a população não deveria comer mais carne, já que a pecuária tem participação na emissão de gases tipo estufa. Já Bill Gates, agora filântropo ligado à defesa do ambiente, foi mais racional numa das suas últimas colocações: deve-se dar con-

dições aos cientistas da agricultura, para que pesquisem e encontrem novos processos de produção de alimentos, que usem menos terra e menos água, sejam eficazes quanto a sua produtividade e não agridam o meio ambiente.

A verdade é que o problema se agrava a cada dia que passa e serão cada vez menores as possibilidades para que os países se entendam e abracem soli-

dariamente uma decisão consensual que permita o direcionamento das providências para salvar o planeta. No momento em que esta edição era fechada, as notícias provenientes de Copenhague não eram boas. Várias manifestações de chefes de estado criticavam o egocentrismo das nações, que estariam mais preocupadas com soluções e posições regionais, em detrimento de um movimento global, de união de forças, vital para a adequação definitiva dos problemas climáticos, uma vez que a ciência já reuniu o conhecimento necessário para mostrar o que deve ser feito e, diga-se, urgentemente.

Assim, uma necessidade clara, como preconiza há anos John Theodore Houghton, antigo professor de física atmosférica da Universidade de Oxford e fundador do Centro Hadley para a Predição e Investigação Climática, é a interrupção do desmatamento tropical, responsável por 20% das emissões de gases tipo estufa, em uma ou duas décadas, segundo as tecnologias e ações sugeridas aos diferentes países e regiões, pela Agência Internacional de Energia (AIE), em suas "Perspectivas de Tecnologia Energética". Paralelamente, para o curto prazo, a AIE assinala a necessidade de uma forte



ação para assegurar que as emissões globais de CO₂ deixem de aumentar (o incremento atual é de mais de 3% ao ano), ao mesmo tempo em que alcancem um máximo aproximadamente em 2015 e, então, declinem sustentavelmente até atingir o objetivo em 2050. Além do benefício global, serão indiscutíveis as vantagens para os países que seguirem estas recomendações, já que está mais do que comprovado que a mudança climática antropogênica afetará seriamente os futuros habitantes do globo, especialmente os mais pobres.

Não resta dúvidas de que os mais céticos poderiam, ainda, usar várias argumentações para não admitirem a necessidade de consenso em relação à emergência de tais problemas e a necessidade de atitudes mais drásticas. Para convencê-los seria indispensável a leitura do livro que o professor José Eli da Veiga, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP está lançando, denominado Mundo em transe: do aquecimento global ao ecodesenvolvimento, que em 118 páginas reúne o depoimento de vários especialistas sobre a questão e analisa criticamente o exemplo da própria Dinamarca, que hoje sedia a COP 15, ao decidir reduzir sua dependência

energética ao petróleo: o país "investiu consistentemente em economia e uso mais eficiente das energias fósseis. E, também, na promoção de energias renováveis com um imposto incentivador das imprescindíveis inovações. Mesmo a descoberta de reservas offshore de petróleo nos anos 1990 não a impediu de criar outro imposto para explicitamente encarecer a emissão de carbono. Com

isso, foi sem aumento do consumo de energia o crescimento de 70% de sua economia entre 1981 e 2008. Em 35 anos caiu de 99% para 0% sua dependência energética do Oriente Médio. E, por ter sido pioneira na geração de energia solar e eólica, fez brotar novo ramo exportador dinâmico e competitivo."

A obra também discute, entre outros tópicos, as contradições entre crescimento e sustentabilidade, o monitoramento do ecodesenvolvimento e a ameaça causada pela pulverização de armamentos nucleares pelo mundo. O professor Veiga, que também é autor de Aquecimento global: frias contendas científicas, defende que "esses problemas sejam resolvidos não apenas pelos países ricos e desenvolvidos, mas também pelos ditos emergentes, como Índia, China e Brasil". Mas, é preciso aduzir: e os países pobres, que não têm possibilidade de investirem nos processos chamados limpos? Ora, estes precisarão ser ajudados pelos ricos, sob pena de se por tudo a perder.

JC Panetta,
janeiro de 2010, São Paulo.

A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR DARÁ INÍCIO, EM JANEIRO, AO PROCESSO DE ELEIÇÃO DO CONSELHO EDITORIAL, PARA O MANDATO 2010-2013.

A Revista Higiene Alimentar dará início, a partir deste mês de janeiro, ao processo de eleição do seu Conselho Editorial, que atuará para o mandato de quatro anos, de 2010 a 2013. O processo será realizado em duas etapas: na primeira, os candidatos se inscreverão, citando os setores de sua preferência para atuarem; na segunda, os assinantes elegerão os conselheiros para o próximo mandato. Algumas inovações serão introduzidas para este novo período, entre as quais a indicação, e posterior eleição dos Conselheiros, para setores pré-determinados de especialização, de sorte a agilizar seu trabalho de revisão e análise das contribuições científicas enviadas para publicação. Assim, o Comitê Editorial já definiu os setores específicos, que seguem abaixo, aos quais os assinantes físicos ou jurídicos (neste caso, um nome indicado pelo diretor da instituição) se inscreverão como candidatos e, depois, concorrerão às eleições. Os candidatos poderão se inscrever e concorrer a vários setores de especialização. Os Conselheiros que participaram do mandato 2006-2009, como titulares ou adjuntos, serão candidatos natos às futuras eleições, devendo, entretanto, cientificar ao Comitê, pelo e-mail autores@higienealimentar.com.br, os setores de especialização nos quais desejam concorrer.

O processo de eleição será todo gerenciado no site da Revista Higiene Alimentar www.higienealimentar.com.br, tanto para envio de candidaturas ao Conselho quanto, posteriormente, para as eleições propriamente ditas. Dúvidas poderão ser dirimidas e maiores detalhes serão fornecidos pelo site, e-mails da revista e telefones 11-5589.5732 e 15-3527.4616.

REVISTA HIGIENE ALIMENTAR CONSELHO EDITORIAL (MANDATO 2010-2013) SETORES ESPECIALIZADOS:

01. Ações e políticas públicas e privadas de segurança alimentar.
02. Ações de inspeção, vigilância e segurança sanitária dos alimentos.
03. Legislação sobre alimentos em geral.
04. Educação e comportamento nutricional.
05. Alimentação coletiva: produção, segurança e vigilância sanitária.
06. Alimentos especiais, funcionais, orgânicos, biotecnológicos.
07. Microbiologia dos alimentos de origem animal.
08. Físico-química e bioquímica dos alimentos de origem animal.
09. Microbiologia dos alimentos de origem vegetal.
10. Físico-química e bioquímica dos alimentos de origem vegetal.
11. Interação alimento / ambiente / saúde.
12. Gestão e processos alimentares.
13. Alimentos: outros assuntos de interesse geral.



INCADEP – Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional.

Sede: Rua Anita Ribas, 352 – Jardim Social.

Fone/Fax: 41 3362.1856 - CEP 82520-610 – Curitiba- PR.
incadep@terra.com.br - www.incadep.com.br

CURSOS (1º Semestre de 2010)

Março:

- Curso para RTs. em Controle Integrado de Pragas nas Indústrias de Alimentos. Dias: 12,13 e 14. - Realização: INCADEP & APRAV- Associação Paranaense dos Controladores de Pragas e Vetores. (30 horas)
- Curso Formação de Auditores na Aplicação das Ferramentas de Qualidade em Produção de Alimentos. Dias: 18,19 e 20 - Realização: INCADEP & JCG- Assessoria em Higiene e Qualidade. (20 horas)
- Curso Formação de Operadores para o Controle Integrado de Pragas e Vetores: Teoria e Prática. Dias: 26,27 e 28 - Realização: INCADEP & APRAV- Associação Paranaense dos Controladores de Pragas e Vetores. (30 horas)

Abril:

- Curso Fundamentos para a Elaboração do Manual de Boas Práticas e POPs. em Serviços de alimentação. Dias: 9,10 e 11 - Realização: INCADEP & PRÓALIMENTO - Cursos e Capacitações em Higiene Alimentar. (15 horas)
- Curso de Atualização em HACCP/APPCC na Indústria de Alimentos. Dias: 16,17 e 18. - Realização: INCADEP & JCG- Assessoria em Higiene e Qualidade. (30 horas)
- Curso sobre Perícia Judicial na Área de Alimentos: Ferramentas e Laudos. Dias: 29e30/04 e 1/5 - Realização: INCADEP & sbCTA-PR - Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Regional Paraná. (20 horas)

Maio:

- Curso sobre Doenças Alimentares, Interpretação de Laudos de Análises Microbiológicas em Alimentos e Avaliação de Surtos. Dias: 7 e 8. Realização: INCADEP & PRÓALIMENTO- Cursos e Capacitações em Higiene Alimentar. (12 horas)
- Curso sobre Excelência no Atendimento em Hotéis, Restaurantes e Similares. Dias: 17,18,19 e 20. Realização INCADEP. (16 horas)
- Curso sobre Ferramentas da Qualidade na Produção de Alimentos: 5 "S"/ PPHO/GMP/HACCP & ISO 22.000/22.004. Dias: 21,22 e 23. Realização: INCADEP & JCG -Assessoria em Higiene e Qualidade. (20 horas)
- Curso de Atualização em Microbiologia de Alimentos: Teoria e Prática. Dias: 24,25,26,27 e 28 - Realização: INCADEP & sbCTA-PR - Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Regional Paraná. (40 horas)
- Curso Manual de Boas Práticas para Matadouros, Frigoríficos e Laticínios. Dias: 28,29 e 30. Realização INCADEP. (20 horas)

Junho:

- Curso sobre 5 S's, Controle Integrado de Pragas e GMP na Obtenção do Alimento Seguro. Dias: 10,11 e 12. - Realização: INCADEP & JCG- Assessoria em Higiene e Qualidade. (20 horas)
- Curso sobre Família ISO: 22.000/22.004/22.005 & Alimento Seguro. Dias: 18,19 e 20. - Realização: INCADEP & JCG- Assessoria em Higiene e Qualidade. (20 horas)
- Curso de Atualização em Microbiologia de Medicamentos e Cosméticos: Teoria e Prática. Dias: 21,22,23,24 e 25 Realização: INCADEP. (40 horas)

OBSERVAÇÕES:

- Os conteúdos teóricos dos Cursos serão desenvolvidos na sede do INCADEP e os conteúdos práticos em Empresas/Instituições de APOIO.
- Alguns Cursos poderão ser desenvolvidos in company.
- O INCADEP, mediante consulta, também pode formatar e desenvolver o Curso/Treinamento que sua Empresa precisa.

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista
Higiene Alimentar



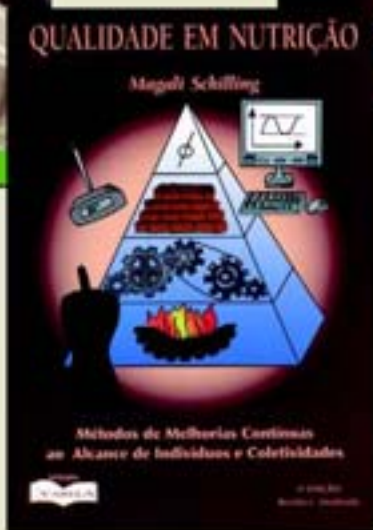
R\$ 48,00



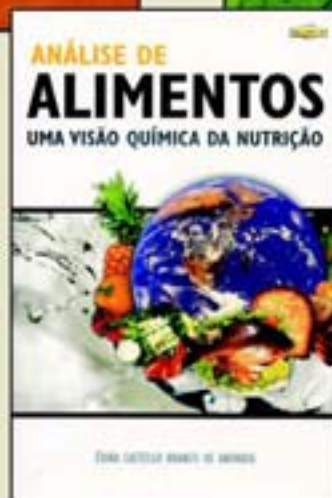
R\$ 58,00



R\$ 100,00



R\$ 55,00



R\$ 56,00



R\$ 30,00

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO

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

Saúde e Nutrição

PROGRAMAS:

Capacitação Técnica - Especialização - Mestrado

Nutrição e Dietética Aplicada
Higiene e Segurança Alimentar
Elaboração de Dietas e Dietoterapia
Obesidade: Prevenção e Tratamento
Fitoterapia
Gerontologia Social Aplicada

Mestrado Internacional em Nutrição e Dietética
Mestrado em Gerontologia Social
Mestrado em Atenção Farmacêutica Nutricional

Nutrição e Dietética Aplicada ao Esporte
Treinador Esportivo

Cursos de Atualização para funcionários da área de saúde com titulação pelo Colégio de Médicos de Madrid e Barcelona



Educação continuada

Qualidade em Cursos a distância
com apoio de Campus Virtual

BOLSAS DE ESTUDO
INSCREVA-SE JÁ !!
brasil@funiber.org

FUNIBER 
FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA IBEROAMERICANA

Rede de Universidades Ibero-americanas formando profissionais cidadãos

Sede Central: Rua Vento Sul, 126, Campeche,
Florianópolis/SC, 88063-070 Fone/Fax: (48) 3279-0300
E-mail: brasil@funiber.org

Sede Manaus: Av. Joaquim Nabuco, 2501, Centro,
Florianópolis/PA, 69020-011 Fone/Fax: (92) 3622-3029
E-mail: amazonas@funiber.org

 **0800 644 4004**
www.funiber.org.br

L I N E R 
CONSULTORIA

técnica e soluções INTELIGENTES.

A Liner Consultoria atua há 10 anos como parceira nas áreas de consultoria e treinamento. O foco de nossas ações está centrado na elaboração de soluções e ferramentas para a gestão empresarial e o desenvolvimento de competências.

Entendemos como princípios fundamentais dos nossos trabalhos a busca de resultados consistentes, claramente reconhecidos por nossos clientes, e a promoção da socialização do conhecimento (onde todos conhecem mais, maior é a produtividade).

Acompanhando as maiores tendências de mercado, levamos resultados para os nossos clientes através dos seguintes serviços:

GESTÃO ORGANIZACIONAL

Diagnóstico, consultoria e auditoria para Gestão da Qualidade ISO 9001:2000 e da Segurança dos Alimentos ISO 22000:2005; Consultoria em Boas Práticas de Fabricação (GMP) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP); Modelação de sistemas de planejamento e gerenciamento de custos da produção com foco na lucratividade.

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Treinamentos técnicos-conceituais nas áreas de qualidade, produtividade, segurança de alimentos, metodologia para solução de problemas e formação de auditores internos.

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Treinamentos comportamentais para trabalho em equipe, conscientização para a qualidade, motivação, liderança e formação de multiplicadores.

WORKSHOPS & PALESTRAS

Palestras técnicas e motivacionais sobre vários temas nas áreas de gestão, qualidade, 5 S, mudanças organizacionais e segurança alimentar. Em especial os workshops que são os treinamentos musicados.

Liner Consultoria em Sistemas de Gestão

Fone: (11)3691-2121 ou e-mail liner@linerconsultoria.com.br





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

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	16
COMENTÁRIOS	18
ARTIGOS	
Consumo de alimentos funcionais e atividade física em comunidade universitária	22
A importância do cobre na dieta alimentar. Revisão	28
Análise microbiológica de leite humano coletado em banco de leite de hospital público do município de Campo Grande – MS.	32
Verificação da implantação das boas práticas de fabricação em restaurantes de Farroupilha, RS.	36
Condições higiênic-sanitárias de UAN, em creche filantrópica da cidade satélite de Ceilândia DF.	39
Monitoramento da temperatura de preparações frias em restaurantes self-service na cidade de Maringá-PR.	44
Avaliação da coleta de amostras, em unidade de alimentação e nutrição de Maringá-PR.	50
Aceitabilidade de doces em calda e cremoso, elaborados com casca de abóbora (Curcubita moschata).	56
Caracterização, alterações e medidas de controle em ovos de galinha (Gallus domesticus).	59
Análise de risco no setor pesqueiro – parte iii: do processamento à comercialização.	68
Desenvolvimento de formulação de apresuntado de peixe de água doce.	75
Campylobacter em humanos e sua relação com animais de produção.	80
Perfil da temperatura e tipos de alimentos presentes em refeições de cortadores de cana.	86
Carne de avestruz (Struthio camelus): proposta de padronização nacional dos cortes e características da carne.	92
Avaliação microbiológica de sorvete tipo italiano (expresso), ingredientes e manipuladores envolvidos no seu preparo.	100
Condições higiênico - sanitárias de uma sobremesa à base de leite, transportada.	107
PESQUISAS	
Recuperação de proteína do soro de leite bovino usando cromatografia de interação hidrofóbica em leite expandido.	114
Fatores relacionados ao consumo de produtos lácteos informais no município de Jacaré – SP.	119
Ocorrência de espécies da família enterobacteriaceae em espetinhos de queijos comercializados nas praias de São Luís-MA.	127
Avaliação bacteriológica de carne de javali submetida à irradiação gama durante sua validade comercial.	133
Pesquisa de bactérias em barras de cereais comercializadas em Campinas e região, SP.	141
Caracterização física e química de farinhas de goiaba (Psidium guajava L.), cultivar Pedro Sato.	146
Ozônio: aplicação na desinfecção de alface (Lactuca sativa L.).	150
Análise microbiológica de molhos de pimenta (tucupi com pimenta) comercializados em redes de supermercados e feiras livres na cidade de Belém, PA.	154
Composição físico-química e perfil de ácidos graxos em carnes diferenciadas, bovina e suína.	159
Pesquisa de salmonella e coliformes termotolerantes em cortes de frango obtidos no comércio de Botucatu/SP.	165
Testes acelerados de vida de prateleira em presunto fatiado para determinação de Q ₁₀	169
Crescimento de Aeromonas hydrophila em diferentes temperaturas.	174
LEGISLAÇÃO	178
SÍNTESE	184
ATUALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA	188
NOTÍCIAS	190

VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL
www.dellit.com.br
(11) 4975-3244



EQUIPAMENTOS QUE CONTRIBUEM PARA UMA VIDA SAUDÁVEL



CONHEÇA TAMBÉM EQUIPAMENTOS PARA:

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

Termômetro de Precisão

A PROVA D'ÁGUA
IP 67



HD 2307
Hastes Intercomutáveis
Funções: Min/Max/Med
Faixa: -50 a 800°C



TERMÔMETRO LAPSEIRA TERMÔMETRO INFRAVERMELHO TERMOMIGRÔMETRO TERMÔMETRO ESPETO (ROBUSTO)



VIGILÂNCIA SANITÁRIA E SEGURANÇA ALIMENTAR

LATO SENSU

Objetivos

- Atualizar a aplicabilidade das legislações brasileiras nas áreas de vigilância sanitária e segurança dos alimentos.
- Estudo crítico das cadeias agroprodutivas dos alimentos no Brasil, zoonoses e principais microrganismos intervenientes na produção e comercialização dos alimentos.
- Promover o desenvolvimento do aluno para melhor utilização das ferramentas aplicadas na segurança dos alimentos.

Público-alvo

Nutricionistas, engenheiros de alimentos, médicos veterinários, tecnólogos de alimentos e demais profissionais de nível superior que atuem na área de produção, industrialização e comercialização dos alimentos.

Carga Horária 360 horas

Duração 12 meses

INSCRIÇÕES ABERTAS!
INÍCIO EM
FEVEREIRO DE 2010

Informações:

11 2141.8812

0800.1717.96

UNISA
Universidade de Santo Amaro

Acesse www.unisa.br/pos e inscreva-se.

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



TEL.:55-11-4330-6644

FAX :55-11-4330-6599-

www.abcexpurgo.com.br



SOAP UNESP - Serviço de
Orientação à
Alimentação Pública

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

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

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

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



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

Portal Profissional da Área de alimentação

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



**QUER ABRIR UM
RESTAURANTE?**

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

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

PALESTRA TERMOMETRIA & QUALIDADE

Em novembro de 2006 A DELLT teve a satisfação de apresentar uma palestra sobre "Termometria e Qualidade", num pool de treinamento nas unidades da Perdigão.

O projeto foi um sucesso! Contamos com a aprovação e interesse de profissionais das áreas de produção, qualidade e laboratório, e também de fiscais do SIF o que nos levou a Caxias do Sul para uma apresentação somente para o pessoal do Ministério da Agricultura.

O objetivo dessa Palestra é divulgar e atualizar as aplicações da medição de temperatura viabilizando oportunidades de aperfeiçoamento, atualização tecnológica e intercâmbio profissional.

Em comemoração aos 10 anos da Delit estamos estendendo esse material as empresas, escolas técnicas, faculdades e órgãos de fiscalização para apresentação da palestra in company.

Esta apresentação não tem fins lucrativos, assim, contamos com a manifestação e contato das empresas ou instituições interessadas em conhecer os equipamentos e métodos modernos e mais utilizados para medição de temperatura na área alimentícia.

AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE

www.dellit.com.br - 11-4975-3244 - dellit@delit.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.
- Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaço duplo e margens 2,5 cm)
- Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, summary, resumo e palavras-chave.
- As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.
- Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).
- O primeiro autor deverá fornecer o seu endereço completo (rua, nº, cep, cidade, estado, país, telefone, fax e e-mail), o qual será inserido no espaço reservado à identificação dos autores e será o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.
- Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br.
- Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, comunicar-se com a redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br
- Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR)
- Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.
- As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
- As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
- Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.
- Não serão recebidos trabalhos via fax.
- As matérias enviadas para publicação não serão retribuídas financeiramente aos autores, os quais continuarão de posse dos direitos autorais referentes às mesmas. Parte ou resumo de matérias publicadas nesta revista, enviadas a outros periódicos, deverão assinalar obrigatoriamente a fonte original.
- Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br

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)
Eneio Alves da Silva Jr. (Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP)
Ermani Porto (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)
Fernando Oliveira Telles (USP/Fac.Med.Vet.Zootec., São Paulo, SP)
Fernando Leite Hoffmann (UNESP/Dep.Eng.Tecnol.Alimentos, S.José Rio Preto, SP)
Flávio Buratti (Univ. Metodista de SP)
Glênio Cavalcanti de Barros (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
Iacir Francisco dos Santos (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
Jacqueline 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)
Natali Jataí de Camargo (Secretaria da Saúde do Paraná, Curitiba, PR)
Nelcindo Nascimento Terra (Univ.Federal de Santa Maria, RS)
Paulo Sérgio de Arruda Pinto (Univ.Fed.Viçosa, MG)
Pedro Eduardo de Felício (UNICAMP/FEA/Dep. Tecnol. Alimentos, Campinas, SP)
Ricardo Moreira Calil (MAPA, FMU, São Paulo, SP)
Roberta Hilsdorf Piccoli do Valle (UFLA/Dep.Ciência Alimentos, Lavras, MG)
Romeu Cantusio Neto (UNICAMP, SANASA, Campinas, SP)
Rogério Manuel Lemes de Campos (Universidade Complutense de Madrid, Espanha)
Teófilo José Pimentel da Silva (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
Victor Augustus Marin (FIOCRUZ/INCQS/DM, Rio de Janeiro, RJ)
Zander Barreto Miranda (UFF/Col.Bras.Hig.Alimentos, Niterói, RJ)

CONSELHEIROS ADJUNTOS:

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

Círcia Capibaribe Leite (Univ.Fed.Bahia, Salvador, BA)
Consuelo Lúcia Souza de Lima (Univ.Federal do Pará, Inst. Química, Belém, PA)
Crispim Humberto G. Cruz (UNESP/Dep.Eng.Tec.Alim., S.José Rio Preto, SP)
Dalva Maria de Nóbrega Furtunato (Univ.Federal da Bahia, Salvador, BA)
Edleide Freitas Pires (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
Glícia Maria Torres Calazanas (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
Henrique Silva Pardi (UFF, Niterói, RJ)
Homero Rogério Arruda Vieira (UFPR/Fac.Saúde Pública, Curitiba, PR)
Irene Popper (Univ.Est.Londrina, PR)
Ivany Rodrigues de Moraes (Pref.Mun.Sorocaba/UNISA, São Paulo, SP)
João Rui Oppermann Muniz (UNICAMP/Fac.Medicina, Campinas, SP)
José de Arimatéa Freitas (Fac.Ciênc.Agrárias do Pará, Belém, PA)
Judith Regina Hajdenwurcel (Esc.Fed.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 Tiekso Nassu (EMBRAPA Agroindústria Trop., Fortaleza, CE)
Renato João S. de Freitas (Univ.Fed.Paraná, Curitiba, PR)
Roberto de Oliveira Roça (UNESP/Fac.Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP)
Robson Maia Franco (Univ.Federal Fluminense/Escola de Veterinária, Niterói, RJ)
Rubens Toshio Fukuda (Min.Agricultura/SIF, Barretos, SP)
Sérgio Borges Mano (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
Sérgio Coube Bogado (MAPA/Acad.Bras.Med.Vet., Rio de Janeiro, RJ)
Shirley de Mello P. Abrantes (FIOCRUZ/Lab.Cont.Aliment., Rio de Janeiro, RJ)
Simplicio Alves de Lima (Min.Agricultura/SIF, Fortaleza, CE)
Suely Stringari de Sousa (Pref.Mun.S.Paulo/Vigilância Sanitária, SP)
Tânia Lúcia Montenegro Stamford (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
Urgel de Almeida Lima (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)
Vera Regina M. de Barros (MAPA/SFA, São Paulo, SP)
Victor Augustus Marin (Instituto Oswaldo Cruz/DM/INCQS, Rio de Janeiro, RJ)
Zelyta Pinheiro de Faro (UFPE/Dep.Nutrição, Jaboatão dos Guararapes, PE)



INSTITUTO DE PESQUISA ESTUDA MERCADO DE BAIXA RENDA.

Criado em 2002, o DATA Popular surgiu para produzir conhecimento de qualidade sobre o mercado popular no Brasil. A empresa é especialista no desenvolvimento de pesquisas e análises para entender como funciona o mercado de baixa renda. Seus estudos avaliam a relação deste público com produtos e marcas, para descobrir qual a melhor forma de se comunicar com um segmento responsável por um mercado de R\$ 620 bilhões por ano.

Entre os clientes atendidos estão Associação Comercial de São Paulo, Alpargatas, Aon Affinity, Banco IBI, Bovespa, Camargo Correa, Dia%, Faber-Castell, Grupo Pão de Açúcar, Grupo Silvio Santos, Intel, Marabráz, Microsoft, Ministério do Turismo, Natura, Nestlé, Pernambucanas, Procter & Gamble, Sadia, SBT, Schering-Plough, Telefônica, Wal-Mart, entre outros.

(Informações: (Thais Ferrite, Texto & Imagem Assessoria de Comunicação, thais@textoimagem.com.br)

Renato Meirelles

Instituto Data Popular, Diretor, São Paulo.



ASSOCIAÇÕES DE ORGÂNICOS DO BRASIL E ITÁLIA ASSINAM CARTA DE COOPERAÇÃO.

BrasilBio e a FederBio, associações de empresas do setor de orgânicos de Brasil e Itália, assinaram carta de cooperação para integrar modelos produtivos e comerciais e estabelecer iniciativas conjuntas para promover o consumo de produtos orgânicos nos dois países.

O acordo assinado por BrasilBio (Associação Brasileira de Orgânicos) e FederBio (Federação Italiana de Produtores Orgânicos) aproximará empresas brasileiras das boas práticas e dos modelos associativos e produtivos italianos, proporcionando avanços em questões como certificação, processos tecnológicos e barreiras comerciais e normativas. A contrapartida à Itália é maior visibilidade aos seus produtos biológicos em um mercado em expansão como o brasileiro.

A FederBio já apresentou ao Ministério de Desenvolvimento Econômico Italiano o projeto Brasil Biológico, que permitiu a diversas empresas italianas iniciarem relações co-

merciais com importadores brasileiros, definindo uma estratégia comum de parceria com a BrasilBio.

À APEX - Agência Brasileira de Promoção de Exportação - foi apresentado pela BrasilBio o Projeto Setorial Integrado de Promoção Internacional, que, no âmbito da colaboração com a FederBio, define como atividades prioritárias a realização de uma conferência de empresas brasileiras na maior feira de orgânicos da Itália, a SANA, em Bologna, promovida pela Bolognafiere; um encontro de negócios durante a Bio Brazil Fair 2010, em São Paulo, promovida pela Francal, realizado entre pequenas e médias empresas brasileiras e empresas européias e internacionais; e a consolidação de outras parcerias com associações similares à FederBio visando a melhora dos padrões produtivos de empresas brasileiras do setor. (Detalhes: www.ppagina.com; 11-5575.1233)

Paulo Burnquist

Primeira Página Assessoria de Comunicação,

São Paulo.

redacao.paulo@ppagina.com



SP LANÇA PLANO DE REVITALIZAÇÃO DA CADEIA DO VINHO.

Os resultados do projeto "Revitalização da Cadeia Vitivinícola Paulista" foram apresentados, em dezembro último, em São Roque-SP, durante reunião extraordinária da Câmara Setorial de Uva e Vinho, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, uma das 28 que funcionam no âmbito da Coordenadoria de Desenvolvimento dos Agronegócios.

Pesquisadores dos institutos da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria (Apta/SAA) - de Economia Agrícola (IEA), Agrônomo (IAC), de Tecnologia de Alimentos (Ital) - e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) são responsáveis por diferentes aspectos do projeto: censo vitivinícola paulista, experimentos de campo e inovações, análises químicas dos vinhos paulistas, avaliação microbiológica do mosto e do vinho paulista e caracterização molecular de cultivares.

O projeto é estruturado no tripé de secretarias dos governos estadual e municipais, institutos de pesquisa/universidade e produtores (viticultores e vinicultores). Além dos institutos, o projeto tem como parceiros a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Pasta (Cati) e a prefeitura de

São Roque. Conta com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e apoio da Federação das Indústrias (Fiesp), Instituto SPVinho, Sindicatos da Indústria de Vinho de Jundiaí (Sindvinho) e de São Roque (Sindusvinho), Associação dos Produtores de Vinhos Artesanais de Caxambu/Jundiaí, Associação Nacional dos Engarrafadores de Vinho (Anev), Cooperativa Sul Brasil, de São Miguel Arcanjo, e prefeituras de Jundiaí e Jarinu.

O projeto Pró-Vinho tem como foco apontar os gargalos e as potencialidades da cadeia de produção do vinho no Estado, bem como as possíveis ações das instituições envolvidas para o desenvolvimento do setor. (Mais informações:

Assessoria de Comunicação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, 11-5067.0069; www.agricultura.sp.gov.br)

Euzi Dognani

Secretaria de Agricultura e Abastecimento, SP
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios,
São Paulo.



GOVERNO E SETOR PRIVADO VALORIZAM PRODUTOS DA BIODIVERSIDADE.

Representantes do Governo Federal, da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA) e empresas ligadas à entidade criaram, no final de 2009, grupo de trabalho destinada a incrementar os investimentos no processamento de alimentos a partir de produtos primários provenientes do extrativismo, em especial a castanha do Brasil, o babaçu, o açaí, a andiroba, o buriti, a carnaúba, a copaíba e o pequi. Além disso, o grupo irá ordenar o uso de espécies nativas pelas indústrias de alimentação, farmacêuticas e cosméticos.

A iniciativa faz parte do Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade, lançado em 2009 pelo presidente Lula, e tem como uma de suas principais bandeiras o aproveitamento do enorme potencial da produção extrativista não-madeireira. Segundo dados do governo, atualmente o setor representa apenas 0,48% da produção primária nacional.

Para a indústria, dois são os motivos básicos que geram interesse: a grande possibilidade de expansão do mercado e a crescente demanda dos consumidores por produtos que con-

tenham ingredientes naturais. Traduzindo em termos de negócios, isso representa maiores chances de lucro sustentável.

As comunidades de pequenos produtores, por sua vez, serão beneficiadas na medida em que haverá elevação de renda, melhoria da qualidade de vida e aquisição de know how para preservação do meio ambiente.

Heloiza Camargo

Image Press, Assessoria de Comunicação
heloiza@grupoimagecom.com.br



CNA INAUGURA ESPAÇO GOURMET.

A presidente da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), senadora Kátia Abreu, inaugurou, em dezembro de 2009, o Espaço Gourmet CNA. O local, que fica no terceiro andar do edifício Antônio Ernesto de Salvo, sede da entidade, em Brasília, servirá para reunir periodicamente grupos de pessoas para apreciar pratos preparados por um convidado, que terá a oportunidade de mostrar sua vocação culinária, com o objetivo de valorizar ainda mais os produtos agropecuários que chegam à mesa da população.

Nesse espaço, serão discutidos os temas de sempre, como crédito rural, meio ambiente e outros. Mas o objetivo principal é tornar não o tema da agropecuária, mas o alimento visto como arte. Será um espaço para discutir e degustar arte, a mesma arte que enche os olhos em esculturas e pinturas

Para fazer parte da relação de freqüentadores do Espaço Gourmet, serão necessários dois requisitos. O primeiro é conhecer os produtos da agropecuária brasileira e, o segundo, ter habilidade culinária, que será duramente testada em forno e fogão. (Detalhes: Assessoria de Comunicação da CNA, Brasília, 61-2109.1419; www.canaldoprodutor.com.br)

Kátia Abreu

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil,
Senadora da República, Brasília.



CONSEA MANIFESTA-SE SOBRE PUBLICIDADE DE ALIMENTOS.

O Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea) entregou aos participantes da VIII Conferên-

cia Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente, realizada em dezembro, em Brasília, nota em defesa da imediata regulamentação da publicidade infantil dirigida a jovens, crianças e adolescentes. Representando o Consea no evento, a conselheira Aldenora Silva distribuiu a nota aos participantes e recolheu 242 assinaturas de delegados do evento para a aprovação de uma moção de apoio à proposta.

O documento divulgado pelo Consea afirma que, no Brasil, as crianças passam em média cinco horas diante da televisão, meio de comunicação no qual 10% das propagandas são de alimentos; entre estes alimentos, 72% são produtos que possuem elevados teores de sal, açúcar e gorduras, ou seja, alimentos não saudáveis. O hábito assíduo de assistir televisão acaba exercendo grande influência sobre outros hábitos de crianças, jovens e adolescentes, revelam estudos científicos, sendo uma das conseqüências o cada vez maior e mais preocupante consumo de alimentos não saudáveis e inadequados.

Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

Assessoria de Comunicação, Brasília.

www.presidencia.gov.br/consea



FISPAL BAHIA MOSTRA POTENCIAL DE CRESCIMENTO DAS REGIÕES NORTE E NORDESTE.

A primeira edição da Fispal Bahia - Feira Internacional de Produtos, Embalagens, Equipamentos, Acessórios e Serviços para Alimentação - movimentou a cidade de Salvador, em outubro, atraiu 26.856 mil visitantes e 350 expositores ao Centro de Convenções da Bahia, em busca de novidades em produtos, serviços e processos. A expectativa da Brazil Trade

Shows (BTS), promotora do evento, é que foram gerados negócios da ordem de R\$ 1,1 bilhão.

Os números e a boa receptividade do público sinalizam que a Fispal Bahia está no caminho certo e ainda tem muito espaço para crescer. A decisão de levar a Fispal para a Bahia foi mais que acertada, pois a presença de empresários e profissionais, vindos do Norte, Nordeste e até do Centro-Oeste do País, como Amazonas, Piauí, São Luis do Maranhão e Pará, comprovam que Salvador é um catalizador para os mercados de food service e da alta gastronomia.

Myrian Vallone

Brazil Trade Shows, São Paulo.

myrian.vallone@2pro.com.br



OITAVO SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS.

Vimos agradecer ao apoio recebido pela Revista Higiene Alimentar: no 8º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, ocorrido na Universidade Estadual de Campinas, de 8 a 11 de novembro de 2009.

O sucesso obtido se deve ao apoio de patrocinadores que, como a revista Higiene Alimentar., acreditaram no evento que além do grande número de visitantes, de expositores e de palestrantes ofereceu um espaço de crescimento pessoal e institucional e a troca de conhecimentos, tão importante para o desenvolvimento do nosso País.

Gláucia M. Pastore

Associação Latinoamericana de Ciência

de Alimentos, SLACA

Campinas, SP.



Higiene Alimentar é um veículo de comunicação para os profissionais da área de alimentos. Participe, enviando trabalhos, informações, notícias e assuntos interessantes aos nossos leitores, para a

Rua das Gardênias, 36 – 04047-010

São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

LITERATURA TÉCNICA



R\$ 95,00



R\$ 165,00



R\$ 175,00

ÁGUAS & ÁGUAS:

Integram o conteúdo deste livro três capítulos, que, em parte, estão disponibilizados aos profissionais no site da Revista Higiene Alimentar e que podem ser acessados gratuitamente para se formar idéia sobre o livro:

www.higienealimentar.com.br

ÁGUA MINERAL

AQUICULTURA

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR

Higiene
Alimentar

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO

FALE CONOSCO

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

E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

AGENDA

FEVEREIRO

03 a 05/02/2010

Berlim, ALEMANHA

FRUIT LOGÍSTICA

Informações: Messe Berlin GmbH - Virtual
Market Place

Fone: +49 (0) 30 3038.2180;

content@virtualmarket.fruitlogistica.de

MARÇO

20 a 23/03/2010

Barcelona - ESPANHA

ALIMENTARIA

Informações: www.alimentaria.com

ABRIL

18 a 21/04/2010

Aracaju - SE

II SIMPÓSIO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

I CONGRESSO DO INSTITUTO NACIONAL DE
FRUTAS TROPICAIS

Informações: Sbcta - Regional de Sergipe, Maria
Lúcia Nunes

marialucianunes@yahoo.com.br;

www.sbcta.org.br

www.simposioctalimentos.com.br

19 a 22/04/2010

Lisboa - PORTUGAL

ALIMENTARIA

Informações: www.alimentaria.com

27 a 29/04/2010

São Paulo - SP

ALIMENTOS E BEBIDAS FUNCIONAIS

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

MAIO

18 e 19/05/2010

São Paulo - SP

2º PAINEL DE INOVAÇÃO E QUALIDADE DA
INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Informações: www.paineldealimentos.com.br

AGOSTO

22 a 26/08/2010

Cape Town - ÁFRICA DO SUL

15th WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE
AND TECHNOLOGY

IUFoST 2010.

Informações: www.iufost2010.org.za;

info@iufost2010.org.za;

SETEMBRO

14 a 16/09/2010

São Paulo - SP

TECNOBEBIDA LATIN AMERICA POWERED BY



BRAU BEVIALE

Informações: 11-4613.2019; www.tecnobebidam-brazil.com.br

21 a 23/09/2010

São Paulo - SP

FOOD INGREDIENTS SOUTH AMERICA

Informações: 11-4689.1935, ramal 2094;
fisa@ubmbrazil.com.br

OUTUBRO

05 a 08/10/2010

Curitiba - PR

IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOPROCESSOS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS - ICBF2010.

X ENCONTRO REGIONAL SUL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - XERSCTA.

Informações: www.icbf2010.com;

24 a 27/10/2010

Rio de Janeiro - RJ

IV WORLD PASTA CONGRESS

Informações: Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias

www.abima.com.br;

11-3815.3233

NOVEMBRO

07 a 10/11/2010

Salvador - BA

22º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Informações: Grupo GT5 Brasil - 71-2102.6608;
rodrigovelloso@gt5.com.br;

martacarvalho@gt5.com.br

17 a 19/11/2010

Bento Gonçalves, RS

II CONGRESSO SULBRASILEIRO DE AVICULTURA, SUINOCULTURA E LATICÍNIOS - AVISULAT 2010.

Informações: www.avisulat.com.br;

comercial@francke.com.br;

51-3388.7674. ❖

CADA VEZ MAIS EMPRESAS ADEREM AO UNITED NATIONS GLOBAL COMPACT.

Empresas brasileiras têm aderido, de forma crescente, aos princípios do United Nations Global Compact, apoiando seus dez princípios nas áreas de proteção aos direitos humanos, ética no trabalho, preservação do meio ambiente e combate à corrupção, bem como implementando ativamente iniciativas de responsabilidade social corporativa.

O United Nations Global Compact foi proposto pelo ex-secretário geral da Organização das Nações Unidas, Kofi Annan, no Fórum Econômico Mundial realizado em janeiro de 1999 em Davos, na Suíça. Em julho de 2000, a iniciativa foi lançada formalmente na sede das ONU em Nova York. Em dezembro de 2009, mais de sete mil empresas e outras organizações de 134 países já estavam participando do pacto global.

As empresas membros apoiam voluntariamente 10 princípios básicos nas áreas de direitos humanos, apoio à ética no trabalho, preservação do meio ambiente e combate à corrupção. O pacto global está empenhado não apenas em promover as atividades de responsabilidade social das empresas como parte de sua responsabilidade enquanto "cidadãs" corporativas, mas, também, através destas atividades, fomentar uma economia global sustentável e inclusiva, começando pelo cumprimento das

Metas de Desenvolvimento do Milênio estabelecidas pelas Nações Unidas. (Na verdade, oito são as metas a serem atingidas em 2015 para vencer os principais desafios mundiais do desenvolvimento.

As metas derivam de ações e objetivos contidos na Declaração do Milênio, que foi adotada durante o UN Millennium Summit, em setembro de 2000 - www.un.org/millenniumgoals/).

Mais informações poderão ser obtidas em: Item Comunicação, Christiane Mariotto: christiane.mariotto@item.com.br, que assessorou a adesão da Fujitsu ao United Nations Global Compact. A Fujitsu (www.fujitsu.com) é líder no fornecimento de soluções de negócio baseadas em TI para o mercado mundial. Com aproximadamente 175 mil funcionários suportando clientes em 70 países, combina um quadro mundial de especialistas em sistemas e serviços com produtos de computação e comunicação extremamente confiáveis e microeletrônica avançada para oferecer valor agregado aos clientes. Com sede em Tóquio, registrou receitas consolidadas de 4,6 trilhões de ienes (aproximadamente 47 bilhões de dólares) no ano fiscal encerrado em 31 de março de 2009.

Em seguida, os Dez Princípios do United Nations Global Compact.

Direitos Humanos

Princípio 1: Apoiar e respeitar a proteção de direitos humanos reconhecidos internacionalmente;

Princípio 2: Certificar-se de não compactuar com violações dos direitos humanos.

Direitos do Trabalho

Princípio 3: Apoiar a liberdade de associação e o efetivo reconhecimento do direito à negociação coletiva;

Princípio 4: Abolir toda forma de trabalho forçado e compulsório;

Princípio 5: Erradicar o trabalho infantil;

Princípio 6: Eliminar a discriminação associada ao emprego e à profissão.

Meio Ambiente

Princípio 7: Apoiar uma abordagem preventiva para mudanças ambientais;

Princípio 8: Empreender iniciativas para promover maior responsabilidade ambiental;

Princípio 9: Incentivar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias que não agridem o meio ambiente.

Combate à Corrupção

Princípio 10: Lutar contra toda forma de corrupção, incluindo extorsão e suborno. ❖

REQUISITOS DE MELHORES PRÁTICAS HIGIÊNICO-SANTÁRIAS E CONTROLES ESSENCIAIS.

José Carlos Giordano

*JCG Assessoria em Higiene e Qualidade, São Paulo.
umbrellagmp@terra.com.br*

Qualidade, certamente, é palavra-chave de nossa sociedade, palavra-missão não esquecida pela longevidade que acompanha toda a história comercial e industrial. Numa metamorfose contínua, a evolução das exigências dos clientes inquietos, diante dos riscos que os acompanham, criam árbitros na busca do sucesso econômico, num mercado responsável, que precisa de cautela constante para prevenir falhas que possam afligir seus fidelizados consumidores.

Qualidade é um exercício de gestão que reúne reflexão e prática, filosofia de trabalho em qualquer setor emergente, neste Brasil que encabeça o BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) e agora do G-20. No setor de

alimentos a meta é aprimorar competências para obtenção do alimento seguro e satisfação dos consumidores, sempre numa ênfase de melhoria dos produtos finais e serviços prestados. Estímulos para a especialização profissional são crescentes e disponíveis, reflexo da necessidade de formação de mão-de-obra atuante nas práticas multidisciplinares, com visão crítico-constructiva em food safety. Nesse contexto, a área de legislação sanitária traça a busca de maiores e

melhores padrões, enquanto a área técnica de normalização brasileira - no caso ABNT - consolida o trabalho, convergindo para o objetivo comum da segurança dos alimentos.

É clara a demonstração de um momento, onde aperfeiçoamento e tecnologia, em conexão com profissionais de talento e caráter, reescrevem valores para resgate da vocação nas boas práticas. Seja com base numa visão de macro ambiente e relações, em que a consciência comercial interage num ápice de "Global Sourcing", seja na realidade da aplicação prática, num cotidiano de serviços de alimentação em qualquer estabelecimento de bairro que nós mesmos, como consumidores, frequentamos. ❖



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

Fone:
(11) 3207-1617

e-mail:
dpi@dpieditora.com.br

ABNT NBR 15.635

REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS HIGIÊNICO-SANTÁRIAS E CONTROLES ESSENCIAIS.

O contexto do alimento seguro é linha-mestra nesta norma, oficializada em novembro de 2008. Quem compartilha as 24 páginas de sua real aplicação, demonstra que deseja assegurar que as boas práticas e os controles operacionais (POPs) essenciais estão implantados, implementados e mantidos, situação e requisitos indispensáveis para certificação do estabelecimento no cumprimento food safety de práticas higiênico-sanitárias. Os fundamentos descritos na introdução da norma são as etapas de controles operacionais do Sistema APPCC: monitoramento de limites críticos; ações corretivas evidenciadas em caso de desvios; Verificação dos procedimentos para suas adequações; documentação do sistema e seus controles e procedimentos.

O escopo de execução tem sincronia com a RDC 216 da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde), e dá disposições rigorosas para questões de qualidade atreladas ao correto funcionamento de padarias, cantinas, bufês, pizzarias, supermercados, lanchonetes, confeitarias, churrascarias, pastelarias, bares, açouques, cafeterias, comissarias, sorveterias, rotis-

serias, concessionárias, delicatessens, cozinhas escolares e hospitalares, restaurantes e similares. É rede vastíssima de serviços para cada unidade de produção ou serviço que atue com: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados para consumo.

O programa de boas práticas, no item 5.2, inclui: edificações, layout e instalações físicas; suprimento de água; descarte de efluentes, esgoto e caixa de gordura; iluminação e instalações elétricas; ventilação, climatização e exaustão; instalações sanitárias dos funcionários; equipamentos, móveis e utensílios; higienização de instalações, equipamentos móveis e utensílios; potabilidade de água, gelo e vapor; manejo de resíduos; controle integrado de vetores e pragas urbanas; higiene, saúde e capacitação da equipe; controle de visitantes; critérios de seleção de fornecedores e aquisição de insumos; procedimentos operacionais padronizados.

Os procedimentos de monitoramento, item 5.4.2, precisam ser estabelecidos de forma a prevenir episódios de falhas, através do emprego de instrumentos confiáveis, checa-

gens sensoriais e análises microbiológicas. É o "sempre alerta" constante, reforçando a boa previsibilidade.

Os ditos limites críticos, item 5.4.3, precisam ser desenvolvidos, pois são os indicadores de monitoramento e objeto da convergência de critérios de legislação, experiência validada e pesquisa de estudos científicos. É o passo inicial de estudo, varredura das situações que permeiam o bem feito, do contaminado.

As ações corretivas, para evidências de ajustes de incertezas e desvios detectados no dia a dia, item 5.4.4, precisam ser registradas, para histórico da perícia da equipe em realinhar nefastas situações de risco aos comensais. É converter para o correto, eliminando distúrbios.

Os procedimentos de verificação, para convicção de que os monitoramentos são conduzidos adequadamente, item 5.4.5, precisam ser implementados pelo estabelecimento. Havendo situação falível, o POP deve ser reavaliado e reescrito. É o controle do controle, visibilidade da excelência.

Registros utilizados, item 5.4.6, precisam ser descritos em documentação, atendendo quesitos de legibilidade, atualização, datação, chancela

do responsável, controle de emissão e arquivo. É a disciplina da ferramenta 5W1H1S, o bom gerenciamento da rotina. Essa rotina precisa, engloba três categorias de alimentos manipulados e preparados em serviços de alimentação, expostos à venda embalados ou não: alimentos cozidos, mantidos quentes e expostos ao consumo da população; alimentos crus, mantidos refrigerados ou à temperatura ambiente, expostos ao consumo de pessoas; alimentos cozidos, mantidos refrigerados, congelados ou à temperatura ambiente, que necessitem ou não de aquecimento antes do consumo popular.

Os cuidados básicos de higiene a serem repassados aos manipuladores são encontrados em vasta literatura, como, por exemplo, na Cartilha Higiene e Segurança dos Alimentos (www.qualidadeemquadrinhos.com.br), sendo as atitudes e posturas corretas imprescindíveis na rotina do pessoal, desde o primeiro dia.

RESPONSABILIDADES E COMPROMISSOS.

Uma administração consciente.

A norma, no item 4.3, prestigia a transparência e óbvia honestidade requerida aos administradores, cobrando evidências de responsabilidade e autoridade no estabelecimento, para implementação, manutenção e atualização das boas práticas. Contempla coordenação, compromisso, comunicação. Impulsiona conhecimento aos processos cognitivos de GMP.

É a matriz dos 4 C's: compromisso; coordenação; conhecimento; comunicação. Cooperação da alta administração é o quinto "C" em atender as recomendações dos Responsáveis Técnicos.

Quebram o paradigma da acomodação técnica e prioridade só os aspectos comerciais no segmento food service. Abre caminho para a certificação,

em consonância com a ISO 22.000, desde que haja ruptura nas situações bizarras de 'por fora tudo lindo - por dentro tudo findo', pois investimentos (provisão de recursos, item 4.3.2) são exigidos. As instalações e aspectos estruturais obrigatoriamente precisarão evoluir. Cadeiras do projeto e manutenção precisam se intercalar com as cadeiras da qualidade e produção, numa mesa profícua.

Esta normativa é uma transição irrefutável e positiva para aprimorar Higiene e Qualidade, em preparações seguras e saudáveis, prova eloquente que há mudanças para melhor no ramo varejo. Que assim seja uma guinada para estimular os bons profissionais da área. Se aplicada - e

para sê-lo necessitará de 'Especialistas em Qualidade Sanitária', conquistando bons resultados em GMP e HACCP, virá trazer disciplina e reconstrução num cenário desgastado, que hoje negligencia a importância das BPF avançadas e atitudes sérias em qualidade. Serão necessários contingentes de bons expertises.

Bem vinda NBR 15.635 ! Sua instituição plena trará mais um segmento ao anel de Food Safety, que se consolida cada vez mais na sinergia de normas técnicas, cursos e capacitações do pessoal na dinâmica em segurança higiênica e tecnológica e trará atitudes verdadeiras e proativas na busca permanente do alimento sanitariamente seguro. Pense nisso! ❖

Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

**UMA PUBLICAÇÃO
DEDICADA
AOS PROFISSIONAIS E
EMPRESÁRIOS
DA ÁREA DE
ALIMENTOS**



Redação:

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

CONSUMO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS E ATIVIDADE FÍSICA EM COMUNIDADE UNIVERSITÁRIA.

Erika da Silva Maciel ✉
Marina Vieira da Silva

Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição- ESALQ
– USP - Piracicaba – SP.

✉ erikasma@hotmail.com

RESUMO

Esta pesquisa visou a implementação de análise do consumo de alimentos funcionais e da prática de atividade física, tendo como base amostra ($n=303$) de integrantes de um *Campus* universitário situado no interior do estado de São Paulo (Brasil). Os dados foram obtidos por meio dos instrumentos: *International Physical Activity Questionnaire* – IPAQ versão curta, com vistas à análise do nível de atividade física e Questionário de Frequência Alimentar – QFA- contendo rol de alimentos reconhecidos pelas suas propriedades funcionais. A comunidade do *Campus* foi classificada em quatro categorias: funcionários docentes, fun-

cionários não docentes, alunos de graduação e alunos de pós-graduação. A coleta dos dados foi viabilizada por meio da *Internet*. Os instrumentos foram disponibilizados via *web*, com acesso restrito aos integrantes da comunidade do *Campus*. A participação foi voluntária e anônima. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOP - Unicamp. As análises relativas ao consumo alimentar envolveram os recursos do *software Dietsys* versão 4.1. O sistema - *Statistical Analysis System - SAS* foi utilizado para elaboração das análises estatísticas. Participaram da pesquisa 42,9% de homens e 57,1% de mulheres. Os resultados relativos ao consumo apontam para superioridade da qualidade da dieta habitual no

tocante à contribuições dos alimentos considerados funcionais do grupo feminino. Destaca-se, também, a maior variabilidade da dieta dos pós-graduandos e dos funcionários não docentes. Em relação ao nível de atividade física, 10,9% dos participantes foram classificados como sedentários com predomínio da situação entre os participantes do gênero masculino e funcionários não docentes. Acredita-se que os resultados possam contribuir na elaboração de intervenções que visem a promoção da qualidade de vida.

Palavras-Chave: Alimentos funcionais. Consumo de alimentos. Atividade física.

SUMMARY

*This survey aimed at the implementation of analysis of the functional food consumption and the practice of physical activity, by having as base sample ($n=303$) of people in a university Campus in the interior of Sao Paulo State (Brazil). The data were gotten by means of instruments such as: *International Physical Activity Questionnaire - IPAQ short version*, with sights to the analysis of the level of physical activity and *Questionnaire of Feeding Frequency - QFA* - containing a roll of food recognized by its functional properties. The community of the Campus was classified in four categories: professor board, employees not professors, graduation students and post-graduation students. The collection of the data was made possible by means of the Internet. The instruments were set available through the web, with restricted access to people of the Campus community. The participation was voluntary and anonymous. The survey was approved by the Committee of Ethics in Research of the FOP - Unicamp. The relative analyses to the feeding consumption invol-*

ved the resources of Dietsys software version 4.1. The system - Statistical Analysis System - SAS was used for elaboration of the statistical analyses. The survey had 42.9% of men's participation and 57.1% of women. The relative results to the consumption point to the superiority of the quality of the habitual diet in regard to contributions of foods, considered functional of the female grouping. It is highlighted the biggest variability of the diet of the post-graduate students and employees not professors. In relation to the level of physical activity 10.9% of the participants were classified as sedentary with predominance of the situation among the participants of the male gender and employees not professors. It is believed that the results can contribute in the elaboration of interventions that may aim at the promotion of the quality of life

Keywords: Functional foods. Feeding consumption. Physical activity.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos é consensual o reconhecimento que a dieta, além de prover os nutrientes necessários para as demandas do organismo, pode fornecer compostos capazes de modular as funções orgânicas e prevenir doenças.

Esses componentes ou substâncias bioativas ou elementos funcionais, como também são conhecidos, podem estar presentes naturalmente no alimento ou serem adicionadas aos alimentos industrializados (MELO et al., 2004).

Os alimentos funcionais podem ser definidos como aqueles que vão além de sua fonte básica de nutrientes e que possuem propriedades que permitam exercer algum benefício

extra à saúde (COLI; SARDINHA; FILISETTI, 2002).

Há fortes indícios sobre a existência de relações entre os efeitos benéficos de nutrientes essenciais ou não e as modificações nos processos celulares que desencadeiem efeitos fisiológicos protetores à saúde.

Tais constatações decorreram da ênfase atribuída às pesquisas que visam compreender cada vez mais, a relação entre dieta e saúde e a influência na ocorrência de doenças crônico-degenerativas, como câncer e doenças cardiovasculares (FREWER; SCHOLDERER E; LAMBERT, 2003).

De acordo com Coli, Sardinha e Filisetti (2002), as doenças crônicas que despertam grandes preocupações como câncer, obesidade, doenças cardiovasculares, mantêm associação com a dieta adotada.

Os nutrientes são necessários para o desenvolvimento e crescimento normal do ser humano e também para protegê-lo contra os riscos característicos das agressões genéticas, ou do meio ambiente. Nesse contexto, os alimentos funcionais são indicados para o alcance de bons níveis de saúde e qualidade de vida (ANGELIS, 2001).

Da mesma forma, há fortes evidências que atestam os benefícios da prática sistemática de atividade física para a promoção da saúde.

Estima-se que pequenos aumentos nos níveis de atividade física em populações sedentárias poderiam causar um impacto maior na redução de doenças crônicas. No entanto, embora a importância da atividade física na manutenção da saúde seja bem aceita, os níveis dessas têm sido muito reduzidos nas sociedades modernas (GOMES; SIQUEIRA; SCHIERI, 2001).

A prática sistemática de atividade física tem sido indicada frequentemente por médicos e especialistas, tanto para a prevenção, como para a

reabilitação de diferentes tipos de doenças sejam essas, cardiovasculares, endócrino-metabólicas, do sistema ósteo muscular e ainda da esfera psíquica (HERRERA, 2001).

Portanto, o conhecimento dos níveis de atividade física de grupos populacionais é de extrema importância, uma vez que, a reduzida frequência está relacionada ao comprometimento funcional do organismo e, conseqüentemente, exerce impacto negativo sobre a qualidade de vida dos indivíduos.

A presente pesquisa tem como objetivo descrever o consumo e alimentos funcionais e a prática da atividade física em população integrante de comunidade universitária.

MATERIAL E MÉTODOS

Os participantes de ambos os gêneros são pertencentes às categorias de servidores (funcionários docentes e funcionários não docentes) e da categoria de alunos (graduação e pós-graduação) de comunidade universitária. O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP) da Universidade de Campinas (UNICAMP).

Os dados relativos à frequência de consumo de alimentos funcionais foram obtidos por meio de Questionário de Frequência Alimentar (QFA). Tal instrumento foi elaborado especificamente para a presente pesquisa, previamente testado e posteriormente calibrado, para utilização final.

A seleção dos alimentos que integram o formulário de frequência alimentar baseou-se na literatura disponível, especificamente no que diz respeito às substâncias presentes em tais alimentos (alimentos funcionais) e seus reconhecidos benefícios para a saúde humana.

A lista dos alimentos compreende vários itens e dentre esses tem destaque bebidas como chá verde, vinho tin-

to, sucos à base de soja, “leite” de soja. Integram o grupo, cereais como aveia e linhaça e entre as hortaliças o alho, cebola, tomate, entre outras. Óleos de girassol, canola e azeite de oliva também participaram da listagem. Leguminosas como a soja e frutas por exemplo, uva vermelha, goiaba, laranja, maçã foram incluídas na lista

Para identificar os alimentos citados com maior frequência pelos participantes realizou-se o cálculo de citações de acordo com a atribuição de respostas aos grupos de alimentos.

Com vistas à viabilização do cálculo de energia e nutrientes, os alimentos selecionados pelos participantes e suas respectivas quantidades foram cadastrados no *software Dietary Analysis System (Dietsys)* versão 4.1 desenvolvido pelo Instituto Nacional do Câncer dos EUA (BLOCK et al. 1994). Todos os dados referentes ao consumo alimentar foram digitados duplamente por pessoas previamente treinadas.

Para a análise do nível de atividade física, utilizou-se do questionário *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* versão curta.

Toda a coleta de dados foi realizada por meio da *internet* mediante prévio convite, encaminhado via *e-mail* a todos os membros da comunidade universitária.

Um sistema de autenticação digital com o uso de senha foi adotado para assegurar que o usuário preenchesse apenas um formulário. Dessa forma, somente as pessoas que possuíam *webmail* do sistema da universidade tiveram autorização para participar.

Para análise estatística utilizou-se o *software Statistical Analysis System - SAS* (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo de voluntários foi constituído por 303 indivíduos, desses 42,9% e 57,1% de homens e mulhe-

res, respectivamente. Quanto à categoria de servidores nota-se que 16,8% dos indivíduos pertenciam à categoria de funcionários docentes e 24,4% funcionários não docentes. No que diz respeito à participação dos alunos observou-se maior equilíbrio: 30% dos participantes eram alunos de graduação e 28,8% discentes dos cursos de pós-graduação.

A média de idade dos participantes foi de 28 anos, obtendo-se a idade mínima de 18 anos e máxima de 63 anos.

Para conhecer os alimentos integrantes da dieta, citados pelos participantes de ambos os gêneros, foi calculada a frequência relativa dos dados referentes às informações fornecidas pelos integrantes da amostra.

Deve ser considerado que para o grupo das bebidas a frequência de citações mais expressiva refere-se ao suco natural. Do grupo de óleos e temperos, o azeite de oliva recebeu maior número de citações. Dentre o grupo de leguminosas, destaca-se o feijão, com 281 citações.

Quando se considera o grupo de hortaliças, recaiu sobre a alface o maior número de citações ($n = 289$).

Entre os cereais o pão integral ocupou posição de destaque, recebendo 199 citações. Cabe destacar que, entre as frutas, a preferência dos indivíduos recaiu sobre a banana (276 citações).

Supõe-se que uma das motivações para a escolha de tais alimentos decorreu da presença desses no cardápio tradicional do restaurante universitário, onde substancial parcela de alunos e funcionários realiza suas refeições pelo menos uma vez ao dia.

Ao comparar as citações dos alimentos, tendo por base os gêneros dos participantes, observa-se que, com exceção da cerveja, a maior frequência de citações foi atribuída pelo grupo do gênero feminino, o que leva à suposição que as mulheres ten-

dem a escolher de forma mais apropriada os alimentos que integram a sua dieta habitual.

Por outro lado, o alimento menos referido pelo grupamento feminino foi o farelo de trigo ($n=33$) e entre os homens, a menor frequência de citações refere-se ao “leite de soja” ($n=18$).

Nota-se que os alunos de pós-graduação citaram com maior frequência as bebidas como a cerveja, vinho e o “leite de soja”, além da proteína texturizada de soja (“carne de soja”). Cabe destacar que esse alimento integra o cardápio diário do restaurante universitário do *Campus*.

Quanto às hortaliças, merecem destaque os alimentos, a saber: acelga, alho, cebola, tomate, milho verde, alface e cenoura crua. Sobre essas hortaliças, recaíram de forma majoritária, as citações registradas pelos alunos de graduação.

Embora, tendo por base a amostra com distintas características da população avaliada no presente trabalho, Sanches (2002) descreveu a preferência de escolares por hortaliças. Entre os resultados identificou a alface com 93,8% das citações dos participantes com idade entre 7 e 14 anos. O autor atribuiu tal resultado ao fato dessa hortaliça ser comercializada, em Piracicaba (SP), a preços relativamente reduzidos e, portanto, mais acessíveis para expressiva parcela da população e também, não demandar atividades adicionais para o seu preparo. Para o tomate e cenoura foram identificadas proporções de citações de 63,3% e 40%, respectivamente.

No que se refere ao grupo de cereais observa-se que o farelo de trigo e o arroz integral foram os alimentos mais citados pelos alunos de graduação. Os demais alimentos receberam maior número de citações atribuídas pelos alunos de pós-graduação.

Os menores números de citações para o farelo de trigo e granola fo-

ram identificados entre os integrantes do grupo de funcionários não docentes. Sobre a aveia e o arroz integral recaíram as menores proporções de citações fornecidas por ambas as categorias de servidores.

Os alunos de graduação citaram com maior frequência as seguintes frutas (consideradas fontes de diversas vitaminas essenciais): abacaxi, acerola, goiaba, mamão, banana, laranja, maçã.

Esses resultados sugerem que os alunos de pós-graduação adotavam um comportamento alimentar que pode ser considerado como saudável, se for tomado como referência o rol de citações de alimentos registrados no QFA.

Analisando os resultados, observa-se que, de forma geral, os alunos integram o grupo que citou de forma mais expressiva, os alimentos listados no QFA e tal comportamento pode ser atribuído ao fato desses alimentos serem tradicionalmente servidos no restaurante universitário, onde parcela expressiva dos discentes realiza, diariamente, pelo menos uma refeição. Cabe destacar que o cardápio adotado no restaurante universitário do *Campus* contempla uma variabilidade expressiva de frutas e hortaliças.

Dessa forma, acredita-se que, principalmente os alunos dos cursos de graduação, beneficiam-se com o consumo de alimentos que possuem propriedades funcionais.

O binômio “dieta-saúde” representa um novo paradigma no estudo dos alimentos e merecem destaques os produtos alimentícios que contêm ácidos graxos poliinsaturado, ômega 3 e linoléico conjugado, as fibras, algumas vitaminas e os minerais e ainda os compostos fitoquímicos (PADILHA; PINHEIRO 2004).

Meletis (2005), destaca a importância do tratamento da hipertensão por meio de mudanças consistentes no estilo de vida como, por exem-

plo, a intensificação da prática de exercícios físicos, o aumento da ingestão de potássio e magnésio e a diminuição do consumo de sódio.

Cabe destacar que as hortaliças verdes, cereais e produtos lácteos são fontes de magnésio e tais alimentos constituem parte expressiva das opções contidas no QFA (instrumento adotado nesta pesquisa).

Acrescenta-se também a laranja e a banana, frutas ricas em potássio e que se destacam por receber expressivo número de citações registradas pelos participantes da pesquisa. Provavelmente as citações decorrem do fato de apresentarem baixo custo, praticidade ou mesmo integrar, tradicionalmente, a dieta tradicional da população brasileira.

As análises envolvendo os alimentos integrantes do QFA foram elaboradas por meio da utilização do *software Dietsys*.

Para a análise dos dados obtidos nessa pesquisa foram estabelecidas comparações dos valores identificados para os grupos de alimentos; observa-se que as leguminosas foram os alimentos consumidos com menor variabilidade semanal e mensal. Também foram as leguminosas, os alimentos ingeridos diariamente em menores quantidades (avaliada pelo número de porções), mesmo quando se compara tal resultado com o consumo dos alimentos integrantes do grupo de óleo e temperos. Trata-se de situação que desperta preocupação, se for considerada a importância das leguminosas, fontes apreciáveis de fibras, aminoácidos e ferro, nutrientes essenciais para o bom funcionamento do organismo.

As hortaliças, por sua vez, revelaram maior variabilidade mensal e tal situação pode ser atribuída ao fato desse grupo ocupar posição de destaque (quantidade ingerida) entre os alimentos listados no QFA. As bebidas foram mais citadas, portanto, são as mais consumidas (diariamente e semanalmen-

te). Tal resultado era esperado, tendo em vista que esse grupo é parte importante da dieta da parcela da população brasileira.

Em relação ao consumo, observou-se que os funcionários não docentes foram aqueles que registraram maior ingestão de alimentos que integram o grupo das bebidas, dos óleos e temperos, das leguminosas e das hortaliças. Os alimentos pertencentes ao grupo dos cereais foram mais consumidos pelos alunos de pós-graduação e as frutas pelos funcionários docentes e funcionários não docentes.

Os alunos da pós-graduação ingeriram maior quantidade de alimentos que integram o grupo formado pelos cereais. Nota-se que esses alimentos são frequentemente considerados fontes importantes de fibras.

Verificou-se também que ambas as categorias dos servidores (docentes e não docentes) consumiram frutas de forma mais expressiva e, portanto, se beneficiaram dos nutrientes, especialmente vitaminas e fibras, comumente presentes nesses alimentos.

A variabilidade do consumo semanal de alimentos pode ser classificada como maior quando considerados os resultados obtidos para a categoria formada pelos funcionários não docentes, no tocante às bebidas, óleos e temperos, leguminosas, hortaliças e frutas. Maior variabilidade semanal de ingestão, no que tange ao grupo dos cereais, foi identificada entre os pós-graduandos.

No tocante à variabilidade mensal verificou-se que a superioridade do consumo identificado entre os alunos de pós-graduação, para o grupo de bebidas, leguminosas e cereais.

Para o grupo de óleos e temperos, os funcionários não docentes apresentaram ingestão com maior variabilidade, enquanto o consumo dos funcionários docentes pode ser classificado como mais expressivo

quando são consideradas as hortaliças e frutas.

Destaca-se, portanto, o consumo de alunos de pós-graduação e dos funcionários não docentes, tendo em vista que os resultados indicaram uma maior variabilidade da dieta, comportamento que deve ser enfatizado em programas que visem a promoção da alimentação saudável.

Estudo realizado por Neumann et al. (2006), envolvendo funcionários das sedes de secretarias estaduais do município de São Paulo, de ambos os gêneros e com idade de 18 anos, identificou que 88% dos 1271 indivíduos foram classificados como sedentários, 36% identificados como obesos e 27% eram tabagistas. Os autores observaram que os indivíduos com menores rendimentos familiares e menor escolaridade (nível fundamental) adotavam dietas contendo alimentos ricos em sódio, gordura saturada e açúcares.

No presente estudo, no que diz respeito ao nível de atividade física observou-se que 60,1% dos indivíduos eram ativos, 15,2% demonstraram ser insuficientemente ativos, 13,9% apresentaram nível de atividade física elevado (classificando-se como muito ativos) e 10,8% dos participantes podem ser considerados sedentários.

Em relação ao sedentarismo os resultados obtidos junto à comunidade universitária, revelam-se similares àqueles encontrados por Matsudo et al. (2002), por meio da utilização do IPAQ e tendo por base amostra composta por 2001 indivíduos de ambos os gêneros, com idade entre 14 e 77 anos de idade, residentes de 29 cidades do Estado de São Paulo, cuja população supera mais de 100.000 habitantes. A pesquisa revelou que o sedentarismo no Estado de São Paulo alcançava cerca de 8,8%.

De forma geral, é possível observar que é entre os grupos de alunos

de graduação (35,2%) e de pós-graduação (29,1%) que maiores proporções de indivíduos ativos foram identificadas.

Por outro lado a concentração dos indivíduos sedentários predomina na categoria de funcionários não docentes (48,5%) seguida por funcionários docentes (24,2%).

Tal resultado sugere que funcionários não docentes e docentes podem obter substanciais benefícios para a saúde, se forem motivados, por meio de programas que estimulem a prática regular de atividade física, a alterarem seus hábitos.

Problemas clínicos graves e comuns, como as coronariopatias, a hipertensão arterial, obesidade, distúrbios de humor entre outros estão direta ou indiretamente relacionados com a ausência da atividade física (MELLO; ANTUNES, 2005).

Publicação da Organização Panamericana da Saúde - OPAS (2003), registra que pelo menos 60% da população global não pratica o mínimo de atividade física. O baixo nível de atividade física relaciona-se a cerca de 1,9 milhão de óbitos no mundo por ano. De 31 a 51% das pessoas se exercitam de forma insuficiente e a prática da atividade física e a educação física estão diminuindo nas escolas principalmente, quando são considerados dados obtidos junto ao grupamento feminino. Tal situação é reconhecida como uma variável que contribui para o aumento da obesidade infantil.

CONCLUSÕES

A adoção de tecnologia avançada (com sistemas de informações, como foi o caso da utilização de *Internet*) para obtenção dos dados se revelou eficaz, econômica e ambientalmente correta, viabilizando a obtenção de expressivo rol de informações que permitiu a descrição da qualidade de vida, nível de atividade

de física e consumo alimentar dos participantes.

A comunidade universitária apresentou consumo alimentar pouco variável, principalmente em relação às frutas e hortaliças. No entanto, o grupo feminino revelou que opta, majoritariamente, pelo consumo dos alimentos que integram a pesquisa e estão associados à prevenção de doenças, e notadamente aquelas identificadas como crônicas não transmissíveis.

Em relação ao nível de atividade física os resultados indicam que 60,0% dos participantes foram classificados como ativos, no entanto, foi identificada proporção expressiva (15,2%) que revelou comportamento insuficientemente ativo e 10,8% foram classificados como sedentários. Tal situação é mais expressiva no grupo de servidores e, de forma geral, acarreta prejuízos à saúde.

As conclusões constituem subsídios para elaboração de estratégias que visem melhorias na qualidade de vida da comunidade do *Campus*, além de sinalizar as necessidades de intervenções no ambiente universitário.

AGRADECIMENTOS:

Prof. Dr. Gabriel Adrián Sarriés-Departamento de Ciências Exatas – ESALQ-USP e Andrés Enrique Lai Reyes- CIAGRI –USP, pelas valiosas colaborações relativas às análises estatísticas e utilização da internet para a coleta de dados da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANGELIS, R. C. *Novos conceitos em nutrição. Reflexões a respeito do elo dieta e saúde. Arquivos Gastroenterologia, São Paulo, v.38, n.4, p.269-271, 2001.*
- BLOCK, G.; COYLE, L. M.; HARTMAN, A. M.; SCOPPA, S. M. *Revi-*

- sion of dietary analysis software for health habits and history questionnaire. *American Journal of Epidemiology*, v.139, n.12, p.1190-1196, 1994.
- COLLI, C.; SARDINHA, F.; FILISETTI, T. M. S. C. Alimentos funcionais. In: SCHOR, N.; CUPPARI, L. **Guia de nutrição- Nutrição clínica no adulto**. São Paulo: Manole, 2002. p.55-70.
- FREWER, L.; SCHOLDERER, J.; LAMBERT, N. Consumer acceptance of functional foods: issues for the future. *British Food Journal*, Cambridge, v.105, n. 10, p. 714-731, 2003.
- GOMES, V.B.; SIQUEIRA, K.S.; SCHIERI, R. Atividade física em uma amostra probabilística da população do município do Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.17, n.4, p.969-976, 2001.
- HERRERA, J.B. Estudo comparativo do limiar anaeróbio antes e depois de um programa de treinamento em sedentários de 40 a 50 anos de idade. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, Taguatinga, v. 9 n. 3 p.53-58, 2001.
- MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R.; ARAÚJO, T.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L.; BRAGGION, G. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. Taguatinga, v.10, n.4, p. 41-50, 2002.
- MELETIS, C. D. Natural Approaches to Mitigating Hypertension. *Alternative & Complementart Therapies*, New Rochelle, s/n, p. 281-284, 2005
- MELO, E.A.; BEZERRA, A.M.B.; MENEZES, A.C.; LIMA, V.L.A.G. Efeitos benéficos dos alimentos probióticos e prebióticos. *Nutrição Brasil*, Rio de Janeiro, v.3, n.3, p.174-179, 2004.
- MELLO, M.T.; ANTUNES, H.K.M. Atividade física: aspectos epidemiológicos. In: OLIVEIRA, R.J. *Saúde e atividade física*, Rio de Janeiro: Shape, 2005. 235p.
- NEUMANN, A.I.C.P.; SHIRASSU, M.M.; FISBERG, R.M. Consumo de alimentos de risco e proteção para doenças cardiovasculares entre funcionários públicos. *Revista Nutrire*, Campinas, v.19, n.1, p.19-28, 2006.
- OPAS- Organização Pan –Americana da Saúde. **Doenças crônicas degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde**. Organização Pan –Americana da Saúde. Brasília, 2003. 60p.
- PADILHA, P. C.; PINHEIRO, R. L. O papel dos alimentos funcionais na prevenção e controle do câncer de mama. *Revista Brasileira de Cancerologia*, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 251-260, 2004
- SANCHES, M. **Hortalças: consumo e preferências de escolares**. 2002. 162p. Dissertação de (Mestrado em Ciências)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- SAS INSTITUTE. *The SAS System (software)*. Version 8.2. Cary, 1999. 1 CD-ROM. ❖



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

A IMPORTÂNCIA DO COBRE NA DIETA ALIMENTAR. REVISÃO.

Vera Lúcia Neves Dias ✉
Antonio Gouveia de Souza

Universidade Federal da Paraíba, Depto. de Química – João Pessoa

Adenilde Ribeiro Nascimento
André Gustavo Lima de Almeida Martins

Universidade Federal do Maranhão, Pavilhão Tecnológico, São Luís-MA

✉ veraquim@bol.com.br

RESUMO

Os íons metálicos são necessários para muitas das funções vitais do organismo humano. A ausência de alguns deles pode ocasionar sérias doenças, tais como: anemia, por deficiência de ferro; retardamento do crescimento de crianças, por falta de zinco; e má formação óssea em crianças, por falta de cálcio. Alguns metais e semi-metais, por sua vez, quando presentes no organismo humano, podem causar intoxicações. São exemplos clássicos: o arsênio, o chumbo, o cádmio e o mercúrio. Neste artigo, são apresentadas algumas das funções desempenhadas pelo metal cobre, assim como os principais alimentos necessários em nossa dieta alimentar, que contém este metal. O cobre é um dos principais metais presentes no corpo humano. Encontra-se distribuído praticamente em todo o organismo, mas em di-

ferentes concentrações, o que indica seu papel funcional. As atividades protéicas como; a tirosinase, a citocromo oxidase e a ceruloplasmina, são basicamente regidas pelo cobre. Apesar da grande importância no corpo humano, seu excesso no organismo é nocivo, pela interferência nas atividades catalíticas normais de algumas enzimas. A presente revisão teve como principal objetivo levantar as questões de responsabilidade social de quanto são necessárias pesquisas periódicas para re-avaliar a composição dos alimentos e o controle da sua qualidade; estudos, não só no que diz respeito ao cobre, mas, no âmbito metais, pois sua essencialidade faz parte da nossa realidade e sua importância é vital para a humanidade.

Palavras-chave: Cobre. Composição dos alimentos. Organismo humano.

SUMMARY

The metal ions are necessary for many vital functions of the human body. The absence of some of them can cause serious diseases, as: anaemia, by iron deficiency, children growth delay, by zinc lack; and bad bone formation, by calcium lack. Some metals and semi – metals, turn, when present in the human body, can cause intoxications. Classical examples are: the arsenic, the lead, the cadmium and the mercury. In this article are presented some of the functions carried out by the copper metal, like this the main foods necessary in our food diet, that contain this metal. The copper is one of the metals present on human body. It's distributed almost in all body, but in different concentrations, what indicate your function. The protein activities as: the tyrosinase, the oxidase cytochrome, and the ceruloplasmin, are basically conducted by the copper. In spite of the big importance in the human body, your excess in the body is noxious, by the interference on the normal catalytic activities of some enzyme. The present review had as main aim to raise the questions of social responsibility of how many periodic researches are necessary to re-evaluate the food composition and your quality control; studies, not only about copper, but, in metals sphere, cause your essentiality is part of our reality and your importance is vital for the humanity.

Keywords: Copper. Food's composition. Human body.

INTRODUÇÃO

O cobre é um dos principais metais presentes no corpo humano. Encontra-se distribuído praticamente em todo o organismo, mas em diferentes concentrações, o que indica seu papel funcional. As atividades protéicas como; a tirosinase, a citocromo oxidase e a ceru-

loplasma, são basicamente regidas pelo cobre. Apesar da grande importância no corpo humano, seu excesso no organismo é nocivo, pela interferência nas atividades catalíticas normais de algumas enzimas. Este metal pode ser encontrado em carnes, frutos-do-mar, em muitos vegetais, cereais e nozes. Estima-se que na dieta, são necessários de 2 a 5 mg de cobre por dia. Após a digestão do alimento, o cobre é assimilado e então distribuído para os tecidos, soro, glóbulos e fígado. Esse processo é chamado de fluxo normal de cobre. Pequenas mudanças podem ser desprezíveis e não levam a maiores complicações. Todavia, grandes alterações podem provocar graves distúrbios e até doenças, as quais, podem ser decorrentes tanto do excesso como também da ausência de cobre, causando a hiper e hipocupremia, respectivamente. A mais conhecida enfermidade decorrente dos distúrbios do metabolismo do cobre é a degeneração hepatolenticular ou doença de Wilson, que a primeira vista, parece tratar-se de um caso de hipercupremia. Os sintomas apresentados pelos pacientes são: peso do lado direito do corpo (dilatação da cápsula do fígado), dores ao correr e andar (alterações musculares), mudança na cor da pele tornando-a amarela (alteração da função bioquímica do fígado) e tremores fortes nos dedos (alterações nervosas) (SARGENTELLI, 1996). Segundo Bezerra (1995), os sintomas da doença de Wilson caracterizam-se pela precipitação do metal nas córneas e pela destruição do fígado e do tecido nervoso.

Todos os sistemas de um organismo trabalham em conjunto no sentido de manter suas condições internas compatíveis com a vida, neste sentido, uma falha nesse controle pode determinar uma doença ou até mesmo a morte do organismo. O metabolismo do cobre pode ser considerado como um fator de risco. Segundo Waggoner et al. (1999), o cobre está associado a doenças neurodegenerativas, como: do-

enças de Menkes, doenças de Wilson, aceruloplasminemia, esclerose e doença de Alzheimer (AZEVEDO et al., 2003).

ESSENCIALIDADE

Até 1928 sabia-se que o cobre era constituinte da hemocianina-pigmento responsável pelo transporte de oxigênio em invertebrados. Após essa data, foi reconhecido como elemento essencial para os vertebrados, quando se demonstrou que a anemia de ratos alimentados somente com leite podia ser corrigida pela adição de cinzas de origem animal e vegetal que continham sulfeto de cobre (UAUY, et al., 1998).

A essencialidade desse metal deve-se à sua incorporação a um grande número de enzimas e proteínas estruturais. O papel do cobre nas atividades enzimáticas de óxido/redução se deve à sua habilidade em funcionar como um elétron intermediário de transferência. Em alguns processos é requisitado como co-fator, em outros como componente alostérico, conferindo estrutura apropriada para a ação catalítica. É o principal componente do centro catalítico de diversas enzimas redox e sua presença é essencial para processos fisiológicos normais, como respiração celular, síntese de melanina, biossíntese de tecido conectivo, defesa contra radicais livres e metabolismo de ferro intracelular (MILNE, 1998; WHO, 2000).

A toxicidade do cobre pode ser atribuída a disfunções resultantes de interações inapropriadas entre o metal e estruturas celulares. Desta forma, apesar do cobre ser tratado como um vital, este pode representar um perigo para a natureza, quando presente em concentrações elevadas, devendo então seu lançamento para o ambiente estar sob controle (MILNE, 1998; WHO, 2000).

É notório que, uma vez o cobre liberado no ambiente, um conjunto de reações químicas complexas ocorrem em função de diversos parâmetros

químicos da água, os quais, por sua vez, podem variar em função da hidrodinâmica local.

Niencheski e Baumgarten (2000), relataram que as concentrações de metais associados ao material em suspensão dependem das variações de pH, salinidade e das características do material em suspensão. Sendo assim, diversos fatores químicos da água, tais como; matéria orgânica dissolvida, pH, dureza e composição iônica, podem modificar a toxicidade do cobre, devendo, portanto, necessariamente ser levados em consideração na avaliação dos limites permissíveis de lançamento de metais no ambiente.

MEIOS DE EXPOSIÇÃO DO METAL COBRE

A população pode estar exposta ao cobre pelo ar, água e alimentos. A intensidade da absorção de cobre por via pulmonar depende do tamanho da partícula (poeira, fumo ou névoa), concentração e frequência respiratória.

Outras fontes de exposição ao cobre são o hábito de fumar, pigmentos a base de cobre e algicidas, uso de dispositivo intra-uterino e amalgamas (WHO, 1998).

As concentrações de cobre na água de beber variam gradativamente, dependendo: da dureza da água; pH; tipo e tubulações e de torneiras (MOORE, 1997). Concentração de poucas de micro grama a 1mg-L tem sido relatada (HSDB, 2000). A água de baixa dureza e alcalinidade, passando por tubulações de cobre pode lixiviar o metal elevando sua concentração na água de beber.

FORMAS TÓXICAS E EFEITOS À SAÚDE

As manifestações decorrentes da deficiência do metal incluem disfunção cardíaca, aumento de lipoproteínas de baixa densidade e elevação da fração do colesterol de alta densidade, diminuição da metionina e encefalinas leucínicas, diminuição de cobre-zinco,

superóxido dismutase eritrocitária e diminuição da depuração de glicose (WHO, 1998).

A toxicidade aguda decorrente da ingestão de cobre não é frequente em seres humanos e usualmente relacionados à ingestão acidental ou intencional e à contaminação de bebidas (WHO, 1998). Vários casos de exposição aguda únicas são relatados segundo a literatura. Tais relatos referem-se ao uso de sulfato de cobre nas doses de 0,4 a 100mg Cu e os sintomas apresentados foram: vômitos, sensação de ardor epigástrico, diarreia, melena, litúrgia, anemia hemolítica aguda, dano renal e hepático, neurotoxicidade, aumento da pressão sanguínea e frequência respiratória (BRACELOUX, 1999; WHO, 1998).

Níveis excessivos de cobre inibem os grupos sulfidrilas das enzimas, tais como glicose-6-fosfatase e glutation redutase, os quais são responsáveis por proteger os organismos contra os danos provocados pelos radicais livres. A inibição da glicose-6-fosfatase leva à hemólise. A intoxicação aguda por cobre causa erosão do epitélio gastrintestinal associado à necrose centrilobular do fígado e necrose tubular dos rins (BRACELOUX, 1999; WHO, 1998).

A exposição aguda de poeira e fumo contendo cobre podem irritar os olhos, nariz e garganta, provocando tosse, espirros e sangramentos nasais. Os fumos metálicos podem promover a febre dos fumos, caracterizada por sintomas semelhantes à gripe, associados são sabores metálicos na boca, febre e calafrios, broncoconstrição e tosse (BRACELOUX, 1999; MEDITEX, 2000).

Como o cobre é um elemento essencial, há várias desordens no seu mecanismo de homeostase que resultam na sua deficiência ou toxicidade. Dentre eles, citam-se distúrbios genéticos de Menkes e de Wilson.

A doença de Wilson é uma doença metabólica, recessiva, autossômica,

hereditária que resulta na alteração do gene destinado ATP7â no cromossomo 13. Esta anormalidade promove uma toxicidade crônica ao cobre por causar um defeito no transporte do metal. Baixas concentrações de ceruloplasmína facilitam o acúmulo de concentrações elevadas do metal primeiramente no fígado, seguido do cérebro e demais órgãos. Este acúmulo resulta na inabilidade de excreção do cobre via bile (BRACELOUX, 1999; BREWER, 1998).

A síndrome de Menkes é uma desordem recessiva ligada ao cromossomo X a qual ocorre em aproximadamente dentre 200.000 nascidos vivos. As condições clínicas dos portadores desta síndrome lembram o estado de deficiência de cobre, caracterizada por anomalias ósseas, retardo metal severo, degeneração neurológica e óbito na infância. O gene relacionado a esta patologia, MNK, codifica 1.500 aminoácidos do tipo P relacionadas à ATPase. O cobre acumula-se em algumas células, como os fibroblastos, células renais e placentárias, refletindo a marcante redução na primeira fase de transporte do cobre do sangue ao fígado após a absorção, impossibilitando a incorporação do metal às enzimas cobre – específicas (CORDANO, 1998; KENN et al. 1998; WHO, 1998).

Outro aspecto importante a ser considerado é o efeito das diferentes vias de contaminação sobre a toxicidade dos metais. Visto que os organismos são expostos aos contaminantes, tanto por via direta (metal dissolvido na água) quanto por via indireta (transferência nutritiva), testes toxicológicos, considerando os efeitos subletais dos contaminantes obtidos via dieta, são ecologicamente importantes. Deve ser considerado que a presença de alimento no meio experimental pode influenciar amplamente a toxicidade aguda e crônica do cobre por uma modificação tanto na química da água, conforme discutido anteriormente, quanto nas rotas

de acumulação do metal (BARCAROLLI, 2004).

Os autores Ferreira et al. (2005), determinaram os teores de cobre em vários alimentos típicos brasileiros segundo pesquisa realizada por eles e publicada na revista Food Chemistry em 2005. Foram coletadas duzentos e seis amostras de alimento em lojas de varejo de várias cidades na região sudeste do Brasil. As amostras coletadas foram: carne e produtos do peixe, ovos de galinha, frutas, produtos de grãos, legumes, produtos assados, legumes folhosos e florais, raízes e derivados do leite, ameixas secas, farinha lácteaTM de farinha e NescauTM. De acordo com Anuário Estatístico do Brasil (1992) e Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1977), esses alimentos são usualmente consumidos no Brasil.

A técnica utilizada para a determinação de cobre é a Espectrofotometria de Absorção Atômica. Em uma pesquisa realizada em 2005, utilizando a técnica descrita anteriormente, os resultados obtidos, mostraram que: o maior teor de cobre foi detectado no fígado de boi (6.06mg/100g de produto fresco) e os menores teores nas amostras de leite e filé de peixe, com valores abaixo de 0.01mg/100g de produto fresco. Feijões crus, NescauTM e trigo inteiro tiveram teores de cobre de 0.44 a 1.04mg/100g de comida fresca. Outros alimentos, como frutas, legumes, produtos de grão, produtos assados, raízes e produtos de carne tiveram teores de cobre que variam de 0.02 a 0.41mg/100g (FERREIRA et al, 2005).

Ferreira et al. (2005), ainda comentam que houve variações nos níveis de cobre no mesmo tipo de alimento vindos de diferentes regiões e também de diferentes variedades. Outros investigadores observaram diferenças em teores de minerais de alimentos devido à variedade de vegetais e características de solo. Além destes fatores, o uso de fungicidas baseados em cobre pode também contribuir para estas variações.

Isto pode explicar a detecção de altos níveis de cobre em algumas frutas (REILLY, 1991), por exemplo, o kiwi com 0.31mg/100g em fruta fresca.

CONCLUSÕES

O cobre é um oligoelemento essencial para muitas formas de vida, entre elas, o ser humano. Tal qual o ferro (para cuja absorção é necessário) contribui na formação de glóbulos vermelhos e na manutenção dos vasos sanguíneos, nervos, sistema imunológico e ossos.

O cobre é transportado na sua maior parte através do fluxo sanguíneo em uma proteína denominada ceruloplasmina e quando é absorvido pelo intestino, é transportado até o fígado unindo a albumina.

Como o cobre deposita-se preferencialmente no cérebro e no fígado os sintomas encontrados são inicialmente decorrentes do comprometimento destes dois órgãos. Sintomas do excesso de cobre ligados às alterações cerebrais incluem: distúrbios emocionais, depressão, nervosismo e irritabilidade, sintomas semelhantes aos do mal de Parkinson e alterações semelhantes à esquizofrenia e demais distúrbios psiquiátricos. Outras alterações ligadas ao excesso de cobre: fadiga, dores musculares e nas juntas, anemia hemolítica, queda de vitamina A, necrose hepática, icterícia e lesão renal. Além disso, o aumento de cobre está associado ao aumento de radicais livres.

Após um período no qual o ser humano tinha a sua alimentação baseada apenas nos abundantes recursos da natureza, o homem passou a plantar, criar animais e produzir o seu próprio alimento. Com surgimento de alimentos preparados, começaram a ocorrer os problemas relacionados com doenças transmitidas pelos alimentos e com a rápida deterioração devida, principalmente, à conservação inadequada dos mesmos.

Hoje, é uma questão de responsabilidade social conscientizar-nos de o quanto são necessárias pesquisas periódicas para re-avaliar a composição dos alimentos e o controle da sua qualidade; estudos, não só no que diz respeito ao cobre, mas, no âmbito metais, pois sua essencialidade faz parte da nossa realidade e sua importância é vital para a humanidade.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, S. M.; CARDOSO, M.G.; PEREIRA, N. P.; RIBEIRO, C.F.S.; SILVA, V.F.; AGUIAR, F.C.; Levantamento da contaminação por cobre nas Aguardentes de cana-de-açúcar produzidas em Minas Gerais. *Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras*. v.27, n.3, p.618-624, 2003.
- BARCELOUX, D.G. Copper. *Clinical Toxicology*, vol. 37, n° 2, p. 217 – 230, 1999.
- BEZERRA, C. W. B.; *Caracterização química da aguardente de cana-de-açúcar Determinação de álcoois, ésteres e dos íons Li⁺¹, Ca⁺², Mg⁺², Cu⁺² e Hg⁺²*. São Carlos: Instituto de Química de São Carlos, 53p.,1995.
- BREWER, G. J. Wilson disease and canine copper toxicosis. *American Journal Clinical Nutrition*, vol. 675, p. 1087S – 1090S, 1998.
- CORDANO, A. Clinical manifestations of nutritional copper deficiency in infants and children. *American Journal Clinical Nutrition*, vol. 67S, p. 1021S – 1026S, 1998.
- FERREIRA, K.S.; GOMES, J.C.; CHAVES, J.B.P. Copper content of commonly consumed food in Brazil. *Food Chemistry*, v. 92, 29–32, 2005.
- HSDB - HAZARDOUS SUBSTANCE DATA BANK. Copper: in: TOMES CPS™ SYSTEM. *Toxicology, occupational and environmental series*. Englewood: Micromedex, 2000. CD-ROM
- KEEN, C. L.; URIU-HARE, J. Y.; HAWK, S.N.; JANKOWSKI, M. A.; DASTON, G.P.; KWIK-URIBE, C. L.; RUCKER, R. B. Effect of copper deficiency on prenatal development and pregnancy outcome. *American Journal Clinical Nutrition*, vol. 67S, p.1003S – 1011S, 1998.
- MEDITEXT - MEDICAL MANAGEMENT. Copper. In: TOMES CPSTM SYSTEM. *Toxicology, occupational medicine and environmental series*. Englewood: Micromedex, 2000. CD-ROM.
- MOORE, R. M.; IMRAY, P.; DAMERON, C.; CALLAN, P.; LANGLEY, A.; MANGAS, S. *Copper South Australia: National Environmental Department*. Published by the National Environmental Health Forum Monographs, Metal Series N° 3, 1997.
- NIENCHESKI, L.F.; BAUMGARTEN, M. G Z. Distribution of particulate trace metal in the southern part of the Patos Lagoon Estuary. *Aquatic Ecosystem Health and Management - The Official Journal of the Aquatic Ecosystem Health and Management Society*. 3: p.515-520. 2000.
- SARGENTELLI, V.; MAURO, A. E.; MASSABNI, A.C.; Aspectos do Metabolismo do cobre no homem. *Química Nova*, São Paulo, v. 19, n.3, p. 290-293, 1996.
- UAUY, R.; OLIVARES, M.; GONZALEZ, M. Essentiality of copper in humans. *American Journal Clinical Nutrition*, v.67S, p.952S-959S, 1998.
- WAGGONER, D. J.; BARTNIKAS, T. B.; GITLIN, J. D. The role of copper in Neurodegenerative disease. *Neurobiology of Disease*, Washington. v. 6, p. 221-230, Apr. 1999.
- WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION., 1989, *Mercury*. Geneva. (Environmental Health Criteria 86)
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. IBGE, Rio de Janeiro. 1992.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Consumo alimentar: antropometria*. Rio de Janeiro (Estudo Nacional de Despesa Familiar, v.1. Dados Preliminares, t.1), 1977.
- REILLY, C. *Metals contamination of food*. London: Elsevier Applied Science, 1991. ❖

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LEITE HUMANO COLETADO EM BANCO DE LEITE DE HOSPITAL PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE — MS.

Adriane Spalanzani ✉

Anna Carolina de Carvalho Ferrari

Curso de Nutrição - Universidade Para o Desenvolvimento do
Estado e da Região do Pantanal

Kettelin Arbos

Universidade Para o Desenvolvimento do Estado e da Região
do Pantanal

✉ spalanzani@hotmail.com

RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar o padrão microbiológico do leite humano ordenhado (LHO) cru, coletado em Banco de Leite Humano (BLH). Foram realizados ensaios microbiológicos em 15 amostras de leite humano, em triplicata, nas quais verificou-se a presença de coliformes totais em 5 amostras (33,33%), ausência em 100% das amostras para

Staphylococcus coagulase positiva e *Salmonella* sp. As 15 amostras analisadas apresentaram alta contagem de bolores e leveduras. Os resultados mostraram um grau de contaminação no LHO cru, sendo que a porcentagem de bolores e leveduras apresentou-se em nível elevado. Conclui-se que a avaliação microbiológica deve ser instituída como rotina para obter a manutenção da qualidade do leite humano ordenhado cru,

de forma a reduzir o risco de vinculação de doença transmitida por alimento.

Palavras-chave: Contaminação. *Staphylococcus*. *Salmonella*. Bolores. Leveduras.

SUMMARY

This study was aimed at analyzing the pattern of microbiological human milk ordenhado (LHO) raw, collected in Bank of Human Milk (BLH). Microbiological tests were conducted on 15 samples of human milk, in triplicate, in which it was found the presence of total coliform in 5 samples (33.33%), absence in 100% of samples for *Staphylococcus* coagulase positive and *Salmonella* sp. The 15 samples tested showed high count of molds and yeasts. The results showed a degree of contamination in the LHO raw, and the percentage of molds and yeasts presented itself in high level. It follows that the microbiological assessment must be established as a routine for the maintenance of the quality of human milk ordenhado raw, so as to reduce the risk of linkage of disease transmitted by food.

Keywords: Contamination. *Staphylococcus*. *Salmonella*. Molds. Yeasts.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o leite humano é definido como o alimento mais completo para a criança nos primeiros seis meses de vida, sendo capaz de suprir todas as necessidades energéticas, protéicas, de vitaminas e minerais, evitando assim uma série de doenças. Os bebês alimentados apenas com leite materno encontram-se na fase mais sadia de sua vida, pois este

preenche perfeitamente suas demandas de nutrição e de higiene (NETO, 2001).

Contudo, Novak (2002) afirma que, sob o ponto de vista tecnológico, o leite humano é um alimento não estruturado, pois não dispõe de nenhum tipo de barreira física que sirva de obstáculo à penetração de micro-organismos contaminantes.

Em função disso o leite humano ordenhado, advindo do Banco de Leite Humano oferecido aos lactentes, que são incapazes de mamarem naturalmente ou que recebem o leite em quantidades insuficientes de suas mães, deve possuir uma alta qualidade microbiológica. Vale ressaltar que, conforme Castro (2006), quando o leite humano (LH) é manipulado, como ocorre nos Bancos de Lei-

te Humano (BLH), há exigência do emprego de tecnologias adequadas devido aos micro-organismos presentes no ambiente comum à mãe, à criança e a utensílios usados para armazenar o LH.

Segundo Novak (2001), a veiculação de micro-organismos potencialmente patogênicos por meio do leite humano ordenhado, pode ser um fator de risco potencial para seus receptores, associado ao fato do mesmo ser rico em nutrientes, ter alto teor de atividade de água livre (AW) e pH próximo ao neutro, ou seja, apresenta condições ideais para o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos, por isso se torna de extrema importância um controle microbiológico do Leite Humano Ordenhado, objeto deste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com amostras de leite humano ordenhado (LHO) cru, doados por mães que fazem a ordenha manual em domicílio e doam para o Banco de Leite Humano (BLH) de um Hospital Público de Campo Grande – MS.

A coleta para a análise microbiológica foi realizada no BLH do Hospital Público, que segue as normas técnicas da Rede Nacional de Bancos de Leite. Todas as amostras foram coletadas de forma asséptica, armazenadas em tubos de ensaio estéreis, identificadas com o código da doadora e transportadas imediatamente em caixa isotérmica até o laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Universidade para o De-

Tabela 1 – Resultado da pesquisa microbiológica nas 15 amostras de LHO cru obtidas em um banco de leite de Campo Grande- MS.

Amostra	Contagem total de bactérias (CFU/ml)	Contagem de bactérias aeróbias (CFU/ml)	Contagem de bactérias anaeróbias (CFU/ml)	Contagem de bactérias Gram-negativas (CFU/ml)	Contagem de bactérias Gram-positivas (CFU/ml)
1	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
2	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
3	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
4	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
5	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
6	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
7	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
8	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
9	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
10	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
11	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
12	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
13	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
14	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
15	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶

envolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP). As análises tiveram início no momento da entrada no laboratório e foram realizadas com controle empregado de cepa padrão de *E.coli* ATCC/25922, *Staphylococcus* ATC/25923 e *Salmonella* sp. ATCC/14028. Foram analisadas 15 amostras em triplicata, onde as coletas foram realizadas em duas séries de oito e sete amostras.

ENUMERAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES

Foi realizada conforme a metodologia alternativa para a detecção de coliformes totais, estabelecida pelo instituto FIOCRUZ (Normas Técnicas da Rede BLH – BR 2005), que consiste no inóculo de 4 alíquotas de 1 mL cada, pipetadas de forma independente, em tubos com 10mL de caldo verde brilhante, com tubos de Durhan em seu interior. Após a inoculação e incubação, a presença de gás no interior do tubo caracteriza resultado positivo, que por sua vez, deve ser repicado com auxílio de uma alça bacteriológica para tubos contendo Caldo Verde Brilhante lactose bile (BGBL) e tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC).

STAPHYLOCOCCUS COAGULASE, CONTAGEM DE BOLORES E LEVEDURAS E SALMONELLA SP.

Para as demais análises desenvolvidas, foram utilizados os métodos oficiais descritos pelo APHA (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a resolução RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001), o padrão microbiológico para Leite Humano de Banco de Leite Humano, estabelece uma contagem permitida de até 100 UFC/mL para micro-organismo aeróbios mesófilos, ausência para os grupos de Coliformes Totais a 35° C,

Staphylococcus coagulase positiva em 1 mL e *Salmonella* em 25 mL.

O resultado das análises microbiológicas das 15 amostras de LHO cru revelou que 5 delas (33,33%) apresentavam micro-organismos do grupo coliformes totais, com populações variando de $9,1 \times 10^1$ a $2,4 \times 10^{-3}$ NMP/mL. As amostras analisadas mostraram-se negativas para *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp., no entanto houve crescimento de bolores e leveduras em todas as amostras analisadas, com contagens variando de 3×10^{-1} a $2,5 \times 10^{-4}$, como demonstrado na Tabela 1.

Diante do exposto, 33,33% das amostras analisadas apresentaram a presença de coliformes totais acima do permitido pela legislação, que para este produto mostra-se bastante restritiva, uma vez que não permite a presença deste grupo de micro-organismos devido à vulnerabilidade da clientela receptora.

Segundo o estudo de Castro (2006), em 60 amostras de LHO cru, 75% apresentaram-se positivas para coliformes totais. Em relação a este grupo de micro-organismos este estudo obteve menor contaminação, uma vez que 33,3% das amostras apresentaram contagens de coliformes totais acima do permitido.

Carvalho (2000), verificou em suas análises, presença de coliformes totais e termotolerantes em 88% das 61 amostras de LHO cru. Enquanto que no estudo de Novak e Almeida (2002), das 343 amostras de LHO cru do BLH do Instituto Fernando Figueira em 31,2% foram detectados coliformes totais.

Nos estudos realizados por Kamiya (2003), foram encontrados resultados positivos para coliformes em 59,57% das amostras, provenientes de coleta externa de LHO cru. Mas nas amostras coletadas internamente no BLH, os resultados foram negativos para a presença de coliformes totais.

Nas análises de Costa, Souza e Filho (2004), detectou-se a presença de coliformes totais e termotolerantes em 20% das 15 amostras analisadas de LH pasteurizado rejeitado pelo controle de qualidade do banco de Leite Anita Cabral.

Neto et al (2001), verificaram em seu estudo que na enumeração de coliformes totais e termotolerantes, os valores obtidos foram de menor que 0,3 e a maior ou igual a 240 NMP/mL.

No presente estudo, a porcentagem de amostras com resultados positivos para coliformes totais e termotolerantes, revelou-se alta quando comparada com os resultados de Costa (2004), uma vez que foi analisado o mesmo número de amostras, fato que salienta a importância do conhecimento das mães doadoras perante as técnicas de manipulação, ordenha e armazenamento do LHO.

Os resultados das análises de *Staphylococcus* coagulase e *Salmonella* sp. demonstraram-se satisfatórios com 100% de ausência. Fato também descrito por Bortolozzo et al (2004), que apresentaram em suas análises resultados negativos para a presença tanto de *Staphylococcus aureus* quanto para *Salmonella*.

Carvalho (2000), observou resultado positivo de *Staphylococcus aureus* para 13 amostras de LHO cru, das 61 amostras analisadas. Porém, no estudo de Castro (2006), das 60 amostras analisadas de LHO cru, 46,66% foram positivas para *Staphylococcus* coagulase positiva. Números maiores foram encontrados nas análises de Costa, Souza e Filho (2004), onde 77% das 30 amostras estudadas encontraram-se contaminadas por *Staphylococcus* coagulase.

A presença de Bolores e Leveduras pode ser indicativa de contaminação ambiental, ou condições higiênicas insatisfatórias. De acordo com as análises todos os resultados foram positivos, ou seja, 100% das amos-

tras contaminadas, ao contrário, o estudo de Serafini et al. (2003), revelou a presença de bolores e leveduras em 22,2% e 25,7% de suas 338 amostras analisadas, sendo que 22,2% para LHO cru e 25,7% para leite pasteurizado.

Nos resultados de Carvalho (2000), as contagens positivas de bolores e leveduras variavam de <10 á 104 UFC/mL.

Os resultados positivos para coliformes totais e termotolerantes em 5 amostras, eleva a importância da educação das mães doadoras, perante as técnicas de manipulação e armazenamento do LHO.

Vale ainda ressaltar que, segundo Serafini (2003), o controle de qualidade como uso da contagem de leveduras em LHO, pode ser um bom indicativo de problemas de higiene, estocagem ou transporte, pois a presença de bolores e leveduras pode indicar contaminação advinda do meio ambiente ou resultado de manipulação e condições higiênico-sanitárias inadequadas, assim como afirmam Campos, Junior e Pinotti (2001), onde as leveduras podem ser encontradas em vários habitats, inclusive na derme humana, podendo portanto vir á contaminar o LHO no ato da ordenha, caso não haja uma adequada higienização das mãos e mamas.

Fato também visto para *Staphylococcus*, uma vez que, conforme Castro (2006), são sugeridos cuidados higiênicos aos manipuladores de LHO, já que este micro-organismo é naturalmente encontrado na pele e fossas nasais dos seres humanos.

CONCLUSÃO

O leite humano é um excelente meio de cultura para a maioria dos micro-organismos encontrados na natureza. Como pode ser observado neste trabalho, no Leite Humano Cru, foram detectados coliformes totais e

bolores e leveduras, o que poderia resultar em um perigo biológico ao bebê se este leite não fosse submetido ao processo de pasteurização comumente empregado na rotina de um Banco de Leite.

Desta forma, recomenda-se que o controle microbiológico seja instituído como procedimento de rotina em BLH, atendendo as exigências do Ministério da Saúde, de forma que se possa garantir a oferta de leite humano isento de agentes contaminantes, evitando assim que os recém-nascidos alimentados com este leite venham a se contaminar pela ingestão de micro-organismos patogênicos.

REFERÊNCIAS

- APHA, *Technical committee on microbiological methods for food.. In: _____*. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington: American Public Health Association**, p. 336-383, 1992.
- BORTOLOZO, E.A.F.Q., et al. *Padrão microbiológico e sanitário do leite humano, processado em banco de leite. Higiene Alimentar*, v. 18, n.122, p.85-88, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº12, de 12 de janeiro de 2001. Define os critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Secretaria da Vigilância Sanitária, Brasília**, 2001.
- CAMPOS, S.S.; JÚNIOR, P.R.S.R.; PINOTTI, T. *Leveduras isoladas de leite humano (colostró)*. In: *7ª Semana de Microbiologia e Imunologia*, 2001, Rio de Janeiro. **Livro de CARVALHO, C.O. Avaliação microbiológica de leite humano, coletado em banco de leite, na cidade de Goiânia, GO**. 2000. p.76. *Dissertação de Mestrado. Universidade Federal De Goiás - Medicina Tropical*.
- CASTRO, C.C.R.M. **Avaliação da qualidade microbiológica de leite humano cru recebido em Banco de Leite Humano. Piracicaba, SP**, 2006, p.62. *Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*.
- COSTA, C.A.; SOUSA, P.C.; FILHO, S.L. **Caracterização microbiológica do leite humano processado em banco de leite de João Pessoa – PB. RABC**, v. 36, p 225-229. 2004.
- FIOCRUZ. **Teste simplificado para detecção de coliformes totais. Normas técnicas: Rede BLH – BR. Centro de Referência Nacional para Bancos de Leite Humano – Rio de Janeiro: Instituto Fernandes Figueira**, 2005.
- KAMIYA, E.; RAMOS, M.I.L. **Avaliação microbiológica e calórica do leite humano coletado e distribuído no banco de leite humano do Hospital Universitário/ NHU/UFMS. Higiene Alimentar**, v. 17, n.109, p.64-68, 2003.
- NETO, A.C.A. et al. **Perfil Microbiológico do Leite Materno do Banco da Maternidade Evangélica Rosa -Teresina (Piauí). Bol.CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 1, p.75-84, 2001
- NOVAK, R.F.; ALMEIDA, J.A.G. **Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano ordenhado. Jornal de Pediatria**, v. 78, n. 3, p. 193-196, 2002.
- NOVAK, R.F. et al. **Resistência antimicrobiana de coliformes isolados de leite humano ordenhado. Caderno de Saúde Pública**, v.17, n.3, p. 713-717, 2001.
- SERAFINI, A.B. et al. **Qualidade microbiológica de leite humano obtido em banco de leite. Revista de Saúde Pública**, v.37, n.6, p. 775-779, 2003. ❖

VERIFICAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM RESTAURANTES DE FARROUPILHA, RS.

Emanoele Malinverno ✉

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul / Universidade de
Caxias do Sul

Dione Carina Francisco

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul / Universidade
Luterana do Brasil

Cleber Rabelo da Roza

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul / UNISINOS

✉ emalinverno@terra.com.br

RESUMO

As mudanças no estilo de vida nas cidades têm levado os consumidores a fazerem suas refeições fora do domicílio. Devido a isto, percebe-se um aumento do número de estabelecimentos que disponibilizam refeições coletivas, sendo que muitas vezes os donos dos estabelecimentos desconhecem a normativa RDC nº216 de 2004 (ANVISA) que legisla sobre as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Assim, esta pesquisa tem como objetivo averiguar o conhecimento e a implementação das BPFs pelos proprietários de restaurantes da cidade de Farroupilha (RS). Os resultados mostram que inúmeros re-

querimentos da RDC 216 não estão implementados por desconhecimento desta normativa pelos entrevistados.

Palavras-chave: Restaurantes self service. Segurança dos alimentos. RDC 216.

SUMMARY

The changes in the lifestyle in the cities have led the consumers do their meals out of the residence. Due to this, perceives an increase of the number of establishments that dispense collective meals, being that many times the owners of the establishments do not know to normative RDC nº216

of 2004 (ANVISA) that legislates about the Practical Boas of Making (BPF). So, this research has as objective to ascertain the knowledge and the implementation of the BPFs by the holders of restaurants of the city of Farroupilha (RS). The results show that endless number applications of the RDC 216 are not implemented by unfamiliarity of this normative by them interviewed.

Keywords: Self service. Food safety. RDC 216.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem ocorrido, em nível mundial, um aumento do número de estabelecimentos públicos de alimentação (FURLANETTO et al, 1982). A emancipação da mulher na sociedade e sua inserção no mercado de trabalho, a diminuição do tempo para preparar sua própria refeição aliados à preferência dos consumidores por refeições mais convenientes, por serem de fácil aquisição e/ou preparo, assim como o consumo fora do domicílio, principalmente em restaurantes *self-service*, têm feito com que o número de toxinfecções alimentares aumente ao longo dos anos (DAMASCENO et al, 2002).

Estudo realizado pelo PNDA/IBGE em 2002, comprova que no setor de alimentação, a maior parte da força de trabalho é composta por trabalhadores de pouca ou média qualificação e por trabalhadores por conta própria. O desemprego leva um grande número de profissionais, sem conhecimento específico, a montar seu próprio negócio – como restaurantes, por exemplo – comprometendo, muitas vezes, o processo produtivo e a eficiência da operação. A desqualificação da mão de obra utilizada nos restaurantes colabora com o

elevado risco à qualidade do alimento.

Devido a estes fatores, a RDC nº216 de 15 de setembro de 2004 dispõe sobre o Regulamento Técnico de BPFs para serviços de alimentação, tendo como objetivo estabelecer os procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação, com a finalidade de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado.

Frente à importância das BPF em serviços produtores de alimentos e à inserção de pessoas não preparadas para este mercado, o presente trabalho tem o objetivo de averiguar o conhecimento e a implementação das BPFs pelos proprietários de restaurantes da cidade de Farroupilha (RS), conforme a RDC nº216 de 15 de setembro de 2004 (ANVISA).

MATERIAL E MÉTODOS

Uma pesquisa *survey* foi realizada, a qual é utilizada para a obtenção de informações por intermédio de um interrogatório dos participantes, no qual se faz inúmeras perguntas acerca do tema que se está estudando.

A pesquisa foi realizada em algumas etapas: a primeira foi coletar o número de restaurantes existentes no município, através da prefeitura da cidade. A segunda etapa foi a realização do sorteio dos estabelecimentos que seriam visitados e seguidos da entrevista do proprietário. O sorteio foi de forma aleatória, onde se usou uma amostra de 50% do total de estabelecimentos. A terceira etapa consistiu em estruturar o questionário com base nos quesitos abordados na RDC 216, de 15 setembro de 2004.

Os restaurantes comerciais de Farroupilha são o objeto dessa pesquisa, porque o número de estabelecimentos fornecedores de alimentação tem aumentado muito no município, observando-se uma falta de informações sobre as Boas Práticas de Fabricação e preocupação dos

proprietários com a garantia de uma alimentação segura.

O total da amostra foi de 20 proprietários de restaurantes do município. O questionário aplicado foi do tipo fechado, composto de perguntas de múltiplas respostas, através de entrevista pessoal. O período de aplicação dos questionários foi de junho a agosto de 2007. Os dados foram analisados e apresentados a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao abastecimento de água corrente potável, 100% dos proprietários dos restaurantes afirmam utilizar, mas fica a dúvida se os mesmos realizam testes laboratoriais para verificação da potabilidade da água semestralmente, conforme exigido pela legislação. Todos entrevistados afirmam que as instalações sanitárias não tem comunicação direta com a área de preparo dos alimentos, estando assim todos em conformidade com a RDC 216.

Apenas 50% dos restaurantes possuem uma pia exclusiva para a lavagem das mãos; a RDC nº 216, solicita que haja número suficiente para atender toda área de preparação, portanto, não sendo possível determinar se os que possuem pia exclusiva a tem em número suficiente.

Em relação à utilização de objetos de madeira, 75% dos donos de restaurantes relatam não utilizar. Para Nascimento; Barbosa e Chiradia (2007), instrumentos de madeira são proibidos por lei, já que são de difícil limpeza e permitem acúmulo de material orgânico e micro-organismos.

Conforme a RDC 216, a área de preparação deve ser higienizada quando for necessário ou após o término do trabalho. Em 45% dos restaurantes avaliados, os donos relatam que a higienização é realizada sempre que necessário, e no restante a higienização é feita ao término do trabalho. Dessa forma, estão em con-

formidade com a ANVISA, entretanto, a lei necessita ser mais clara, porque a expressão “sempre que necessário” é muito ampla, podendo ser interpretada de várias maneiras.

Quanto aos produtos utilizados para higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios, 85% dos entrevistados utilizam álcool, 80% utilizam detergente, 35% usam sabão comercial, 35% possuem sabão artesanal, 75% usam desinfetante, 20% fazem uso do hipoclorito de sódio e 15% utilizam desengordurante.

Com referência ao registro no Ministério da Saúde dos produtos utilizados, 85% dos restaurantes afirmam que utilizam produtos registrados. Podemos notar uma incoerência, pois 35% dos estabelecimentos usam sabão artesanal, sendo este não permitido por lei. Cabe salientar que os produtos devem ter registro no Ministério da Saúde, para que haja segurança alimentar. Percebe-se que é uma prática comum o uso de produtos domissanitários, os quais não possuem concentração apropriada do princípio ativo e, na maioria das vezes, possuem odor, o qual pode ser incorporado aos alimentos, entre outros problemas.

Quanto ao uso de uniforme para higienização e manipulação de alimentos, 75% dos restaurantes dizem que o funcionário não utiliza o mesmo uniforme e 25% dos estabelecimentos afirmam que é utilizado o mesmo uniforme, estando estes em não conformidade com a RDC 216, que proíbe a utilização do mesmo uniforme para higienizar sanitários e manipular alimentos, pois ele se torna fonte de contaminação.

Com relação à coleta de lixo na área de manipulação de alimentos, em 90% dos restaurantes são utilizadas lixeiras com tampas que precisavam ser abertas manualmente, e nos demais as lixeiras não possuem tampa. Isto demonstra que todos os es-

tabelecimentos não estão em conformidade com a legislação RDC 216 da ANVISA, a qual determina que as lixeiras devem possuir tampa articulada e acionamento automático para evitar a contaminação das mãos.

Segundo a ANVISA, os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local isolado da área de manipulação. Nessa amostra observou-se que em 10% dos restaurantes o lixo é removido 1 vez ao dia, em 75% dos estabelecimentos é realizado de 2 a 3 vezes ao dia, e em 15% dos restaurantes 4 a 5 vezes ao dia. No geral ocorre uma preocupação com a remoção dos resíduos, porém, estes são retirados pelo mesmo local por onde recebem as matérias-primas em 60% dos restaurantes, demonstrando com isso que a maioria dos estabelecimentos não está preocupada com contaminação cruzada, multiplicação de microorganismos patogênicos e atração de vetores e pragas.

Conforme a RDC 216, da ANVISA, as BPFs determinam que os uniformes devem ser limpos e trocados diariamente, preferencialmente de cor branca, em bom estado de conservação, dotados de aventais de plástico, exceto nas áreas de cocção e devem ser utilizados calçados fechados. Para SOUZA (2006), o uniforme básico para um manipulador de alimentos deve constar de proteção de cabelos, camisa, calça e sapatos fechados.

Questionados de como é o uniforme de seus manipuladores as res-

postas foram: em 95% dos restaurantes utiliza-se avental branco e em 35% deles utiliza-se também avental colorido; nos 100% dos estabelecimentos pesquisados são utilizadas touca e em 30% dos restaurantes usam-se bonés por terem funcionários homens; em 75% deles usa-se luva de borracha; em 20% calça, mas a maioria não exige que seja branca, em 30% utiliza-se tênis antiderrapante, em 40% blusa branca e ninguém utiliza chinelo e em 5% dos estabelecimentos os funcionários utilizam botas. No geral, podemos notar que estão utilizando os itens básicos exigidos pela lei, salvo poucos que possuem tênis antiderrapante, e também não possuem todo o seu uniforme de cor clara, como exigido na RDC 216.

Com relação aos colaboradores passarem por exames médicos periódicos, apenas 25% dos restaurantes encaminha seus funcionários para exames. Segundo Souza (2006), a ANVISA exige 3 tipos de exames médicos laboratoriais: os admissionais, realizado antes da contratação do funcionário para evitar que o futuro manipulador seja portador de doenças que possam comprometer a qualidade e segurança dos serviços prestados; os periódicos, para comprovar a inexistência de doenças e os demissionais, para demonstrar a integridade da saúde do funcionário quando o mesmo é demitido. A maior parte dos estabelecimentos da cidade não está em conformidade em relação aos exames de saúde dos funcionários.

CONCLUSÃO

Os donos de restaurantes têm uma vaga idéia sobre BPF, sendo necessário divulgar a RDC nº261 para que os alimentos oferecidos à população sejam inócuos.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Resolução nº216**, 16 de setembro de 2004. Brasília, 2004.
- DAMASCENO et al, 2002 in LIMA, J.X.; OLIVEIRA, L. F. *O crescimento de restaurante self-service: aspectos positivos e negativos para o consumidor*.
- FURLANETO, S.M.P.; LACERDA, A.A.; CERQUEIRA, -CAMPOS, M.L. *Pesquisa de microrganismos em saldas com maionese adquiridas em restaurantes, lanchonetes e rotisseries*, **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.16, p.307-316, 1982.
- NASCIMENTO, G, A.; BARBOSA, J.S.; CHIRADIA, A.C.N. *Levantamento das condições sanitárias dos quiosques das praias de Camburi e Curva da Jurema, da cidade de Vitória, Espírito Santo*. **Rev. Higiene Alimentar**, v.21, nº152, São Paulo, 2007.
- PNAD/IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostragem por Domicílio**, 2002.
- SOUZA, L. H. L. *A manipulação inadequada dos alimentos: Fator de contaminação*. **Rev. Higiene Alimentar**, v.20, nº146, São Paulo, 2006. ♦

Leia e
Assine
a Revista



Higiene
Alimentar

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANTÁRIAS DE UAN, EM CRECHE FILANTRÓPICA DA CIDADE SATÉLITE DE CEILÂNDIA DF.

Dayse Souza da Silva ✉
Faculdades JK

Maria Rita de Souza
Curso de Nutrição das Faculdades JK

Tháís Meireles Fiterman
Nutricionista autônoma

✉ dayse.souza@pop.com.br

RESUMO

Com o aumento da participação da mulher no mercado de trabalho, aumentou também o número de crianças assistidas em creches, e com o crescimento destas instituições em todo o país, existe uma preocupação maior em relação à higiene na qualidade da alimentação, pois as crianças ficam mais expostas à transmissão de doenças infecto-contagiosas e patologias veiculadas por alimentos. Este estudo teve como objetivo avaliar as condições de higiene e da estrutura física na produção e distri-

buição das refeições da UAN de uma creche filantrópica da cidade satélite de Ceilândia –DF. Utilizou-se um *check-list* adaptado da RDC 275/2002 - ANVISA, para verificar as condições físicas e de higiene da UAN, identificando os pontos de risco mais relevantes. Realizou-se também análise microbiológica das mãos de manipuladores, superfícies e água, verificando possível contaminação por coliformes a 45°C (fecais), por *Staphylococcus aureus*, por coliformes a 35° C (totais) e por bactérias mesófilas. Pela aplicação do *check list*, observou-se que a creche ob-

teve uma pontuação regular, estando com 37% dos itens analisados em conformidade. Da análise das mãos foi verificado que houve a presença de coliformes a 45° C (fecais) em um dos manipuladores. Da análise para *Staphylococcus aureus*, houve um crescimento de colônias em número incontável, com presença de colônias típicas para ambos os manipuladores, mas o teste da coagulase foi negativo para ambos, o que se pode deduzir que eles não veiculam este micro-organismo. Da análise das superfícies, houve a presença de coliformes a 45°C (fecais) somente na panela de preparação. Todas as superfícies apresentaram presença de bactérias mesófilas em número incontável. Para a água, o resultado para a presença de coliformes a 35° C (totais) foi negativo, e para bactérias mesófilas, foi positivo, mas dentro do padrão, o que não tornou esta água imprópria para o consumo. Concluiu-se que os hábitos higiênicos dos manipuladores são fundamentais para a sanidade dos alimentos, e que a falta de recursos financeiros encontrados nas creches filantrópicas não deve ser usada como justificativa para a ausência de medidas essenciais para a prevenção de doenças transmitidas por alimentos, já que a maioria é fácil e barata de ser implantada.

Palavras-Chave: *Creches filantrópicas. Manipuladores de alimentos. Higiene.*

SUMMARY

Regarding the increase of women participation in the labor market, the increasing number of children attended in day-care centers and the relevant spread of these institutions in the whole country, it has provoked a relevant concern in relation to the hygiene in the quality of the feeding, therefore the children are more

vulnerable to transmission of infection-contagious illnesses and pathologies propagated through foods. This study aims to evaluate the conditions of hygiene and the physical structure involved in the production and distribution of the meals at UAN, a philanthropic day-care centre at Ceilândia – DF. A adapted checklist of the RDC 275/2002 - ANVISA was used, to verify the physical and of hygiene conditions of the UAN, identifying the greatest points of risk. It was carried out a microbiological analysis of the manipulators hands, surfaces and water, verifying possible contamination by coliforms at 45°C (fecal), by *Staphylococcus aureus*, coliforms at 35°C (total) and for mesophilic bacteria. During the filling in of the check list, it was observed that the day-care centre got a regular score, with 37% of topics analyzed in conformity. The hand analysis demonstrated that one of the manipulators had the presence of coliforms at 45°C (fecal). The *Staphylococcus aureus* analysis presented a growth of colonies in countless number, with evidence of typical colonies for both the manipulators, however the test of coagulase was negative for both deducing that they do not propagate this microorganism. Surfaces analysis pointed presence of coliforms at 45°C (fecal) only in the pan used to cook the food. All the surfaces presented mesophilic bacteria in countless number. The water analysis showed the absence of coliforms at 35°C (total), but demonstrated the presence of mesophilic bacteria inside of the control standard, which does not makes this water improper for consumption. It was concluded that the hygienical habits of the manipulators are basics for the health of the foods, and that the identified lack of financial resources in the philanthropic day-care centers must not be used as reason for the absence of essential measures for the

prevention of illnesses transmitted through foods, since the majority of these measures is cheap and easily implanted.

Keywords: Philanthropic Day-Care Centers. Food Manipulators. Hygiene.

INTRODUÇÃO



O crescente aumento da participação da mulher no mercado de trabalho tem ocasionado um problema de ordem social em relação aos filhos que passaram a ser assistidos em creches. E com o crescimento destas instituições em todo o país, tem-se uma preocupação maior em relação à higiene da alimentação preparada, pois as crianças ficam mais expostas à transmissão de doenças infecto-contagiosas e patologias veiculadas por alimentos.

Em instituições filantrópicas, há a possibilidade de contaminação nas refeições produzidas para crianças devido à grande manipulação dos alimentos, além do fato dessas sofrerem de carência de recursos destinados às reformas e melhorias de condições físicas. É comum encontrar situações de instalações, equipamentos e utensílios inadequados para produção e distribuição de refeições. Estes são fatores preocupantes, que podem afetar gravemente a saúde e o estado nutricional das crianças.

A alimentação constitui um dos aspectos fundamentais para a saúde da criança, e é de extrema importância a adoção de práticas alimentares adequadas nos seus primeiros anos de vida (OPAS, 2003).

As refeições servidas em creches devem passar por um controle mais rígido de qualidade, já que apresentam risco aumentado de contaminação também pelo contato com utensílios de difícil limpeza, como as pe-

neiras utilizadas para abrandar alimentos servidos aos bebês que ainda não têm a sua dentição completa. Para acesso a um bom serviço, deve-se aumentar a supervisão e o controle, de acordo com a legislação vigente.

De acordo com a Resolução nº 59 de dezembro de 1989, publicada no Diário Oficial do Estado do Paraná, há a normatização do funcionamento de forma padronizada, de creches e instituições afins, abrangendo questões relacionadas à higiene, instalações, lactário, fluxo e higiene de cozinha, monitores, entre outras (BRASIL, 1989).

Além disso, há a Resolução 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que regulamenta as Boas Práticas de Fabricação, complementada pela 275/2002, e o *Codex Alimentarius* que, embora não sejam específicos para creches, também regulamentam a produção de refeições/alimentos.

Para garantir a segurança e inocuidade do alimento alguns métodos e técnicas são empregados, dentre os principais estão: APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), BPF (Boas Práticas de Fabricação) e a Certificação ISO Série 9000. A implantação desses sistemas preconiza a aplicação de medidas preventivas e corretivas e o envolvimento da equipe para seu êxito, exigindo a obediência de uma série de etapas que devem ser desenvolvidas e constantemente reavaliadas; portanto, se constitui em um mecanismo contínuo (LOVATTI, 2004).

Especial atenção deve ser dada aos manipuladores de alimentos nestes ambientes (funcionários da cozinha, funcionários da distribuição e monitores), pois os mesmos podem ser veículos de transmissão de várias bactérias patogênicas que vivem no organismo humano, podendo contaminar alimentos que serão distribuídos às crianças (SILVA JÚNIOR, 2002).

O termo “manipuladores de alimentos”, num sentido amplo, corresponde a qualquer indivíduo que entre em contato com um produto alimentício, nas etapas de produção, processamento, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição e venda de alimentos (OLIVEIRA et al, 2003). De acordo com Gonçalves et al. (2003), os manipuladores de alimentos, equipamentos e utensílios podem ser considerados como fatores de risco de contaminação em creches.

A contaminação se deve, principalmente, à falta de cuidados higiênicos, inclusive à prática de não ser lavadas as mãos, após as manobras de excreção (a porosidade do papel higiênico permite que as bactérias o atravessem, atingindo as mãos); também o toque das mãos em objetos, em materiais suspeitos e práticas indevidas (coçar ou esfregar o nariz, cabelos, ouvidos e partes do corpo) e fumar constantemente (contaminação dos dedos pela saliva) (EVANGELISTA, 2001).

As crianças que convivem com outras, em ambientes coletivos como creches, passam a ter mais riscos de desenvolvimento de doenças infecto-contagiosas, tais como a diarreia. Segundo a Organização Mundial de Saúde, os índices de mortalidade infantil em decorrência de diarreias provocadas por toxi-infecções alimentares são muito altos, principalmente por ainda estarem com seu sistema imunológico em formação, o que pode ser grave, podendo até levar ao óbito. Por isso nota-se a urgência da programação de abordagens inovadoras em educação na formação de manipuladores de alimentos e monitores em creches, visto que a mudança de práticas relacionadas a alimentos não ocorre apenas com a formação, mas também com a prática.

Cabe aos profissionais engajados na área de saúde coletiva trabalhar para que as crianças tenham acesso

a creches de boa qualidade, não só do ponto de vista pedagógico, mas também em relação às práticas de cuidado, de forma a minimizar os riscos à saúde (BARROS et al, 1999).

A presente pesquisa foi realizada em uma creche filantrópica de Ceilândia - DF. Esta atende 75 crianças de 9 meses a 8 anos, em regime integral, distribuídas por idade em 4 salas. A unidade possui refeitório e as refeições são porcionadas por funcionários da própria entidade, não existindo nenhum profissional da área de nutrição responsável pelo local. A creche está cadastrada em programa de doação de alimentos (Cozinha Brasil - SESI - DF) e não recebe recursos do PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), sendo amparada por uma igreja evangélica, e também os pais contribuem com uma mensalidade equivalente a ¼ de salário mínimo.

Assim sendo, o trabalho ora apresentado objetivou avaliar as condições de higiene nas quais as refeições destinadas às crianças são produzidas e distribuídas, por meio da elaboração e posterior aplicação de um instrumento de avaliação técnica para a verificação dos pontos deficitários, e também análise microbiológica de equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores para se verificar possíveis contaminações.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi elaborada através de métodos qualitativos, por extrair dados do *check-list* relativos à estrutura física e aos colaboradores da creche pesquisada.

A metodologia utilizada consistiu em uma série de visitas investigativas à creche, onde foram realizadas observações próprias e também perguntas dirigidas aos responsáveis e funcionários, a fim de diagnosticar a produção de alimentos, armazenamento e estrutura física. Além da

pesquisa de campo foi utilizada também a pesquisa bibliográfica.

Foi utilizado o *check-list* proposto e utilizado no projeto: Avaliação do consumo alimentar de crianças e das condições de produção de refeições das creches filantrópicas do Distrito Federal, do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília (UnB), para avaliar as áreas de produção e distribuição de alimentos da creche. Este foi moldado de acordo com a realidade da creche estudada.

Para a elaboração do *check-list* foram pesquisados 3 (três) *check-list* da literatura (Anvisa - Resolução RDC nº275/2002; o Manual de Vigilância à saúde em creches e pré-escolares da Prefeitura Municipal de Campinas - 2001, e o Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos - Eneo Alves da Silva Jr.), onde, de acordo com as observações, foram selecionados os itens pertinentes às creches e excluídos os que não eram.

Depois de elaborado, o *check-list* foi aplicado na creche. As observações foram feitas nos horários de produção e de distribuição dos alimentos. Ao final, os dados coletados foram analisados para identificação dos pontos de riscos mais relevantes, e sugeriram-se as mudanças cabíveis para a resolução dos problemas encontrados.

Aplicação do treinamento

O treinamento foi realizado na primeira visita, onde, após o horário de produção, entregou-se uma cartilha para os manipuladores e foi realizada uma palestra, com duração de 30 minutos. Foram explicadas noções básicas de higienização do ambiente, dos alimentos e pessoal, abordando principalmente a correta lavagem das mãos. Também foram citadas e explicadas as 10 regras de ouro da OMS (Organização Mundial da Saúde) (SILVA JÚNIOR, 2002).

Análise microbiológica

Foi realizada a análise microbiológica da palma das mãos e os espaços interdigitais de 2 (dois) manipuladores para a verificação de uma possível contaminação por coliformes a 45°C (fecais) e *Staphylococcus coagulase positiva*. Essa coleta foi realizada no momento da produção, naqueles que quiseram participar de livre e espontânea vontade, sendo que, ao aceitar, assinaram um Termo de Consentimento.

Realizou-se, também, a análise microbiológica para verificação de uma possível contaminação por coliformes a 45° C (fecais) e bactérias mesófilas das seguintes superfícies, que foram escolhidas por terem sido avaliadas como as de maior risco de contaminação entre os pontos críticos encontrados: 1 bancada de apoio, 1 bancada de distribuição, 1 panela e 1 esponja de lavar louça. Na água do filtro verificou-se uma possível contaminação por coliformes a 35°C (totais) e por bactérias mesófilas.

Todas as análises foram realizadas seguindo-se os passos descritos por Silva et al. (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela aplicação do *check list*, observou-se que a creche obteve uma pontuação regular, estando com 57 itens analisados em conformidade, o que corresponde a 37%.

Esta pontuação foi encontrada somando-se a quantidade de itens analisados, e destes, qual a porcentagem correspondente aos itens em conformidade, que então, foram comparados e classificados de acordo com o Quadro 1.

Os pontos críticos verificados foram: a geladeira (pois os produtos lá armazenados estavam misturados, sem embalagem e sem identificação); a palha de aço e a esponja; a água; as mãos das colaboradoras (pela fal-

ta de higiene, uso de adornos, e por não existir uma pia na entrada da UAN para correta higienização, o que aumenta o risco de contaminação pela dificuldade que os manipuladores encontram para estarem sempre lavando as mãos) e uma panela (utilizada para colocar o alimento pronto, já cozido, para posteriormente ser porcionado nos pratos).

Da análise das mãos foi verificado que, no manipulador 1, não houve a presença de coliformes a 45° C (fecais), pois a turvação do meio e a formação de gás, sinais indicativos da presença deste micro-organismo, não ocorreram. Já no manipulador 2, ocorreram esses sinais, indicando a presença deste micro-organismo, fato preocupante, pois pode estar contaminando os alimentos, vindo a afetar a saúde das crianças. Cabe ressaltar que, uma correta lavagem das mãos já eliminaria esse risco. Gonçalves et al. (2003), nas suas pesquisas nas creches de Recife, verificaram que 3 creches apresentaram a contagem para coliformes fecais em número incontável, fora dos padrões permitidos.

Da análise para *Staphylococcus aureus*, houve um crescimento de colônias em número incontável, com presença de colônias típicas (pretas, arredondadas e com halos claros ao redor), tanto para o manipulador 1 quanto para o manipulador 2.

Para a confirmação dessas colônias, foi realizado o teste da coagulase, e verificou-se que foi negativo (*Staphylococcus coagulase* negativa) para ambos os manipuladores, não havendo nenhuma formação de coágulos.

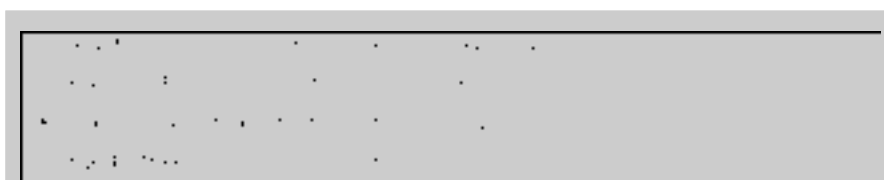
Na pesquisa de Gonçalves et al (2003), em todas as creches os resultados foram negativos para *Staphylococcus aureus*, fato que eles relacionaram à integridade da superfície cutânea dos manipuladores. Segundo Araújo et al (2005), citado por Maistro, Hirayama e Martinelli (2005), havendo positividade para *Staphylococcus aureus*, porém não reagente ao teste de coagulase, pode-se deduzir que as mãos do manipulador não veiculam este micro-organismo. Como o resultado encontrado no presente estudo foi negativo para o teste da coagulase, deduziu-se que as mãos dos manipuladores analisados também não veiculam este micro-organismo.

Da análise das superfícies, na bancada de apoio, na de distribuição e na esponja de lavar louça não houve a presença de coliformes a 45° C (fecais), estando estes micro-organismos presentes na panela de preparação pela turvação do meio e formação de gás que foram presenciados.

A contaminação da panela deveu-se provavelmente pelo manipulador 2, também com resultado positivo para coliformes a 45° C (fecais), responsável pelo constante manuseio desta. Sugeriu-se abolir o uso da panela, porcionando os alimentos diretamente da panela de preparação para os pratos, eliminando assim o risco de toxinfecção alimentar nas crianças.

Houve crescimento de colônias de bactérias mesófilas, em número incontável em todas as superfícies analisadas.

Para a água do filtro, verificou-se que, dos 10 tubos, o resultado para a



Fonte: SILVA JÚNIOR, 2002.

Quadro 1 - Critérios para classificação de acordo com a pontuação.

presença de coliformes a 35° C (totais) foi negativo em todos. No caso das bactérias mesófilas, observou-se o crescimento de 5 colônias, estando dentro do padrão estabelecido pela Portaria nº518/04 (BRASIL, 2004). Verificou-se com isso, que essa água encontrava-se em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, não estando imprópria para o consumo.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados pela análise microbiológica confirmaram os dados obtidos pelo *check list*. Este é uma boa ferramenta para a identificação dos pontos críticos, dando uma visão geral do problema e facilitando no momento de sugerir as mudanças necessárias.

Sugere-se melhor higienização pessoal dos manipuladores, principalmente em relação às unhas, uso de esmalte, adornos, uso adequado de touca, avental, sapato fechado e também à higienização dos equipamentos e utensílios. Assim também, como a necessidade de se ter um lavatório na entrada da cozinha. O encontrado pela análise microbiológica veio a confirmar a necessidade dessas mudanças.

Observou-se também a necessidade e a importância dos manipuladores estarem participando de treinamentos e cursos de capacitação para a melhora dos hábitos higiênicos no geral, pois estes desempenham um papel de grande importância para a sanidade dos produtos, principalmente para os alimentos sujeitos a uma intensa manipulação durante o seu preparo e distribuição. Portanto, deve-se considerar a lavagem das mãos e dos utensílios como um ponto crítico de controle nos sistemas que envolvem a manipulação de alimentos, principalmente em creches, onde a fragilidade imunológica das crianças facilita a obtenção de doen-

ças veiculadas por alimentos contaminados, o que pode, até mesmo levá-las ao óbito.

A falta de recursos financeiros encontrados nas creches filantrópicas pode ser um fator dificultador da observância de certas normas, entretanto, não deve ser usada como justificativa para a não adoção de algumas medidas essenciais para a prevenção de doenças transmitidas por alimentos, que são fáceis e baratas de serem implantadas.

REFERÊNCIAS

- BARROS, A. J. D. et al. *Perfil das creches de uma cidade de porte médio do sul do Brasil: operação. Cuidados, estrutura física e segurança. Cad. Saúde Pública*, v.15, n.3, p.597-604, jul-set., 1999.
- BRASIL. Secretaria Estadual da Saúde Pública do Paraná. **Resolução nº 59, de 13 de dezembro de 1989. Normatiza o funcionamento de forma padronizada, das creches, pré-escolas, hotéis de bebês, educandários e/ou estabelecimentos congêneres de atendimento à criança.** Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=376&word>>. Acesso em 24 de setembro de 2005.
- BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.** Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leis_ref/public/showAct.php?id=8134&word>. Acesso em 24 de setembro de 2005.
- BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Disponível em: <<http://elegis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=12546&word>>. Acesso em 24 de setembro de 2005.
- CAMPINAS. **Manual de vigilância à saúde em creches e pré-escolas.** Prefeitura Municipal de Campinas, 2001.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 652p., 2001.
- GONÇALVES, M. O. et al. *Manipuladores de alimentos, equipamentos e utensílios como fatores de risco em cozinhas de creches no município de Recife – PE. Nutrição Brasil*, ano 2, n.4, p.211-217, 2003.
- LOVATTI, R. C. C. *Gestão da qualidade em alimentos: uma abordagem prática. Rev. Higiene Alimentar*, v.18, n.122, p.26-31, 2004.
- MAISTRO, L. C.; HIRAYAMA, K. B.; MARTINELLI, R. M. *Controle de qualidade higiênico-sanitária no processo de produção de alimentos através da detecção de Staphylococcus aureus em mãos de manipuladores. Nutrição em Pauta*, ano XIII, n.75, nov/dez., 2005.
- OLIVEIRA, A. de M. et al. *Manipuladores de alimentos: um fator de risco. Rev. Higiene Alimentar*, v.17, n.114/115, p.12-19, nov/dez., 2003.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. OPAS. *Alimentación infantil: Bases fisiológicas.* In: CRUZ, A. T. R.; SOUZA, J. M. P. de; PHILIPPI, S. T. *Avaliação da concordância dos métodos de pesagem direta de alimentos em creches - São Paulo - Brasil. Rev. Bras. Epidemiol.*, v.6, n.3, p.220-226, 2003.
- SILVA JÚNIOR, E. A. da. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** 5ª ed., São Paulo: Varela, 479 p., 2002.
- SILVA, N. da et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 2ª ed., São Paulo: Varela, 315 p., 2001. ❖

MONITORAMENTO DA TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES FRIAS EM RESTAURANTES *SELF-SERVICE* NA CIDADE DE MARINGÁ-PR.

Helaina Mabel Guimarães da Silva ✉
Nutricionista autônoma

Carla Renata Drimel Bibiano
Centro Universitário de Maringá

✉ helaininha_bel@hotmail.com

RESUMO

O controle de tempo e temperatura nas preparações frias e quentes em um Serviço de Alimentação é de extrema importância por identificar riscos inerentes ao inadequado controle térmico no processo de distribuição, que podem contribuir para sua contaminação (SILVA JUNIOR, 2005). O tempo e temperatura demandados para distribuição das preparações representam importantes parâmetros para promover de forma segura, alimentos saudáveis prevenindo o desenvolvimento de DVA's (doenças veiculadas por alimentos).

Com este propósito, essa pesquisa teve o objetivo de avaliar as temperaturas das saladas, à base de molhos protéicos, em dois estabelecimentos do tipo *self-service* na cidade de Maringá-Pr. Durante o período de almoço, foram registradas as temperaturas de cinco saladas na distribuição, em três momentos distintos, (temperatura inicial, temperatura intermediária e temperatura final), por meio da utilização de um termômetro de perfuração da marca *Inco term*, (com variação de -50°C a $+300^{\circ}\text{C}$). Constatou-se, a partir dos dados coletados, que a temperatura das preparações passou do segundo para o

terceiro horário por oscilações consideráveis, cujo motivo deve ser investigado, para que se descubram as possíveis causas, uma vez que a temperatura ideal de pratos frios é de até 10°C por até 4 horas na distribuição ou entre 10° e 21°C por até duas horas, segundo ABERC, 2003.

Palavras-chave: Temperatura. Tempo. Riscos. Distribuição.

SUMMARY

The one controls as of amount of time and the main control thermostat at the preparations fries and hot well into a service as of Nourishment is as of extreme amount of money the one to visa detect jeopardizes inherent to the inadequate controls thermal in the process as of apportionment, than it is to can add up about to your contaminated. The tempo and the main control thermostat demand about to apportionment of the preparations, they render important control information about to secure peace reliability to nourish and the range telephone call as of danger, than it is to as you neglect allows as the microorganisms in case that she'll develop, can bring about the development of DVA's (ailments vehicular By food-stuffs). Along this one porosity have been assessed the temperatures as of two establishments of type self - I served at the city as of Maringa, during the period as of lunch registrants the temperature during the process as of apportionment. Exists the need urgent as of adopter measurements on standby as the controls as of amount of time and the main control thermostat as well as the processes than it is to antecedes the creation of the food-stuffs as a acquirement from the essence prima, stock per - soups up, soups up and apportionment. The one objective of that research he went monitor the tempo and the temperature as the pre-

parations frias the base as of bunches protéicos remains bald at the apportionment in those eateries. I find that - in case that than it is to the temperature of that preparations, well into determined schedules he underwent sways considerable, the one to must be evaluated, with the objective as of bare what the feasible causes of that sways, since the temperature ideal as of dishes aloof is of up to 10°C By as far as 4 hours at the apportionment, and amidst 10° and 21°C By as far as two hours, second ABERC, 2003.

Keywords: Temperature. Time. Risks. Apportionment

INTRODUÇÃO

Há muitos anos, o homem vem criando e desenvolvendo métodos para garantir sua alimentação e melhorar a conservação dos alimentos por ele consumidos. A partir da década de 1960, métodos como Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), combinando princípios da microbiologia, análises de riscos e métodos de controle de qualidade para garantir a segurança dos alimentos foram adotados em diversos países e passaram a ser exigidos por lei no Brasil. Outro fator que rege a qualidade sanitária dos produtos é o binômio tempo / temperatura como requisito adequado para conservação dos alimentos (MOMESSO et al., 2006).

A contaminação microbiológica de alimentos tem ocasionado constantes mudanças nos procedimentos de controle higiênico-sanitário na produção de alimentos, que propiciaram uma modernização nos procedimentos de Vigilância Sanitária dos estados e municípios, fazendo com que a fiscalização se tornasse mais

eficaz e objetiva, no controle dos principais pontos críticos que devem ser controlados (PCCs). Estas mudanças atingiram também a consciência dos empresários, que passaram a investir em programas de pré-requisitos básicos para adequação dos estabelecimentos, e também melhoraram as condições técnicas envolvendo adequação dos critérios de tempo e temperatura, os quais são fundamentais para o controle dos surtos de DVAs (Doenças Veiculadas por Alimentos). Ao atingir os alimentos os micro-organismos encontram condições favoráveis, iniciando a multiplicação e o crescimento. Portanto a utilização de baixas temperaturas como forma de conservação, retarda e inibe o crescimento e atividade microbiana (GOES et al 2004; SILVA JUNIOR, 2005).

Além das doenças alimentares de origem bacteriana já conhecidas, existem as doenças veiculadas por alimentos denominadas “emergentes”. Tradicionalmente considerava-se que estas doenças só produziam transtornos gastrointestinais. Atualmente sabe-se que algumas doenças podem causar abortos e meningites; toxoplasmose pode causar dano cerebral ou ocular pré-natal; *E. coli* 0157:H7 pode causar colites hemorrágicas, podendo em alguns casos evoluir para morte do indivíduo. Enfermidades causadas por alimentos merecem consideração, por constituir um problema crescente para saúde pública (PORTEIRO et al, 2001; CAVALLI; SALAY, 2004; GOTTARDI et al, 2006; SIQUEIRA et al, 2006).

A contaminação de um alimento pronto para consumo pode advir da matéria-prima que lhe deu origem ou das fases de preparo. Porém, um alimento, mesmo que adequadamente preparado, apresenta sempre um risco potencial de contaminação. Portanto é necessária a adoção de medidas capazes de diminuir ao máximo

estes riscos, proporcionando ao consumidor um alimento mais saudável (GERMANO & GERMANO, 2003; FORTUNA; FRANCO, 2005).

Em estabelecimentos de alimentação coletiva, programas de educação em saúde devem ser ministrados, tanto aos proprietários quanto aos funcionários. Deve ressaltar-se a importância da boa qualidade da matéria-prima, da higiene das instalações e utensílios, e, principalmente, dos métodos de preparo e conservação dos alimentos. As falhas nesses processos podem causar danos irreparáveis, ocasionando a perda das propriedades dos alimentos, como: sabor, textura, odor e cor, bem como risco à saúde dos comensais. (GERMANO & GEREMANO, 2003; GOES, et al, 2004).

Existem atualmente alguns micro-organismos patogênicos que se multiplicam na temperatura de refrigeração, como a *Listeria monocitogenes* a 0°C, *Clostridium botulinum* a 3°C, *Salmonella sp* a 6°C, *Vibrio cholerae* a 5°C e *Bacillus cereus* a 5°C. Esses micro-organismos são responsáveis pelas constantes alterações técnicas no preparo dos alimentos, para nos adequar às condições de segurança. Cada vez mais, temos que armazenar alimentos em temperaturas mais baixas, sendo considerada ideal ainda hoje, a temperatura de 4°C (SILVA JUNIOR, 2005).

Os micro-organismos possuem características estruturais e metabólicas próprias, oferecendo condições específicas de resistência ao calor e tempo de exposição. Assim como as temperaturas altas podem ser utilizadas para manutenção dos alimentos, evitando a multiplicação dos micro-organismos, as temperaturas baixas também podem inibir o metabolismo dos micro-organismos patogênicos, porém, não deve ser considerado um método bactericida (SILVA JUNIOR, 2005).

Entre os alimentos que mais frequentemente aparecem relacionados a surtos de toxinfecções destacam-se as carnes bovinas e a de frango, responsáveis pela veiculação, principalmente de clostrídios, estafilococos e enterobactérias. Em seguida, aparece a maionese, quando caseira, principal veiculadora de salmonelas (GERMANO & GERMANO, 2003; STORCK; DIAS, 2003).

O binômio tempo/temperatura é pesquisado em todo o mundo para controlar, eliminar ou diminuir o número de micro-organismos durante o processamento, manipulação e distribuição dos alimentos para consumo (FIGUEIREDO, 2000).

O parâmetro temperatura é um dos fatores extrínsecos mais importantes na atividade bioquímica dos micro-organismos. Quanto menor for a temperatura, menor será a velocidade de reações bioquímicas ou a atividade microbiana. (FRANCO, LANDGRAF, 2002).

As saladas de vegetais com maionese têm sido comumente associadas a surtos de toxinfecções alimentares. Isso decorre principalmente da forma de preparo e armazenamento,

pois os vegetais são manipulados após a cocção e, se as técnicas de preparo não forem adequadas, podem ocorrer contaminação e multiplicação microbiana devido às condições de armazenamento, tempo / temperatura que o alimento é mantido (CORREIA, et al, 2002; RUOCCO et al, 2006)

Constatou-se nos Estados Unidos, Inglaterra e Brasil que em cozinhas industriais e comerciais o maior problema que ocorre na distribuição ou reaproveitamento dos alimentos está no controle da temperatura, seja na manutenção pelo calor ou por refrigeração. Portanto, alimentos frios, potencialmente perigosos, que sofrem rápida proliferação bacteriana, como saladas com maionese, sobremesas cremosas, frutas manipuladas e laticínios, devem obedecer a rigorosos critérios em relação ao tempo e temperatura no momento da distribuição (CORREIA, et al, 2002).

Após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos em condições de tempo e temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana. Para conservação sob refrigeração ou conge-

lamento, os alimentos devem ser previamente submetidos ao processo de resfriamento (RDC 216, 2004).

A distribuição é a etapa onde os alimentos são expostos para o consumo imediato, porém, sob controle de tempo e temperatura para não ocorrer multiplicação microbiana e protegida de novas contaminações (GERMANO & GERMANO, 2003).

Os equipamentos usados para a distribuição de alimentos preparados sob temperaturas controladas, devem ser devidamente dimensionados, higienizados e estar funcionando adequadamente. A temperatura desses equipamentos deve ser regularmente monitorada e mantida a 10°C (RDC 216, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo transversal, com a obtenção de dados primários e quantitativos. A coleta de dados foi realizada em dois restaurantes comerciais na cidade de Maringá-Pr, que adotam o sistema *self-service*, para a distribuição de suas refeições, sendo estas dispostas em balcões refrigerados (saladas) e *rechauds* (pratos quentes). Mediante a autorização do proprietário (ANEXO A), foi realizada durante duas semanas, (cinco dias úteis consecutivos em dois restaurantes A e B) a aferição das temperaturas; estas foram anotadas em formulário próprio (APÊNDICE A) contendo nome da preparação, temperatura inicial (10:30hs, início da distribuição) temperatura intermediária (12:30hs) e temperatura final (14:30hs). Para tal, utilizou-se um termômetro digital de perfuração, da marca *Incoterm* com variação de temperatura de -50°C a +300°C, utilizando a técnica recomendada pela ABERC (2003): higienização do termômetro, antes da introdução do mesmo, no centro geométrico da salada à base de molhos protéicos, sendo estas, maionese de legumes, sa-

Estabelecimentos A e B

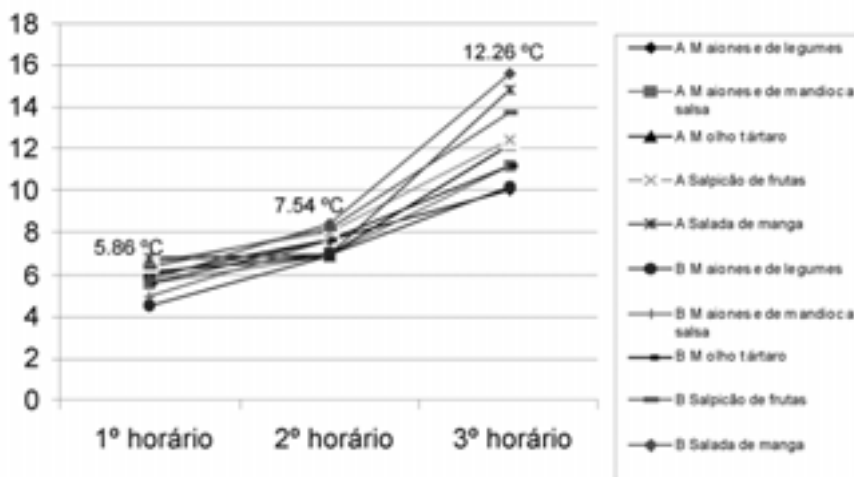


Figura 1 - Média das temperaturas iniciais, intermediárias e finais de cinco preparações dos restaurantes A e B.

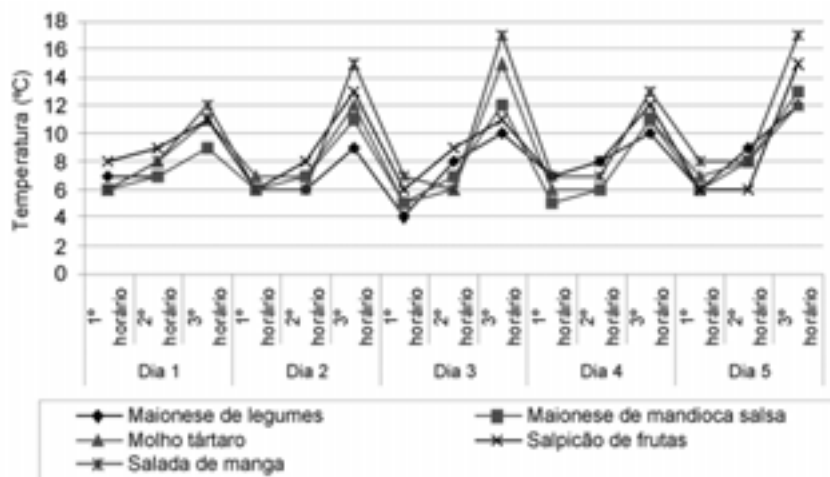


Figura 2 – Variação da temperatura de 5 preparações no estabelecimento A, ao longo de 5 dias.

lada de molho tártaro, maionese de mandioca salsa, salada de manga e salpicão de frutas. Os valores obtidos no estudo foram tabulados pelo programa MICROSOFT Excel e analisados conforme preconiza a ABERC (2003), que a temperatura de pratos frios deve ser de até 10°C por quatro horas na distribuição e entre 10°C e 21°C por até 2 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando-se a Figura 1 pode-se observar a ocorrência da oscilação das temperaturas nos dois restaurantes analisados e em todas as preparações investigadas, principalmente do segundo horário (temperatura intermediária) para o terceiro horário (temperatura final). Analisando esses dados, é possível discutir quais as possíveis causas da alteração das mesmas, sendo assim pode-se atribuir este fato à falta de manutenção dos equipamentos, uma vez que o balcão não conseguiu manter a temperatura das preparações. É necessário ressaltar também o fato das preparações passarem por reposições durante a distribuição, podendo sair da produção em temperatura maior que a recomendada se esta for concomitante à da distribuição.

A figura 1 demonstra a média das temperaturas iniciais, intermediárias e finais das cinco preparações dos restaurantes A e B

Este estudo correlaciona-se ao de Storck e Dias (2003), onde também se verificou a temperatura de pratos frios e a média encontrada nos diferentes restaurantes que fizeram parte do estudo, manteve-se na faixa de 14,9°C e 25,2°C, sendo que, quase 50% das amostras estavam acima da média geral, que foi de 19,9°C. Essas temperaturas são inadequadas e preocupantes, pois estão na zona de perigo, permitindo a multiplicação microbiana.

No primeiro horário, 100% (N=10) das preparações mantiveram-se dentro das recomendações, já no segundo e terceiro horários as oscilações indicam irregularidades nesse controle, pois de acordo com a ABERC (2003), as recomendações de temperatura de pratos frios são de, no máximo 10°C por até 4 horas ou entre 10°C e 21°C até 2 horas na distribuição, e neste estudo as temperaturas ficaram em torno de 10°C a 17°C.

Momesso et al. (2005), observaram em seu estudo que, das 40 amostras de pratos frios, apenas 3 (7,5%) apresentaram temperatura abaixo dos

10°C, temperatura segura para esse tipo de alimento. Correia (2002), por sua vez, observou em seu estudo que as saladas estavam armazenadas em condições inadequadas e que eram mantidas em temperaturas impróprias durante a distribuição.

Observando-se a figura 2 nota-se que a salada de manga foi a que teve maior aumento da temperatura, no segundo e terceiro horário durante a distribuição. Isto pode ocorrer pelo fato desta ser a última a sofrer o preparo ou ainda a fruta ser adicionada ao molho frio (maionese) ocorrendo a troca de temperatura (fruta + temperatura ambiente + molho frio), ou ainda ao fato do corte usado nesta preparação ter uma espessura mais grossa dificultando a condição do frio no momento de sua distribuição. Este fato também foi observado na preparação das saladas de salpicão de frutas nas duas unidades.

A salada de maionese de legumes foi a que melhor apresentou temperatura recomendada na distribuição, provavelmente pela grande divulgação da veiculação de doenças neste tipo de preparação, e também ao fato do consumo ser maior pelos clientes, fazendo com que os estabelecimentos se preocupem mais com a conservação dessas preparações.

Na figura 3 é possível observar que a temperatura das preparações no restaurante B teve aumento considerável no terceiro horário, porém, nota-se que do segundo ao quinto dia a oscilação foi maior no momento da aferição no horário final, momentos antes das preparações serem retiradas da distribuição.

Isso pode ter sido ocasionado pela temperatura ambiente no dia da coleta que, se elevada, explica a dificuldade do balcão refrigerado manter a temperatura. Ou ainda pode ter ocorrido a preparação de alguns pratos concomitantemente à distribui-

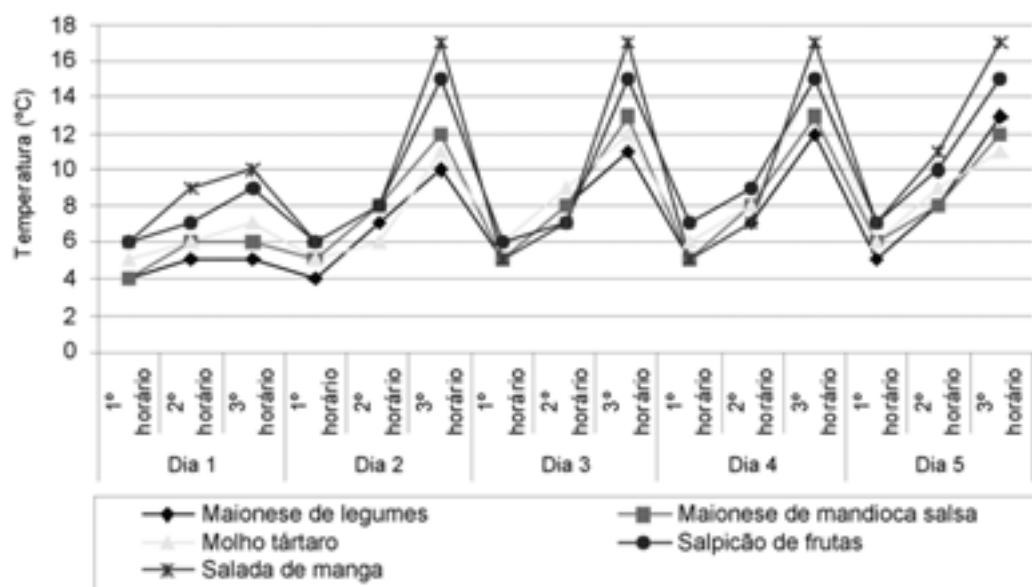


Figura 3 - Variação da temperatura de 5 preparações no estabelecimento B, ao longo de 5 dias consecutivos.

ção e não houve tempo suficiente para refrigeração ainda na cozinha. O aumento da temperatura ocorre nos dois estabelecimentos, porém, a unidade A teve maior eficácia na manutenção da temperatura dessas preparações.

Segundo Momesso et al (2005), em estudo observaram que das 44 amostras (55%) de pratos quentes e frios colhidas em horários entre 14:00 e 15:00 horas, horário mais distante do início do serviço, apenas 9 (20,4%) amostras apresentaram valores microbiológicos de acordo com os padrões da legislação vigente.

CONCLUSÃO

Pôde-se avaliar que as temperaturas das preparações dos dois restaurantes analisados apresentavam-se dentro dos padrões recomendados, segundo ABERC, 2003 no primeiro horário. A partir desse momento a temperatura apresentou oscila-

ções consideráveis (10°C - 17°C) nos horários intermediários e horários finais, sendo a oscilação maior no estabelecimento B. A preparação de maionese de legumes foi a que reteve melhor a temperatura de segurança, visto que era preparada com maior antecedência, ficando maior tempo na refrigeração até ir para distribuição, além de seu corte menor, comparado ao da salada de manga, o que permite dissipação do calor na preparação. Nota-se também uma oscilação maior na salada de manga e de frutas.

Conclui-se que novos estudos devem ser feitos, para que se compare aos trabalhos já existentes. Avaliações constantes e medidas corretivas no processo de produção e distribuição das refeições precisam ser feitas, pois o critério tempo e temperatura é importante, inibindo a multiplicação dos micro-organismos, evitando a contaminação dos alimentos prontos para o consumo. Deve-se ressaltar a importância da aquisição

da matéria prima, transporte, recebimento, armazenamento adequado a cada tipo de alimento, processos de cocção, montagem e higienização.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas de Serviços de Alimentação. Resolução RDC nº216, de 15 de setembro de 2004. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004. Disponível em <http://www.e-legis.bvs.br/leisref/public/show>. Acessado em 17 e 18 de julho, 2006.*
- ARRUDA, Gillian Alonso. *Manual de boas práticas*. 2ªed. São Paulo: Editora Ponto Crítico, 2002.
- CAVALLI, Suzi Barletto; SALAY, Elizabeth. *Segurança do alimento e recursos humanos: estudo exploratório em restaurante comerciais dos municípios de Campinas,*

- SP e Porto Alegre, RS. **Revista Higiene Alimentar**, vol.18. São Paulo, nº126/127, novembro/dezembro, 2004.
- CORREIA, M. H. S.; CAMPOS, M. R. H.; SERAFINI, A. B.; ANDRÉ, M. C. D. P. B. Avaliação microbiológica de saladas de vegetais com maionese servidas em restaurantes comerciais self-service por quilo, na região central de Goiânia, GO. **Higiene Alimentar**, vol.16. São Paulo, nº 102 / 103, novembro / dezembro, 2002.
- FIGUEIREDO, Roberto Martins. **Guia prático para evitar DVA's. Doenças veiculadas por alimentos**. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2000.
- FIGUEIREDO, Roberto Martins. **As armadilhas de uma cozinha**. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2003.
- FRANCO, Bernadette D. Gonbossy de Melo. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.
- GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 6ª. São Paulo: Livraria Varela, 2003.
- GOES, Jose Ângelo Wenceslau; SILVA, Amanda Valente; FRANCA-LOSSI, Lorena Marques;. KUWANO, Emilia Alves. Condições de conservação de alimentos armazenados por refrigeração na cidade de Salvador, Bahia. **Revista Higiene Alimentar**, vol.18.São Paulo, nº125, outubro, 2004
- MOMESSO, Alexandre Panov; MATTÉ, Maria Helena; GERMANO, Pedro Manuel Leal. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de restaurantes tipo self-service, por quilo, do município de São Paulo, durante o período de distribuição de refeições. **Revista Higiene Alimentar**, vol.19. São Paulo, nº136, outubro, 2006.
- PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa. **Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva**. Florianópolis: Editora Insular, 1997.
- RUOCCO, Marina A. Sirino; ALMEIDA, Flavia Queiroga Aranha; LOPES, Célia R. Macoris. Monitoramento da temperatura de preparações quentes e frias em um serviço técnico de nutrição e dietética. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, janeiro/fevereiro, 2006
- SILVA JUNIOR, Eneo Alves. **Manual de controle higiênico sanitário serviços de alimentação**. 6ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.
- STORCK, Kátia Regina; DIAS, Milliane Andréa Marques. Monitoramento das preparações quentes e frias em restaurantes self-service, na zona urbana de Santa Mari. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, março/abril, 2003.❖

LITERATURA TÉCNICA



R\$ 95,00



R\$ 175,00



R\$ 165,00

DISPONÍVEIS
NA REDAÇÃO

Higiene
Alimentar

FALE CONOSCO

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

ÁGUAS & ÁGUAS:

Integram o conteúdo deste livro três capítulos, que, em parte, estão disponibilizados aos profissionais no site da Revista Higiene Alimentar, e que podem ser acessados gratuitamente para se formar idéia sobre o livro:

www.higienealimentar.com.br

ÁGUA MINERAL

AQUICULTURA

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR

AVALIAÇÃO DA COLETA DE AMOSTRAS, EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE MARINGÁ-PR.

Eloá Angélica Koehnlein 1 ✉

Curso de nutrição do Centro Universitário de Maringá-PR

Valéria Alcântara Calderelli 2

Centro Universitário de Maringá-PR (CESUMAR)

✉ eloangelica@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a coleta de amostras em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) em Maringá-PR. Para isso, foi realizado o monitoramento da coleta de amostras durante 20 dias de um restaurante industrial que serve aproximadamente 250 refeições em três turnos. Neste período avaliaram-se 18 dias que foram produzidos a ceia e 19 dias que foram produzidos o almoço e o jantar. A avaliação da coleta de amostras de acordo com o tipo de preparação demonstrou que o molho de maionese, o vinagrete e as sobremesas tiveram os maiores índices de não-conformidade em todos os turnos. Em relação aos turnos, observou-se que o almoço apresentou maior índice de conformida-

des na coleta de amostras. Os motivos apontados pelos funcionários para as não-conformidades foram: falta de tempo, necessidade de mais funcionários e indisponibilidade da preparação. Dessa forma, pode-se perceber que os funcionários da UAN pesquisada não estão conscientizados sobre a importância do procedimento, fazendo-se necessário, portanto, treinamentos e fiscalização constante da produção.

Palavras-chave: Monitoramento. DTA. Segurança. Legislação.

SUMMARY

This study aimed to evaluate the collection of samples in a Unit of Food and Nutrition (UAN) in Maringá-PR. Therefore, was the tracking

of the collection of samples for 20 days in a restaurant industry that serves about 250 meals in three shifts. During this period assessed is 18 days that were produced to supper and 19 days that were produced the lunch and dinner. The evaluation of the collection of samples according to the type of preparation showed that the sauce of mayonnaise, the vinagrete and desserts had the highest rates of non-compliance in all shifts. For rounds, we have observed that the highest rate of lunch presented in conformity collection of samples. The reasons identified by officials for the non compliances were: lack of time, need for more staff and unavailability of preparation. Thus, one can see that the officials of UAN search are not acquired knowledge about the importance of the procedure, making it is necessary, therefore, training and supervision of production.

Keywords: Monitoring. Food diseases. Food safety. Legislation.

INTRODUÇÃO



O ambiente em que os alimentos são produzidos, manipulados e consumidos é repleto de micro-organismos e parasitas. Assim, estes acabam sendo ingeridos juntamente com os alimentos. No entanto, o número de micro-organismos presentes em um alimento pode ser reduzido ou aumentado de acordo com a origem das matérias-primas, armazenamento, tratamento térmico que este recebe, condições sanitárias e do controle do tempo e da temperatura (PELCZAR, CHAN, KRIEG, 1997; SILVA JÚNIOR, 2005).

Quando o número de micro-organismos presentes em um alimento é capaz de causar desde um descon-

forto intestinal a uma doença intestinal grave caracteriza uma doença transmitida por alimentos (DTA) (PELCZAR, CHAN, KRIEG, 1997). Assim, a dose infectante e a imunocompetência do indivíduo é que determinarão a gravidade desse episódio.

Além das ocorrências clínicas decorrentes da ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos patogênicos (infecciosos ou toxigenéticos), agentes químicos como pesticidas e metais tóxicos também podem ser considerados causa de uma DTA (AMSON, HARACEMIV, MASSON, 2006; ABERC, 2003).

A maioria dos agentes causadores provoca um quadro clínico chamado gastroenterite, que trata-se de uma infecção aguda do trato gastrointestinal com um período de incubação que varia de 1 hora até 28 dias (PELCZAR, CHAN, KRIEG, 1997). Dentre os sinais e sintomas mais comuns, destacam-se a dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre por período prolongado (FORSYTHE, 2000).

Apesar dessas doenças representarem um importante problema de Saúde Pública, pois estima-se que milhões de pessoas em todo o mundo sejam acometidas por doenças transmitidas por alimentos, de acordo com Nolla e Cantos (2005), há um grande descaso por parte dos manipuladores de alimentos, já que para eles o sabor e a apresentação pesam mais que a qualidade microbiológica do alimento servido (SILVA JÚNIOR, 2005).

O consumidor por sua vez, identifica alterações nos alimentos a partir de suas características sensoriais, todavia, os alimentos contaminados aparentemente estão normais. Em função disto, o consumidor não só é acometido por uma DTA como também não é capaz de identificar qual alimento consumido poderia estar

contaminado (SILVA JÚNIOR, 2005; AMSON, HARACEMIV, MASSON, 2006). Assim, rastrear os alimentos responsáveis pelas toxinfecções alimentares é bastante difícil (FORSYTHE, 2000).

De acordo com o Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos citado pelo mesmo autor, dez micro-organismos comumente estão envolvidos nos surtos de toxinfecções: *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, *Vibrio vulnificus*, *Shigella* sp., *Toxoplasma gondii* e *Yersinia enterocolitica*.

A magnitude das DTAs é bastante preocupante uma vez que, de acordo com as estimativas do *National Center for Health Statistics* (NCHS), somente na América 9.100 pessoas morrem anualmente por toxinfecções alimentares. Além disso, o FDA (*Food and Drug Administration*) estima que 2 a 3% dos casos evoluem para quadros secundários, como é o caso da síndrome da uremia hemolítica em crianças, causada pela *E. coli* O157:H7, artrite e infecções mais graves causadas pela *Salmonella* e meningite e aborto causada pela *Listeria*, dentre outros.

Em um levantamento de casos de DTAs ocorridos entre os anos de 1978 a 2000 no estado do Paraná realizado por Amson, Haracemiv e Masson (2006), observou-se que os agentes bacterianos foram responsáveis pelo maior número de surtos, principalmente o *Staphylococcus aureus* e a *Salmonella* sp, que o número de casos ao invés de diminuir aumentado e que as residências representam o local de ocorrência de surtos de DTAs de maior incidência (50,5%), seguidos dos restaurantes comerciais (16%) e dos restaurantes industriais (9,1%).

Todavia, o número de casos notificados pode ser definido como a ponta de um *iceberg*, comparando-

se com o número real de casos, de acordo com Forsythe (2000), uma vez que existe uma elevada frequência de casos auto-limitados, nos quais as vítimas não procuram atendimento médico, impossibilitando a identificação dos agentes etiológicos (PERESI et al, 2004).

Além dos agravos relacionados à saúde do consumidor que as DTAs provocam, existem os custos relacionados à diminuição nas vendas, quando consumidores evitam comprar determinados produtos e fechamento de empresas.

Em virtude da importância desse problema, a legislação brasileira determina a coleta e guarda de amostras de todas as preparações do cardápio servido por uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), com o objetivo de esclarecer a ocorrência de enfermidades transmitidas por alimentos (CVS 6/99).

Assim, quando ocorre uma DTA é possível identificar o agente, avaliar o grau de contaminação, os motivos que levaram o alimento a tornar-se potencialmente capaz de provocar um agravo à saúde e orientar as medidas corretivas, por meio de estudos epidemiológicos e laboratoriais (PERESI et al, 2004; ABERC, 2003).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a coleta de amostras de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de Maringá-PR.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas dependências de um restaurante industrial da cidade de Maringá-PR que serve aproximadamente 250 refeições diárias distribuídas em três turnos: almoço, jantar e ceia. Para a realização da avaliação da coleta de amostras foi elaborada uma planilha de monitoramento da coleta de amostras, com a qual foi verificado

se todos os turnos estavam coletando as amostras de todas as preparações. As preparações que tiveram suas amostras coletadas foram caracterizadas como conforme (C) e as que não tiveram suas amostras coletadas foram caracterizadas como não-conforme (NC). O monitoramento da coleta das amostras foi realizado por um período de 20 dias. Os motivos para a coleta inadequada das amostras foram relatados pelos próprios funcionários da UAN. Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os 20 dias pré-determinados para o monitoramento da coleta de amostras, analisou-se 18 dias que foram produzidos a ceia e 19

dias que foram produzidos o almoço e o jantar.

O cardápio base da UAN era composto de arroz, feijão, 2 guarnições, 2 pratos principais, 4 saladas, vinagrete, molho de maionese e 2 sobremesas.

A avaliação da coleta de amostras de acordo com o tipo de preparação demonstrou que na ceia as preparações com maior índice de não-conformidade foram o molho de maionese, seguida das sobremesas e das saladas. Na ceia, o molho de maionese atingiu mais de 90% de não-conformidade. No almoço, o vinagrete e o molho estiveram entre as preparações que não tiveram suas amostras coletadas na maior parte dos dias analisados. Já no jantar todas as preparações não foram coletadas em mais de 40% dos dias analisados,

destacando-se o molho e as sobremesas.

A avaliação completa das conformidades e não-conformidades da coleta de amostras de acordo com o tipo de preparação e o turno pode ser verificada na tabela 1.

Como foi possível observar, o molho de maionese foi a preparação que mais deixou de ser coletada pelos funcionários da UAN, principalmente na ceia e no jantar. Isto provavelmente pode ser explicado pelo fato do desconhecimento da necessidade da coleta de amostra desta preparação, ou ainda por esta ser uma preparação de difícil manuseio durante a coleta pela sua consistência, o que desestimula a coleta, associada ao pouco tempo disponível relatado pelos funcionários para esta tarefa.

Tabela 1 - Distribuição das não-conformidades da coleta de amostras por preparação e turno em uma UAN de Maringá-PR.

Preparação	Ceia	Almoço	Jantar	Total
Arroz	100%	100%	100%	100%
Feijão	100%	100%	100%	100%
Guarnição 1	100%	100%	100%	100%
Guarnição 2	100%	100%	100%	100%
Prato Principal 1	100%	100%	100%	100%
Prato Principal 2	100%	100%	100%	100%
Salada 1	100%	100%	100%	100%
Salada 2	100%	100%	100%	100%
Salada 3	100%	100%	100%	100%
Salada 4	100%	100%	100%	100%
Vinagrete	100%	100%	100%	100%
Molho de Maionese	90%	100%	100%	93%
Sobremesa 1	100%	100%	100%	100%
Sobremesa 2	100%	100%	100%	100%
Total	100%	100%	100%	100%

Esse fato só não é mais agravante, uma vez que a UAN utiliza maionese industrializada para elaboração deste molho. Todavia, um estudo realizado por Correia et al (2002), que avaliaram microbiologicamente saladas de vegetais com maionese em restaurantes *self-service* de Goiânia, demonstrou que existe uma grande variação nas contagens dos micro-organismos, principalmente para os coliformes totais, bem como números elevados nas contagens de mesófilos e bolores e leveduras. Isto destaca a importância que este alimento tem na transmissão de doenças por alimentos.

O vinagrete foi a segunda preparação com maiores índices de não-conformidade no almoço e no jantar, possivelmente em virtude do julgamento dos funcionários da não necessidade de coleta da mesma, por se tratar de um tempero para as saladas. Todavia, conforme a CVS 6/99 e o manual de boas práticas da própria empresa, todas as preparações elaboradas devem ter suas amostras retiradas.

As sobremesas, normalmente a base de leite, também deixaram de ter suas amostras coletadas, principalmente na ceia e no jantar. O motivo relatado pelos funcionários sobre este fato, referiu-se à não disponibilidade das mesmas.

De acordo com Silva-Júnior (2005), bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhi*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Listeria monocitogenes* podem ser veiculadas nas sobremesas a base de leite por estarem presentes na própria matéria-prima e por falhas na produção de alimentos.

Para as demais preparações que tiveram diferentes índices de não conformidades pode-se atribuir ao fato relatado pelos próprios funcionários, que as amostras não foram coletadas pela ausência das mesmas,

o que demonstra que a coleta de amostras está sendo realizada no horário inadequado, ou seja, no final da distribuição, enquanto a mesma deve ser realizada 1/3 antes do tempo restante para o término da distribuição, conforme disposto no manual de boas práticas da empresa.

Ao questionar então, a coleta das amostras no horário inadequado, os funcionários justificaram não ser possível coletar as amostras no tempo adequado em função da falta de tempo para realização de todas as tarefas que competem a eles.

Para Vaz (2002), ao se dimensionar funcionários para uma UAN, considera-se que um funcionário pode produzir de 20 a 40 refeições. Esse intervalo varia em função do tipo de cardápio, do número de equipamentos disponíveis na unidade, do *lay-out* da mesma dentre outros fatores. Na unidade estudada, o *lay-out* e o número de equipamentos são favoráveis, portanto, um funcionário poderia produzir 40 refeições. Já o cardápio, apresenta 14 preparações, assim um funcionário poderia produzir em média 20 refeições. Desta forma, para esta unidade um funcionário seria capaz de produzir aproximadamente 33 refeições segundo este cálculo.

Ao analisar o quadro de funcionários da unidade, composto por 8 pessoas e o número de refeições produzidas diariamente pela unidade, verificou-se que um funcionário produz em média 31 refeições, o que demonstra que a realidade do local não está distante da literatura, conforme relatado pelos funcionários.

Em relação à quantidade de não-conformidades por turno, é possível observar na Figura 1 que o almoço apresentou o maior índice de conformidade na coleta de amostras antes do treinamento, uma vez que em 52,83% dos dias analisados todas as amostras foram coletadas de modo adequado e completo. Já na ceia e

no jantar em pouco mais de 5% dos dias todas as amostras foram coletadas adequadamente. Em 77,78% dos dias analisados havia de 1 a 3 amostras não conformes na ceia, seguida do jantar com 38,84%. O jantar foi o turno que mais deixou de coletar de 4 a 6 amostras por dia (15,79% dos dias). A não conformidade na coleta de 7 a 13 amostras não foi observada em nenhum turno.

A presença de não conformidade para todas as amostras foi observada com mais frequência no jantar, seguido do almoço e da ceia. No jantar, as amostras não foram coletadas em 42,1% dos dias e no almoço em 21,05%. Ao observar o dia da semana da não conformidade da coleta de todas as amostras verificou-se que para o jantar e para a ceia o final de semana não foi determinante, mas para o almoço, o sábado e o domingo foram os dias que mais as amostras deixaram de ser coletadas.

O almoço foi o turno que possivelmente coletou mais as amostras de modo adequado em virtude de ser o turno no qual a nutricionista e uma estagiária de nutrição estão presentes observando e monitorando constantemente a produção de alimentos. A influência positiva de um responsável técnico na UAN foi destacada no estudo realizado por Akutsu et al (2004), que avaliaram a adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação, no qual foi verificado que a presença do nutricionista monitorando a produção de alimentos foi um dos determinantes para o cumprimento de todos os procedimentos de boas práticas de fabricação.

Esses resultados são preocupantes uma vez que a presença de não-conformidades foi constantemente observada durante esse monitoramento. Sabe-se que a coleta de amostras é um procedimento essencial no dia-a-dia de uma UAN, não só por estar disposto na legislação vigente,

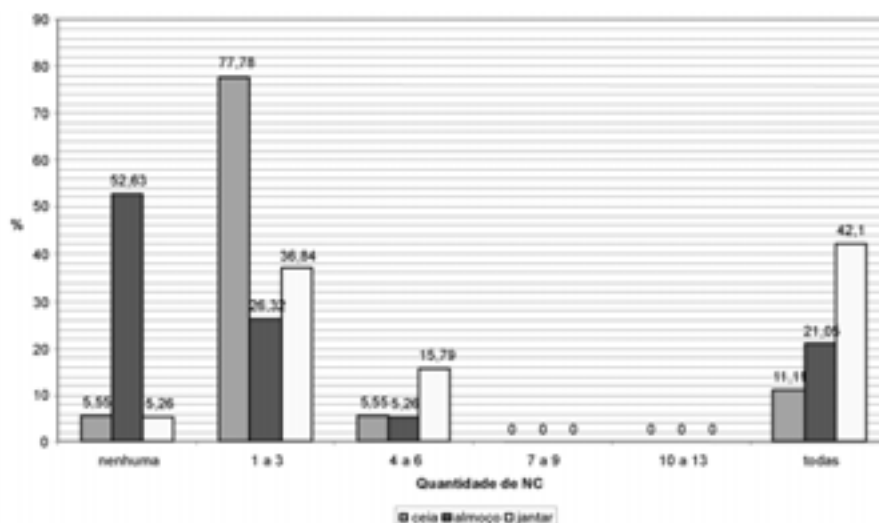


Figura 1 – Percentual de não-conformidades da coleta de amostras de uma UAN de Maringá-PR de acordo com o turno.

mas pela importância e segurança que este procedimento confere não só para o comensal como também para a própria unidade.

Os motivos mais frequentes apontados pelos funcionários para não coleta de amostras foram a falta de tempo, necessidade de mais funcionários e indisponibilidade da preparação. Apesar do procedimento da coleta ser realizado de modo adequado e rápido, a maior disponibilidade de tempo é dispensada na identificação dos sacos para coleta de amostras, o que torna a tarefa mais demorada por exigir mais tempo e atenção dos mesmos que não estão habituados com essa prática da agilidade da escrita.

Sabe-se que a mão-de-obra empregada em UAN apresenta baixa escolaridade e exige maior técnica para a atividade, o que justifica a dificuldade na identificação dos sacos de coleta das amostras, implicando em um maior tempo para realização desta atividade ou ainda na não identificação das amostras coletadas.

Para Marcon (1997), uma UAN se caracteriza, como as demais instituições, por uma organização que

privilegia a capacidade física do trabalhador, que considera este como uma das tantas “engrenagens” que tornam possível a realização do trabalho.

Proença (1999), destaca que no setor de alimentação coletiva existem pressões ambientais atuando sobre a administração deste serviço, sendo a dificuldade de gestão da mão-de-obra uma destas vertentes. Em seu estudo comparativo sobre a adaptação a novas tecnologias de produção de alimentação coletiva entre Brasil e França, foi possível verificar um panorama de baixo nível de escolaridade, altos índices de rotatividade e acidentes de trabalho e pouca atratividade para a mesma.

Marcon (1997), confirma que uma das maiores dificuldades enfrentadas na produção de refeições coletivas é a desqualificação da mão-de-obra. Segundo o autor, este discurso de desqualificação está pautado no entendimento de que as atividades desenvolvidas nas unidades de alimentação e nutrição são uma continuidade da cozinha doméstica, dificultando a percepção de que a produção de refeições coletivas está in-

serida no processo de produção capitalista, como qualquer outra organização.

De acordo com o mesmo autor, essa desqualificação da mão-de-obra passa a ser a explicação apresentada pela maioria dos empresários, para a baixa remuneração existente no setor de alimentação coletiva. Neste contexto, o contrário também é verdadeiro, uma vez que o custo nas UANs é um dos fatores de maior relevância e a mão-de-obra representa a proporção mais importante dos custos de produção das refeições, de acordo com Aveglino e Cyrillo (2001). Os autores observaram em um estudo sobre os custos de refeições nas UANs da divisão de alimentação da CONSEAS/USP que em todas as unidades analisadas a mão-de-obra representa mais de 60,0% do custo total.

O número insuficiente de efetivo apontado pelos funcionários, de acordo com a literatura não encontra-se fora da realidade, o que não justifica também a realização do procedimento após a distribuição dos alimentos.

Assim, para o cumprimento deste procedimento, os treinamentos devem ser atividades constantes em uma UAN como forma de aperfeiçoar as atividades exercidas pelos funcionários, de modo que elas sejam conscientizadas de como realizar e da importância de cada tarefa executada por eles para melhoria da qualidade dos alimentos.

Os treinamentos são fundamentais para os trabalhadores das UANs desempenharem as tarefas, uma vez que estes, de um modo geral, ao serem admitidos não possuem conhecimentos de nutrição e alimentação, sendo que apenas uma pequena parcela destes possui algum treinamento ou experiência adquirida em outras UANs (MACIEL, 1997). Segundo o mesmo autor, a falta de esclarecimentos en-

tre as pessoas que manipulam alimentos contribuí para a contaminação dos mesmos.

Dessa forma, os treinamentos constituem-se ferramentas que moldam os funcionários a longo prazo. As mudanças estruturais, só são passíveis de ocorrer a partir da conscientização dos funcionários e para isso além da periodicidade dos treinamentos é importante a fiscalização constante do fluxo das operações (MACIEL, 1997).

CONCLUSÃO

Através da realização deste estudo foi possível observar que o procedimento da coleta de amostras não é visto como importante para os funcionários da UAN estudada. Esses resultados são preocupantes, uma vez que a presença de não-conformidades foi constantemente observada durante esse monitoramento.

A coleta de amostras é um procedimento essencial no dia-a-dia de uma UAN, não só por estar disposto na legislação vigente, mas pela importância e segurança que este procedimento confere não só para o comensal como também para a própria unidade.

Assim, destaca-se a importância dos treinamentos como atividades de aperfeiçoamento para manipuladores de alimentos que devem ser realizadas constantemente, a fim de que pequenas mudanças em suas atitudes possam contribuir para garantir a produção de alimentos seguros. Além dos treinamentos é importante ressaltar que o monitoramento constante de toda a produção de alimentos contribuí para a conscientização dos manipuladores, evitando as doenças transmitidas por alimentos.

REFERÊNCIAS

- ABERC. *Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades*. 8ª ed. São Paulo: ABERC, 2003.
- AKUTSU, Rita de Cássia; BOTE-LHO, Raquel Assunção; CAMARGO, Erika Barbosa; SÁVIO, Karin Eleonora Oliveira; ARAÚJO, Wilma Coelho. *Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação*. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 18, n. 3, mai./jun., 2005.
- AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M.; MASSON, M. L. *Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná-Brasil, no período de 1978 a 2000*. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, nov./dez., 2006.
- AVEGLIANO, R. P.; CYRILLO, D. C. *Influência do tamanho das plantas de produção nos custos de refeições das unidades de alimentação e nutrição da divisão de alimentação COSEAS/USP*. *Rev. Nutr.*, Campinas, vol.14, suppl. 1, 2001.
- CORREIA, M. H. S.; CAMPOS, M. R. H.; SERAFINI, A. B.; ANDRÈ, M. C. D. P. B. *Avaliação microbiológica de saladas de vegetais com maionese, servidas em restaurantes comerciais self-service por quilo, na região central de Goiânia, GO*. *Hig. aliment.*, v. 16, n. 102/103, p. 63-70, nov./dez., 2002.
- FORSYTHE, S. J. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- MACIEL, G. C. *Treinamento: um desafio para o nutricionista*. *Hig. Aliment.*, v. 11, n. 51, p. 7-8, set./out., 1997.
- MARCON, M. C. *As novas propostas de organização do trabalho e a participação do trabalhador: um estudo de caso, desenvolvido junto a uma unidade de alimentação e nutrição tipo concessão, sob um enfoque ergonômico*. 1997. *Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.*
- PELCZAR, M. J.; CHAN, C. S.; KRIBEG, N. R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- PERESI, J. T. M.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; TEIXEIRA, I. S. C.; LIMA, S. I.; CARNICEL, F. A.; HOFFMANN, F. A. *Surtos de doenças transmitidas por alimentos contaminados por Staphylococcus aureus, ocorridos no período de dezembro de 2001 a abril de 2003, na região de São José do Rio Preto – SP*. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v. 63, n. 2, p. 232-7, 2004.
- PORTARIA CVS – 6/99. *Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos*. 10/03/99.
- PROENÇA, R. P. C. *Novas tecnologias para a produção de refeições coletivas: recomendações de introdução para a realidade brasileira*. *Rev. Nutr.*, Campinas, v.12, n.1, jan./abr., 1999.
- NOLLA, A. C.; CANTOS, G. A. *Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil*. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, mar./abr., 2005.
- SILVA JÚNIOR, E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação*. 6ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.
- VAZ, C. S. *Alimentação de coletividade: uma abordagem gerencial: manual prático dos gestores de serviços de refeições coletivas*. Brasília: LID, 2002. ❖

ACEITABILIDADE DE DOCES EM CALDA E CREMOSO, ELABORADOS COM CASCA DE ABÓBORA (*CURCUBITA MOSCHATA*).

Danielle Godinho de Araújo ✉
Maria Angélica Gonçalves Araújo
Cláudio Umberto de Melo
Wanderson Natalino Lopes da Silva

Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutaí – GO

✉ daniellegodinhoaraujo@hotmail.com

RESUMO

A abóbora rasteira *Curcubita moschata* é conhecida em todas as regiões brasileiras, sendo uma planta rústica e adaptável a vários tipos de solos. O baixo preço comercial da “abóbora madura”, como é conhecida, contribui para seu consumo, porém, este é limitado apenas à sua polpa. As sementes e cascas têm seu consumo pouco difundido e são quase sempre descartadas. Sabendo que os índices de desperdício de alimentos no Brasil batem recordes mundiais, a intensificação do consumo de subprodutos como a casca de abóbora é uma alternativa para produção de alimentos baratos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade de doces em calda e cre-

moso elaborados a partir da casca da abóbora, a fim de estimular o consumo desse subproduto e enriquecer a dieta dos alunos do Cefet Urutaí, GO. Segundo o teste de aceitabilidade, realizado com 100 provadores, observou-se que não houve diferença significativa entre o doce em calda e o doce cremoso ao nível de significância de 5%. Ambos os doces foram bem aceitos, sendo que o doce em calda teve índice de aceitação de 90% e o cremoso de 80%.

Palavras-chave: Análise sensorial. Subprodutos. Desperdício

SUMMARY

The pumpkin Curcubita moschata is known in all the Brazilian regi-

ons being a rustic and adaptable plant to some types of ground. Commercial low price of the “mature pumpkin”, as it is known, contributes for its consumption, however, this is limited only to its pulp. The seeds and skins have its consumption little spread out and are almost always discarded. The indices of food wastefulness in Brazil beat world-wide records, the intensification of the by-product consumption as the pumpkin rind is an alternative for cheap food production. This work had as objective to evaluate acceptability the candy from the skin of the pumpkin in order to stimulate the consumption of this by-product and to enrich the diet of the pupils of the Cefet Urutaí, - GO. According to test of acceptability, carried through with 100 cloth provers, was observed that it did not have significant difference enters the candy in syrup jams and the creamy candy to the level of significance of 5%. Both candies had been well accepted, so the candy in syrup jams had index of 90% acceptance and the creamy one of 80%.

Word-key: Sensorial analysis. By-products. Wastefulness.

INTRODUÇÃO

A espécie *Curcubita moschata* é originária de regiões tropicais da América, seu cultivo é favorecido em temperaturas elevadas, mas também é tolerante a temperaturas amenas. A abóbora rasteira é conhecida em todas as regiões brasileiras sendo uma planta rústica e adaptável a vários tipos de solos (FILGUEIRA, 2000).

A abóbora constitui uma excelente fonte de carotenóides. Arima & Rodriguez-Amaya (1990), identificaram que a *C. moschata*, variedade baianinha, apresentava 19 carotenói-

des, sendo que o β - caroteno foi o principal pigmento encontrado.

Ambrósio et. al (2006), tentando difundir o consumo de produtos elaborados a partir da abóbora avaliaram a aceitabilidade de flocos desidratados. Segundo a pesquisa, os flocos tiveram 95,21% de aceitação para os adultos e 95, 52% para as crianças.

O baixo preço comercial da “abóbora madura”, como é conhecida, contribui para seu consumo, porém, este é limitado apenas à sua polpa. As sementes e cascas têm seu consumo pouco difundido e são quase sempre descartadas.

Sabendo que os índices de desperdício de alimentos no Brasil, um país com 46 milhões de famintos (DIAS, 2003), batem recordes mundiais, a intensificação do consumo de subprodutos como a casca de abóbora é uma alternativa para produção de alimentos baratos.

Estudo realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) no Centro de Agroindústria de Alimentos mostra que o brasileiro joga fora mais do que aquilo

que come. Em hortaliças, por exemplo, o total anual de desperdício é de 37 quilos por habitante (DIAS, 2003).

A importância de vegetais na dieta deve-se ao fato de serem não apenas uma fonte substancial de carboidratos, mas também um excelente suprimento de vitaminas e sais minerais. Portanto, as perdas pós-colheita têm importante significado não só do ponto de vista econômico, como também nutricional, sendo um problema de complexidade científica e tecnológica (CHITARRA, 2005).

A elaboração do doce da casca da abóbora seria uma alternativa para o aproveitamento da mesma, visto que é rica em vitamina A, vitaminas do complexo B, cálcio, fósforo e fibras. Além de possuir poucas calorias e ser de fácil digestão (AMBRÓSIO et. al, 2006).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade de doces em calda e cremoso elaborados a partir da casca da abóbora a fim de estimular o consumo desse subproduto e enriquecer a dieta dos alunos do Cefet Urutaí, GO.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração dos Doces

O experimento utilizou como matéria-prima a casca da abóbora, a qual foi lavada e sanitizada em solução de hipoclorito de sódio a 150 ppm.

Para elaboração do doce em calda, as cascas foram cortadas em cubos, os quais foram adicionados à calda fervente para o cozimento. A calda foi preparada com partes iguais de açúcar cristal (50%) e água (50%).

O doce cremoso foi preparado a partir das cascas pré-cozidas, as quais foram trituradas em liquidificador industrial. Adicionou-se a calda, preparada conforme descrição anterior, e procedeu-se ao cozimento.

Teste Sensorial

Os provadores foram 100 alunos e funcionários do Cefet Urutaí, os quais julgaram as amostras atribuindo notas ao produto de acordo com a escala Hedônica de nove pontos variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”.

As amostras foram apresentadas monadicamente em copos plásticos com cerca de 15 g de cada doce. Os degustadores receberam também água mineral à temperatura ambiente para lavar o palato entre uma amostra e outra.

Análise Estatística

Os dados obtidos no teste de aceitabilidade foram analisados através da análise de variância (ANOVA), fator único, no programa de análise de dados do Windows Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o teste de aceitabilidade, observou-se que não houve diferença significativa entre o doce em

Nome: _____ Data: ____/____/____

Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou do produto. Marque a opção da escala que melhor reflete seu julgamento.

Nome da amostra: _____

9 Gostei extremamente
 8 Gostei muito
 7 Gostei bastante
 6 Gostei levemente
 5 Indiferente
 4 Desgostei levemente
 3 Desgostei bastante
 2 Desgostei muito
 1 Desgostei extremamente

Comentário: _____

Figura 1. Ficha de avaliação sensorial (escala hedônica), (CHAVES e SPROESSER, 1996).

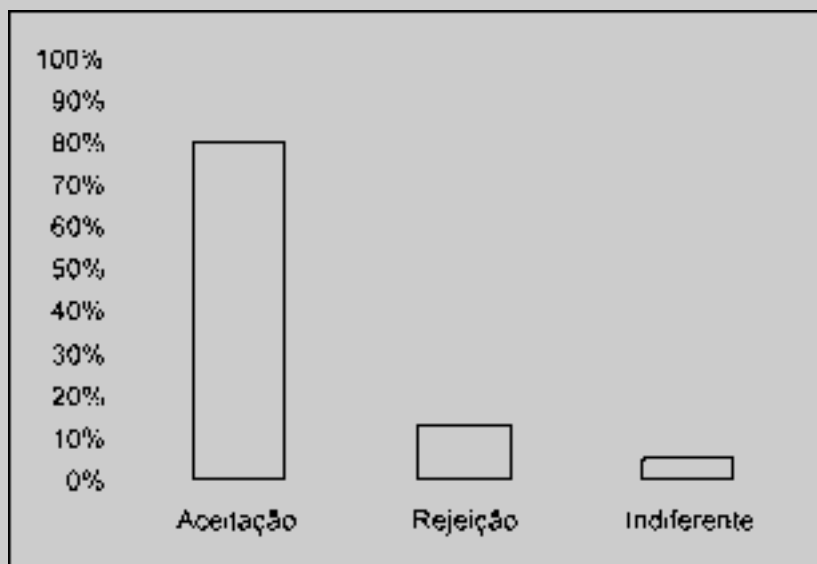


Figura 2: Aceitabilidade Doce Casca de Abóbora Cremoso.

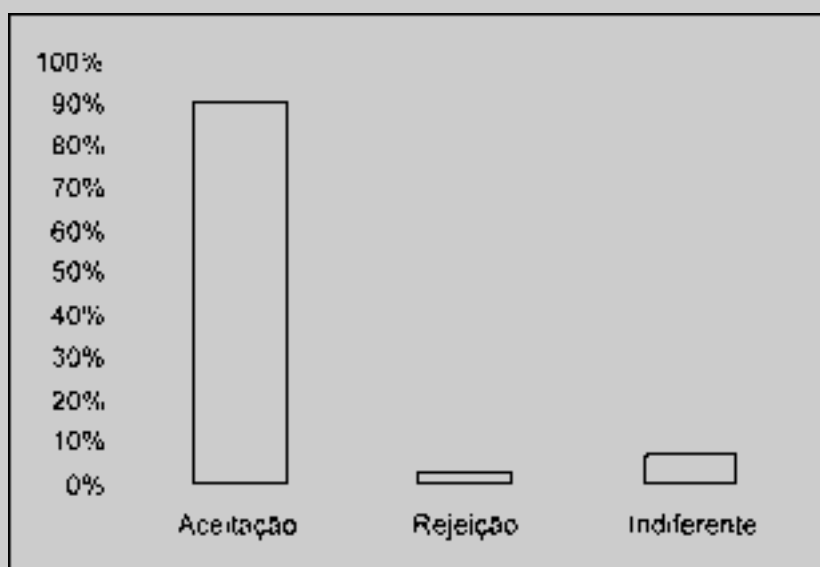


Figura 3: Aceitabilidade Doce Casca de Abóbora em Calda.

calda e o doce cremoso ao nível de significância de 5%.

O doce em calda recebeu nota média de 8,2 e o doce cremoso teve como nota média 7,7. Ambas as médias correspondem na escala hedônica utilizada: “gostei muito”.

Os doces foram bem aceitos, sendo que o doce em calda teve índice de aceitação de 90% e o cremoso de 80%. Os gráficos com a aceitação dos doces estão apresentados nas Figuras 2 e 3.

CONCLUSÃO

Segundo os resultados apresentados pode-se concluir que ambos os doces foram bem aceitos, sendo assim, a elaboração dos mesmos seria uma alternativa viável para o aproveitamento da casca da abóbora.

REFERÊNCIAS

- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo Manual de Olericultura*. Viçosa: UFV. 2000, p. 338-343.
- ARIMA, H.K.; RODRÍGUEZ-AMAYA, D.B. Carotenoid composition and vitamin A value of a squash and a pumpkin from northeastern Brazil. *Arch Latinoam Nutr.*, v.40, n. 2, p. 284-292, 1990.
- CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. *Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas*. Viçosa: Imprensa Universitária. 1996, p. 54- 57.
- AMBRÓSIO, C.L.B.; CAMPOS, F.A.C.S.; FARO, Z.P. Aceitabilidade de flocos desidratados de abóbora. *Revista de Nutrição*, v.19, n.1, p. 39-45, 2006.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. *Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças – Fisiologia e Manuseio*. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005.
- DIAS, M.C. *Comida jogada fora*. *Correio Brasiliense*. Disponível em: <http://www.consciencia.net/2003/09/06/comida.html>. Acesso em 21 fev 2008. ❖

CARACTERIZAÇÃO, ALTERAÇÕES E MEDIDAS DE CONTROLE EM OVOS DE GALINHA (*GALLUS DOMESTICUS*).

Michelline Viviane Marques das Neves ✉

Departamento de Economia Doméstica, Universidade Federal Rural de Pernambuco Recife, PE

Neide Kazue Sakugawa Shinohara

Departamento de Tecnologia Rural, UFRPE, Recife-PE

Leonardo Pereira de Siqueira

Departamento de Bioquímica, UFPE, Recife-PE

Eneo Alves da Silva Júnior

Central de Diagnósticos Laboratoriais, Consultor Nacional do Programa Alimentos Seguros Senai/Anvisa.

✉ mi-marques@hotmail.com

RESUMO

Os ovos de galinha (*Gallus domesticus*) são utilizados quase que exclusivamente para o consumo humano, uma vez que o conteúdo líquido completo é uma excelente fonte de nutrientes. As proteínas de ovo integral são consideradas de alto valor nutricional por conter todos os aminoácidos essenciais à espécie humana em quantidades superiores às requeridas para o crescimento e demais funções vitais. As frações que compõem o ovo (clara e gema) ou

suas proteínas são bastante empregadas na indústria de alimentos, pelas suas excelentes propriedades funcionais como gosto, aroma, cor, viscosidade, emulsibilidade, espumabilidade e geleificação. Muitas reações dão lugar à deterioração da qualidade do ovo e a perda da sua inocuidade. Tais reações ocasionam efeitos secundários que levam às alterações dos atributos sensoriais. Essa revisão tem o objetivo de promover um levantamento na caracterização, principais alterações e medidas de controle em Ovos.

Palavras-chave: Deterioração. Inocuidade. Atributos sensoriais. Propriedades Funcionais.

SUMMARY

The hen eggs (*Gallus domesticus*) are used almost that exclusively for the human consumption, a time that the complete liquid content is an excellent source of nutrients. The integral egg proteins are considered of high nutritional value for containing all the essential amino acids to the species human being in superior amounts to required for the growth and the too much vital functions. The fractions that compose the egg (clear and egg yolk) or its proteins very are used in the food industry, for its excellent functional properties as: taste, aroma, color, viscosity, emulsibilidade, espumabilidade and geleificação. Many reactions to egg quality deterioration and loss of innocuousness. Such reactions cause secondary effects that take the alterations of the sensorial attributes. This revision has the objective to promote a survey in the characterization, main alterations and measures of control in Eggs.

Keywords: Deterioration. Innocuousness. Sensorial Attributes. Functional properties.

INTRODUÇÃO

Os ovos são utilizados como ingredientes em diversos alimentos e preparações culinárias. Quando submetidos à agitação, há a formação de espuma, graças à retenção de ar na rede protéica, propriedade importante na obtenção de emulsão, merengue e musse. As condições de armazenamento de ovos, como o tempo e a temperatura, fundamental na

manifestação da capacidade de formação de espuma, essencial para a boa qualidade sensorial, particularmente de textura, dos produtos mencionados. Por terem seus constituintes protegidos pela casca, a qualidade do albume se torna notória (SMITH e NGUYEN, 1984).

Selecionar critérios para analisar as mudanças na qualidade do ovo implica em considerar a necessidade da qualidade para produtores, consumidores e processadores de alimentos que requer diferentes parâmetros a considerar. Para os produtores, deve-se relacionar o peso do ovo e resistência da casca, como defeitos, sujeiras e manchas de sangue. Para os consumidores, a qualidade está relacionada com o prazo de validade, com as características sensoriais, como cor da gema e da casca. Para os processadores, a qualidade está relacionada com a facilidade de retirar a casca, com a separação da gema da clara, com as propriedades funcionais e com a cor da gema, especialmente para massas e produtos de padaria (ROSSI e POMPEI, 1995).

Existem cinco métodos para estimar a qualidade de ovos abertos, com bases quantitativas, relacionadas ao albume: altura da clara (WILGUS e WAGENEM, 1936), índice do albume (HEIMAN e CARVER, 1936), área do albume (PARSONS e MINK,

1937), percentagem da clara e gema (HOLTS e ALQUIMIST, 1932) e unidade "Haugh" (HAUGH, 1937). A qualidade do ovo é medida para descrever as diferenças na produção de ovos frescos, devido às características genéticas, a dietas e aos fatores ambientais, aos quais as galinhas são submetidas, ou também por deterioração na qualidade do ovo durante o período de armazenamento, em função das condições de armazenamento (ALLEONI e ANTUNES, 2001).

Sendo assim, o objetivo desta revisão está em conhecer as alterações que ocorrem nos ovos durante o manejo, armazenamento e processamento, com a finalidade de adotar medidas de prevenção necessárias para evitar a diminuição da qualidade e inocuidade dos ovos.

Caracterização dos ovos de galinha (*Callus domesticus*)

O ovo pesa aproximadamente 50g, sendo 35g correspondente à clara com 4g de proteína e vitaminas B2 e 15g que correspondem à gema, com 6g de gordura, 2g de proteínas e vitaminas A, D, E, K e B, além de cálcio, ferro e enxofre. O ovo inteiro possui as seguintes partes: casca, membrana externa, membrana interna, câmara de ar, clara, calazas e gema (ORNELAS, 2007). Envolve-

do o ovo externamente existe uma fina camada (10 µm) denominada cutícula. A cutícula contém 86% de proteína sendo que 3,5 a 6,0% são proteínas solúveis em água, 1% proteínas solúveis em HCl, 4% carboidratos e 3% lipídios (SGARBIERI, 1996; TEICHMANN, 2000).

A casca vem logo abaixo da cutícula e é cerca de 30 vezes mais espessa e composta de apenas 3,8% de material protéico e 95% de carbonato de cálcio (SGARBIERI, 1996). É rica em elementos minerais, sobretudo cálcio (98,2%), magnésio (0,9%) e fósforo (0,9%) na forma de fosfato conforme descrito na Tabela 1. A casca representa cerca de 11% do peso total do ovo e possui três camadas: a camada interna ou mamilar, constituída por cristais de calcita; a esponjosa, formada também de sais de calcita e fibras em paliçada; e a cutícula, com uma camada esponjosa e uma mais espessa. A estrutura da casca é porosa, o que permite a evaporação da água; a penetração de substâncias que modificam o cheiro e o gosto do ovo e a penetração de microrganismos da parte externa. As membranas da casca, externa e interna, são formadas por resistentes fibras orgânicas compostas por queratina, que se entrecruzam em todas as direções. Estas membranas seguem juntas até o pólo mais largo do ovo, no qual se sepa-

Tabela 1. Composição aproximada de diferentes partes do ovo (%).

Parte do ovo	Proteína (%)	Gordura (%)	Carboidrato (%)	Água (%)
Casca	3,8	0,1	0,1	95,9
Membrana externa	0,1	0,1	0,1	99,7
Membrana interna	0,1	0,1	0,1	99,7
Clara	11,0	0,5	0,5	87,9
Gema	16,0	28,0	0,5	55,5
Ovo inteiro	12,5	11,0	0,5	76,0

PEREDA, 2005.

Tabela 2. Conteúdo em vitaminas do ovo inteiro, da clara e da gema (mg/100 g parte comestível).

Vitamina	Ovo inteiro	Clara	Gema
A	1000	1000	1000
B1	1000	1000	1000
B2	1000	1000	1000
B6	1000	1000	1000
B12	1000	1000	1000
C	1000	1000	1000
E	1000	1000	1000
K	1000	1000	1000
Niacina	1000	1000	1000
Panototico	1000	1000	1000
Retinol	1000	1000	1000
Thiamina	1000	1000	1000
Riboflavina	1000	1000	1000
Piridoxina	1000	1000	1000
Cobalamina	1000	1000	1000
Ácido ascórbico	1000	1000	1000
Tocoferol	1000	1000	1000
Quinolona	1000	1000	1000

PEREDA, 2005.

ram para dar origem à câmara de ar (ORNELAS, 2007).

A clara é um sistema protéico composto de fibras de ovomucina e de uma solução coloidal de várias proteínas globulares, com viscosidade mínima nas proximidades da casca e da gema e máxima (gel) à distância média das duas (SGARBIERI, 1996; BOBBIO & BOBBIO, 2001). Constitui cerca de 57% do peso total do ovo e representa quatro camadas superpostas. De dentro para fora, protegendo a gema, há a densa interna ou calazífera, camada que continua com as calazas, uma de cada lado, sustentando a gema em sua posição central; recobre esta a camada fina interna; por cima, há a camada densa externa, que sustenta e protege as camadas mais internas e a gema, e que, com o envelhecimento do ovo ou mesmo por ruptura, permitirá a migração da camada interna da clara, ocasionando uma liquefação aparente; e, mais, externamente, há a camada fluida externa, com aspecto mucilaginoso (COULTATE, 2004; ORNELAS, 2007; TEICHMANN, 2000). A viscosidade e a tensão superficial são propriedades físicas das proteínas da clara do ovo, que determinam as suas propriedades funcionais em preparações em que a clara, na forma de

espuma, entra como ingrediente (ORNELAS, 2007). Há variabilidade do conteúdo em proteína (9,7 a 10%), componente majoritário, entretanto, o conteúdo lipídico (0,03%) é muito baixo, sobretudo se comparado ao da gema; os carboidratos (0,8%) aparecem tanto unidos às proteínas como em estado livre; o conteúdo de minerais situa-se em torno de 0,5% e não costuma apresentar muitas variações; as vitaminas encontram-se em concentrações muito baixas (Tabela 2).

A gema é caracterizada como uma dispersão de fosfolipoproteínas e lipoproteínas globulares (BOBBIO e BOBBIO, 2001). Compreende cerca de 32% do peso total do ovo, possui partes denominadas látebra, disco germinativo, camadas concêntricas amarela clara e amarela escura e, envolvendo-a, a membrana vitelina, permitindo manter sua forma esférica (ORNELAS, 2007; TEICHMANN, 2000). A fração lipídica é constituída por 66% de triglicérides, 28% de fosfolipídeos e 5% de colesterol; 64% dos ácidos graxos são insaturados; o conteúdo de carboidratos livres e combinados é similar ao da clara; os elementos minerais mais abundantes são cálcio, potássio e fósforo. A gema pode ser considerada como uma dispersão que

contém diversas partículas distribuídas uniformemente em uma solução protéica denominada livetina ou plasma. O plasma representa cerca de 78% da gema e contém 49% de água. Em termos de extratos seco 77 a 81% é constituído por lipídeos, 18% proteína e 2% cinzas (PEREDA, 2005).

Propriedades funcionais dos ovos

As proteínas do ovo estão na clara e na gema, que equivalem à cerca de 60 e 30%, respectivamente, do peso total do ovo inteiro. As proteínas da clara e da gema possuem habilidade de se coagularem e funcionarem como uma espécie de ligação entre outros ingredientes (VADEHRA e COTTERILL, 1987). As proteínas formam géis por meio da polimerização ordenada das moléculas, resultando em uma rede tri-dimensional, sendo que esse processo ocorre por meio da transformação do líquido viscoso em uma matriz visco elástica (HERMANSSOM, 1979).

Todas as proteínas do ovo são solúveis em solução salina e se coagulam: a clara a 60°C e a gema a 65°C, atingindo o máximo de retenção da água a 70°C. A temperatura, sendo mantida por muito mais tempo ou sendo aumentada, prejudica a preparação do ovo, pois este se tor-

Tabela 4. Proteínas da gema do ovo.

Nome da proteína	Função
Proteína de ligação a lipídios (Lipoproteína)	Forma a emulsão de lipídios na gema.
Proteína de ligação a água (Lipoproteína)	Forma a emulsão de água na gema.
Proteína de ligação a vitaminas (Lipoproteína)	Forma a emulsão de vitaminas na gema.

PEREDA, 2005; BOBBIO & BOBBIO, 2001; SGARBIERI, 1996.

Tabela 5. Reações químicas e bioquímicas que levam à deterioração da qualidade e salubridade dos ovos.

Reação	Condições	Consequências
Oxidação lipídica	Alta temperatura, alta umidade	Alteração de sabor, perda de nutrientes
Reação de Maillard	Alta temperatura, baixa umidade	Alteração de cor, perda de nutrientes
Desenvolvimento microbiano	Alta temperatura, alta umidade	Alteração de sabor, perda de nutrientes
Desnaturação proteica	Alta temperatura, alta umidade	Alteração de sabor, perda de nutrientes

FENNEMA, 2000.

Entre as reações que ocorrem nos ovos durante manejo, armazenamento e processamento estão: diminuição de umidade; desnaturação protéica; oxidação lipídica; reação de Maillard e desenvolvimento microbiano (Tabela 6).

A qualidade interna do ovo altera-se imediatamente após a postura, devido a fatores como perda de água (perda de peso) e CO₂ através da casca, liquefação do albúmem, movimentação de líquidos entre os compartimentos, distensão e flacidez da membrana vitelina da gema, que pode vir a romper (PROTAIS,1991). Uma das primeiras mudanças é o aumento do pH da clara, cuja faixa de variação em ovos frescos é de 7,6 a 8,5, podendo atingir o máximo de 9,7 em ovos armazenados (MINE, 1995; LI-LHAN,1994). O aumento do pH do albúmem é causado pela perda de CO₂ através dos poros da casca. O pH do albúmem é dependente do equilíbrio entre dióxido de carbono dissolvido, íons de bicarbo-

nato, íons de carbonato e proteína. As concentrações de íons bicarbonato e carbonato são governados pela pressão parcial do dióxido de carbono (CO₂) no ambiente externo (LI-LHAN, 1994).

A diminuição de umidade ocorre no armazenamento e nos processos de desidratação e concentração; porém, essa perda começa na clara onde o teor de umidade é maior. No armazenamento há alterações tanto na clara quanto na gema, em nível de pH, estrutura, viscosidade e capacidade espumante (PEREDA, 2005; BOBBIO e BOBBIO, 2001). Podendo ocorrer algumas mudanças nas características físicas, microbiológicas, químicas e funcionais dos ovos, tais mudanças dependem das condições de armazenamento (MINE, 1995; POWRIE, 1985). Alleoni & Antunes (2001), trabalharam com ovos armazenados a 25°C, com 75% de umidade relativa, e observaram a diminuição na qualidade in-

terna dos ovos após sete dias de armazenamento. Neste mesmo período e temperatura de armazenamento, ovos recobertos com concentração protéica de soro de leite apresentaram melhor qualidade e maior estabilidade da espuma do albúmem quando comparados aos ovos sem cobertura (ALLEONI, 2004). A utilização de filmes protéicos para conservação de alimentos vem sendo empregada há muito tempo (DONHOWE e FENNEMA, 1994). Os filmes e as coberturas comestíveis promovem a diminuição da perda de umidade e do transporte de gases (O₂ e CO₂), o retardamento da volatilização de componentes, além de funcionarem como veículo para aditivos (KESTER e FENNEMA, 1994). Enquanto na desidratação e na concentração haverá alterações nas propriedades funcionais das proteínas, tanto no ovo inteiro quanto na clara e na gema (PEREDA, 2005; BOBBIO e BOBBIO, 2001).

A desnaturação protéica ocorre nos processos de desidratação, concentração, pasteurização e congelamento, afetando tanto as proteínas da gema como as da clara. Na concentração há alterações nas propriedades funcionais das proteínas; na desidratação, as gemas e os ovos inteiros podem apresentar aumento em sua viscosidade, que poderia alterar a estabilidade das emulsões e há influência na capacidade emulsificante das proteínas da clara. No congelamento há pequenas alterações na viscosidade da clara, mas alterações irreversíveis ocorrem na gema que sofre uma geleificação das suas lipoproteínas, o que resulta em um produto final com menor capacidade emulsionante; na pasteurização em

pouco, ou nada, afeta a gema enquanto a clara pode estar diminuída em sua capacidade de formar espumas estáveis de menor volume (PEREDA, 2005).

A oxidação lipídica ocorre nos tratamentos de concentração e desidratação; com maior significância na gema, pois o conteúdo lipídico é muito alto, sobretudo se comparado ao da clara. Nos dois processos, há saída de água e com a atividade de água suficientemente baixa haverá um aumento da velocidade de oxidação.

A reação de Maillard ocorre no armazenamento e nos processos de pasteurização, desidratação e secagem. Na pasteurização, a presença de glucose na clara leva à ocorrên-

cia do escurecimento não-enzimático pelo aquecimento. Na secagem, as alterações são semelhantes à da pasteurização, mas frequentemente mais intensas, após algumas semanas, as alterações são consideráveis tanto na gema como na clara, suas propriedades estruturais ficam alteradas, devido às transformações provenientes da reação de Maillard (BOBBIO e BOBBIO, 2001).

O desenvolvimento microbiano ocorre no armazenamento, pela manipulação inadequada, pela embalagem e transporte incorreto que são empregados ou no processo de lavagem quando feito de forma inadequada ou com água contaminada, afetando o ovo inteiro, a clara e a gema, começando pela casca.

Tabela 6. Relação de causa e efeito na deterioração dos ovos.

Alteração	Causa	Efeito
Alteração da cor da gema	Desnaturação lipídica	Alteração da cor da gema
	Oxidação lipídica	Alteração da cor da gema
	Reação de Maillard	Alteração da cor da gema
	Secagem	Alteração da cor da gema
Alteração da cor da clara	Desnaturação lipídica	Alteração da cor da clara
	Oxidação lipídica	Alteração da cor da clara
	Reação de Maillard	Alteração da cor da clara
	Secagem	Alteração da cor da clara
Alteração da consistência da gema	Desnaturação lipídica	Alteração da consistência da gema
	Oxidação lipídica	Alteração da consistência da gema
	Reação de Maillard	Alteração da consistência da gema
	Secagem	Alteração da consistência da gema
Alteração da consistência da clara	Desnaturação lipídica	Alteração da consistência da clara
	Oxidação lipídica	Alteração da consistência da clara
	Reação de Maillard	Alteração da consistência da clara
	Secagem	Alteração da consistência da clara

FENNELMA, 2000.

Tabela 7. Relação das alterações e suas possíveis prevenções.

Processo	Alterações	Como evitar
<p>1. Lavagem</p> <p>2. Descontaminação</p> <p>3. Pasteurização</p> <p>4. Congelamento</p> <p>5. Secagem</p> <p>6. Concentração</p> <p>7. Desidratação</p>	<p>1. Contaminação por microrganismos</p> <p>2. Alterações químicas e bioquímicas</p> <p>3. Alterações físicas</p> <p>4. Alterações químicas e bioquímicas</p> <p>5. Alterações físicas</p> <p>6. Alterações químicas e bioquímicas</p> <p>7. Alterações físicas</p>	<p>1. Evitar a lavagem com água contaminada</p> <p>2. Evitar a utilização de produtos químicos</p> <p>3. Evitar a utilização de água contaminada</p> <p>4. Evitar a utilização de água contaminada</p> <p>5. Evitar a utilização de água contaminada</p> <p>6. Evitar a utilização de água contaminada</p> <p>7. Evitar a utilização de água contaminada</p>

EVANGELISTA, 2005; COELLHO, 2001; FENNEMA, 2000.

A casca e a cutícula de revestimento retardam a entrada dos microrganismos, a destruição dessa membrana por manobras de lavagem, facilita a entrada destes (EVANGELISTA, 2005; FRANCO e LANDGRAF, 1996; JAY, 2005).

Alterações nos ovos e medidas de controle

Conhecidos os atributos dos ovos e da qualidade, as reações químicas e bioquímicas mais significativas na deterioração destes, podem ser evitadas durante o manejo, armazena-

mento e processamento dos mesmos. Os ovos podem ser conservados industrialmente por processos de pasteurização, congelamento, secagem, concentração e desidratação. Na Tabela 7 está descrito os processos, alterações provocadas por estes e como devem ser evitadas tais alterações.

Durante o armazenamento inadequado dos ovos, devido à porosidade da casca, haverá trocas gasosas com a atmosfera externa ao ovo e conseqüentemente perda de CO₂ e evaporação de água da solução; alterando-se assim o sistema tampão com aumento do teor de Na₂CO₃ e elevação do pH da clara em apenas três dias de armazenamento a 3°C e na gema em 18 dias a 37°C. Esse aumento de pH provoca ruptura da estrutura de gel característica com diminuição da viscosidade da clara e da gema. A perda de água da clara para a atmosfera leva a uma perda de água também da gema alterando a consistência dos dois géis (ORNELAS, 2007; PEREDA, 2005; BOBBIO e BOBBIO, 2001; COELHO, 2001).

Na pasteurização devido à presença de glicose na clara leva à ocorrência do escurecimento não-enzimático pelo aquecimento, enquanto na gema não há alterações. A preservação do ovo por congelamento produz pequenas alterações na viscosidade da clara, mas alterações irreversíveis ocorrem na gema que sofre uma geleificação das suas lipoproteínas, o que resulta em um produto final com menor capacidade emulsificante (BOBBIO e BOBBIO, 2001).

A secagem produz alterações semelhantes às da pasteurização, mas frequentemente mais intensas, pois a temperatura de secagem é também maior. As alterações provocadas pela secagem são pouco evidentes quando o produto é estocado por pouco tempo. Após algumas semanas, entretanto, as alterações são consideráveis tanto na gema como na clara, cujas propriedades estruturais ficam alteradas. Essa alteração é pelo menos em parte ligada às transformações provenientes da reação de Maillard (BOBBIO e BOBBIO, 2001).

A concentração produz alterações importantes nas propriedades funcionais por desnaturação das proteínas

(PEREDA, 2005). No caso da liofilização, embora seja uma técnica pouco utilizada, a clara do ovo liofilizada ao ser reconstituída volta a ter praticamente as mesmas propriedades reológicas do produto fresco (BOBBIO e BOBBIO, 2001; PEREDA, 2005).

Com a desidratação, as gemas e os ovos inteiros podem apresentar aumento em sua viscosidade, que poderia alterar a estabilidade das emulsões. Além disso, a desidratação influi ligeiramente na capacidade emulsificante das proteínas da clara ao desnaturar-se por efeito do calor (PEREDA, 2005).

REFERÊNCIAS

- ALLEONI, A. A. C.; ANTUNES, A. J. *Internal quality of eggs coated with whey protein concentrate. Scientia Agrícola*, v.61, n.3, p.276-280, 2004.
- ALLEONI, A. A. C.; ANTUNES, A. J. *Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha sob refrigeração. Scientia Agrícola*, v.58, n.4, p.681-685, 2001.
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. *Química do processamento de Alimentos*. 3^o ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- COELHO, T. *Alimentos Propriedades Físico-Químicas*. 2^o ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2001.
- COULTATE, T. P. *Alimentos A Química de seus componentes*. 3^o ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- CROGUENNEC, T.; NAU, F.; BRULÉ, G. *Influence of pH and salts on egg white gelation. Journal of Food Science*, v.67, n.2, p.608-614, 2002.
- DONHOWE, G.; FENNEMA, O. *Edible films and coatings: characteristics, formation, definitions, and testing methods*. In: KROCHTA, J. M.; BALDWIN, E. A.; NISPEROS-CARRIEDO, M. O. editors. *Edible coatings and films to improve food quality*. Lancaster: Technomic Publishing, 1994. Cap.1, p.1-24.
- EVANGELISTA, J. *Tecnologia de Alimentos*. 2^o ed. São Paulo: Atheneu, 2005.
- FENNEMA, O. R. *Química de los alimentos*. 2^o ed. Espanha: Acribia S. A., 2000.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 1996.
- HAUGH, R. R. *The haugh unit for measuring egg quality. United States Egg. Poultry Magazine*, 1937.
- HEIMAN, V.; CARVER, J. S. *The albumen index as a physical measurement of observed egg quality. Poultry Science*, v.15, p.141-148, 1936.
- HERMANSSOM, A. M. *Agregation and denaturation involved in gel formation*. In: SHERMAN, P. *Food texture and rheology*, New York: Academic Press, 1979. p.265.
- HOLTS, W. F.; ALQUIMIST, H. J. *Measurement of deterioration in the stored hen's egg. United States Egg. Poultry Magazine*, p.38-70, 1932.
- JAY, J. M. *Microbiologia de Alimentos*. 6^o ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- LI-CHAN, E.; POWRIE, W. D.; NAKAI, S. *The chemistry of eggs and egg products*. In: STADELMAN, W. J.; COTTERILL, O. J. *Egg Science and Technology*. New York: Haeorth Press; 1994. p. 105-76.
- KESTER, J. J.; FENNEMA, O. R. *Edible films and coatings: a review. Food Technology*, v.40, n.12, p.47-59, 1986.
- MINE, Y. *Recent advances in the understanding of egg white protein functionally. Trends in Food Science and Technology*, v.6, n.7, p.225-232, 1995.

ORNELAS, L. H. *Técnica Dietética. Seleção e Preparo de Alimentos. Revista e Ampliada*. 8º ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

PARSONS, C. H.; MINK, L. D. *Correlation of methods for measuring the interior quality of eggs*. *United States Egg. Poultry Magazine*, v.43, p.43-48, 1937.

PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREEZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MIGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H. *Tecnología de alimentos: Alimentos de Origen Animal*. Porto Alegre: Artmed, 2005, v.2.

POWRIE, W. D.; NAKAI, S. *Characteristics of edible and fluids of animal origin: egg*. In: FENNEMA,

O. R. editor. *Food Chemistry*, New York; p.829-855, 1985.

PROTAIS, J. *Qualità dell'uovo da consume: caratteristiche ed alcuni fattori di variazione*. *Rev. Avicolo*, v.60, p.27-32, 1991.

ROSSI, M.; POMPEI C. *Changes in some egg components and analytical values due to hen age*. *Poultry Science*, v.74, p.152-160, 1995.

SGARBIERI, V. C. *Proteínas em Alimentos Protéicos: Propriedades, Degradações e Modificações*. São Paulo: Livraria Varela, 1996.

SMITH, M.B.; NGUYEN, L. *Measuring the age of stored eggs*. *Food Research Quarterly*, 1984.

TEICHMANN, I. M. *Tecnologia Culinária. Coleção Hotelaria*. Caxias do Sul: EDUCS, 2000.

VADEHRA, S. A.; COTTERILL, O. J. *Texture and microstructure of cooked whole eggs yolks and heat formed gels of stirred egg yolk*. *Journal of Food Science*, v.52, p.63-67, 1987.

ZIEGLER, G. R.; FOEGEDING, E. A. *The gelation proteins*. In: KINSELA, J. E. *Advances in Food Nutrition Research*. San Diego: Academic Press, 1990. v.34, p.203-298.

WILGUS, H. S.; WAGENEM, A. *The height of the firm albumen as a measure of its condition*. *Poultry Science*, v.15, p.319-321, 1936.❖

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



Redação:

Rua das Gardênias, nº 36 - Mirandópolis
CEP 04047-010 - São Paulo - SP
Fone: 11 5589-5732 - Fax: 11 5583-1016

ACESSE

www.higienealimentar.com.br

ANÁLISE DE RISCO NO SETOR PESQUEIRO — PARTE III: DO PROCESSAMENTO À COMERCIALIZAÇÃO.

Alex Augusto Gonçalves ✉

Post-doc Researcher at Center of Water Resources, Dalhousie University, Halifax, NS, Canada.

✉ alaugo@gmail.com

RESUMO

As etapas de processamento e comercialização são de extrema importância sobre a estrutura da Análise de Risco, principalmente no que se refere às recomendações a respeito da inocuidade dos produtos pesqueiros. Dessa forma, a necessidade de se produzir alimentos seguros tem direcionado as empresas do setor pesqueiro (incluindo também a aquacultura) a implementarem o Sistema Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em seus processos. Pode-se concluir que o Sistema APPCC associado às Boas Práticas de Fabricação, às Boas Práticas de Pesca (incluindo a manipulação do pescado a bordo) e às Boas Práticas de Aquacultura, devem ser aplicados de maneira integrada à Análise de Risco.

Palavras-chave: Inocuidade. Boas Práticas. APPCC.

SUMMARY

The stages of processing and commercialization are of extreme importance on the structure of the Risk Analysis, mainly on the recommendations on the safety of fishery products. Thus, the necessity to produce safe foods have directed the industry of fisheries sector (also including aquaculture) to implement the system of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) in its processes. It can be concluded that the HACCP system associated with the Good Manufacturing Practices, Good Fisheries Practices (including seafood handling on board) and Good Aquaculture Practices, should

be applied in an integrated way the Risk Analysis.

Key word: Safety. Good Practices. HACCP.

SETOR PESQUEIRO: DO PROCESSAMENTO À COMERCIALIZAÇÃO

Embora uma fonte de alimento nutritiva e adequada seja vital à sobrevivência humana, pode também possuir um risco à saúde pelas doenças que o alimento pode carregar. Os indicadores de risco e das medidas de segurança são regulados por muitas agências de diferentes governos, que regulam e inspecionam a administração de drogas, as categorias de todos os gêneros alimentícios (FSRA, 2004).

A produção, a distribuição e a manipulação do alimento pelo consumidor requerem um profundo conhecimento sobre os patógenos intrínsecos do alimento, as toxinas químicas, a qualidade do alimento, a rotulagem, e a instrução para a segurança do alimento, principalmente em ser o pescado um alimento com grande susceptibilidade à contaminação.

Nosso sistema atual de regulamentação é frequentemente despreparado, sobrecarregado, ou não treinado, para as rápidas mudanças que ocorreram na avaliação de risco, nas mudanças na produção e metodologias de distribuição, e nos novos alimentos e micro-organismos patogênicos emergentes. Assim, um trabalho mais aprofundado dentro da cadeia produtiva (do pescado) deve ser bem conduzido para assegurar o suprimento de alimento seguro (FSRA, 2004).

Os conceitos relacionados com a Análise de Risco, em particular a Avaliação do Risco, da Gestão do Risco e da Comunicação do Risco já

estão começando a influir a respeito das recomendações sobre a inocuidade dos produtos pesqueiros dos mercados importadores (em particular da União Européia e dos Estados Unidos), e seguramente terão uma certa influência preponderante no futuro (HERRMAN & NAKASHIMA, 1999).

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (*Food and Agriculture Organization* - FAO), em conjunto com a Organização Mundial da Saúde (OMS) tem desenvolvido e incorporado ao *Codex Alimentarius* algumas diretrizes sobre avaliação de risco microbiológico em alimentos e tem realizado alguns exercícios internacionais de avaliação de risco, incluindo o pescado (SOLÍS, AVDALOV & BERTULLO, 2003).

Os patógenos emergentes e re-emergentes são os principais contribuintes para as doenças carregadas pelos alimentos atualmente. Alguns dos patógenos que emergiram nesses últimos vinte anos são:

- ▲ *Campylobacter jejuni*
- ▲ *Escherichia coli* 0157H7
- ▲ *Listeria monocytogenes*
- ▲ *Salmonella enteritidis*
- ▲ *Vibrio cholerae*
- ▲ *Vibrio vulnificus*
- ▲ *Yersinia enterocolitica*
- ▲ *Norwalk-like virus* (NLV)
- ▲ *Rotavirus*
- ▲ *Cryptosporidium parvum*
- ▲ *Giardia lamblia*
- ▲ *Toxoplasma gondii*
- ▲ *Bovine spongiform encephalopathy* (BSE) prion

PROCESSO DA ANÁLISE DE RISCO PARA INOCUIDADE ALIMENTAR

A estrutura da Análise de Risco, que é aceita internacionalmente como modelo para os padrões de inocuidade do alimento é compreendida por três componentes, conforme a Figura 1 (FAO,

1997; HERRMAN & NAKASHIMA, 1999; CFSAN, 2002).

Cada componente é tratado separadamente e possui suas funções e responsabilidades, mas podem-se sobrepor e compartilhar áreas em comum, conforme indicado na Figura 1 (PROBART, 2002) e na representação da Figura 2.

Segundo CFSAN (2002), os termos chaves que descrevem a aproximação de cada componente na condução das avaliações de risco a uma qualidade mais elevada possível são: transparência (clareza em todas as etapas), equipe-orientada (a avaliação de risco é tão complexa que necessita ser conduzida por um *expert* ou um pesquisador da área), e interatividade (processo interativo). Estas características devem também ser aplicadas a todas as atividades relacionadas à análise do risco.

A **Avaliação de Risco** é um processo que envolve a identificação do potencial de perigo que possa causar um impacto negativo. Consiste de

quatro etapas definidas pelo *Codex Alimentarius* (FAO, 1997; HERRMAN & NAKASHIMA, 1999; HOORNSTRA *et al.*, 2001; FSRA, 2004):

Identificação do perigo: identificação dos agentes biológicos, químicos e físicos que podem causar efeitos adversos à saúde e que podem estar presentes em um determinado alimento ou grupo de alimentos.

Caracterização do perigo: avaliação qualitativa e/ou quantitativa da natureza dos efeitos adversos à saúde associados com agentes biológicos, químicos e físicos que podem estar presentes nos alimentos.

Avaliação da exposição: avaliação qualitativa e/ou quantitativa da ingestão provável de agentes biológicos, químicos e físicos através dos alimentos, assim como as exposições que derivam de outras fontes, caso sejam relevantes.

Caracterização do risco: estimativa qualitativa e/ou quantitativa, in-



Figura 1. Estrutura da Análise de Risco (FAO, 1997).



Figura 2. Estrutura da Análise de Risco (adaptado de Cohresen e Covello, 1989).

cluídas as incertezas inerentes, da probabilidade de ocorrência de um efeito adverso, conhecido ou potencial, e de sua gravidade para a saúde de uma determinada população, com base na identificação do perigo, sua caracterização e a avaliação da exposição.

Na situação atual, os diferentes caminhos para avaliar o risco não são excludentes e sim complementares e interativos. O objetivo não é uma simples avaliação e obter um valor numérico. O objetivo final é poder melhorar a saúde da população (consumidores) reduzindo o risco (LUPÍN, 2003).

O **Gerenciamento ou Gestão de Risco** é um processo que envolve a identificação, avaliação, seleção e implementação de medições gerenciais específicas para aliviar o risco (FAO, 1997; HERRMAN & NAKASHIMA, 1999; FSRA, 2004). O gerenciamento do risco com respeito à segurança do alimento é complicado pelos mesmos fatores que complicam a avaliação de risco - a saber, a natureza dos perigos promove toda a predição absoluta impossível (FSRA, 2004).

A **Comunicação do Risco** é um intercâmbio interativo de informações e opiniões sobre risco, entre as pessoas responsáveis pela avaliação de risco, pelo gerenciamento de risco, os consumidores e outras partes interessadas (FAO, 1997; HERRMAN & NAKASHIMA, 1999; FSRA, 2004).

Dennis (2003), aponta que na realidade a análise de risco é composta não apenas de Avaliação de Risco, Gerenciamento de Risco e Comunicação de Risco, mas também por: Gerenciamento Central, Gerentes de Risco, Assessores de Risco, Comunicadores de Risco, Pesquisadores, Órgão Legislador.

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC (Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP)

A partir da década de 80, as Indústrias de Alimentos, em particular as de pescado, vêm redirecionando seus sistemas de gestão da qualidade para torná-los cada vez mais preventivos e menos corretivos. Essa tendência tem se fortalecido tanto

pela constatação de que os sistemas tradicionais de Inspeção e Controle de Qualidade não tem sido capazes de garantir a inocuidade dos alimentos, bem como pela necessidade cada vez maior de racionalizar recursos e otimizar processos. Além disso, a crescente globalização dos mercados tem exigido das empresas a adoção de sistemas de controle reconhecidos internacionalmente (SENAI/DN, 2000).

Diante deste quadro, o Sistema APPCC, associado às Boas Práticas de Fabricação (BPF), tem-se revelado como ferramenta básica do sistema moderno de gestão da qualidade das indústrias de alimentos, sendo compatível com sistemas da série ISO 9000 e Qualidade Total. Trata-se de um sistema preventivo, que busca garantir a inocuidade do alimento e inclui aspectos que vão desde a produção até o consumidor final, passando pela industrialização e distribuição (SENAI/DN, 2000).

Assim, o Sistema APPCC vem sendo adotado em todo o mundo, não só por garantir a segurança dos produtos alimentícios, mas também por

reduzir os custos e aumentar a lucratividade, já que minimiza as perdas e o retrabalho, por otimizar o processo, tornando desnecessária uma boa parte das análises laboratoriais realizadas no sistema de controle tradicional, e por tornar o processo de controle transparente e confiável (SENAI/DN, 2000).

HISTÓRICO

O Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) conhecido internacionalmente por *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) originou-se na Indústria Química, particularmente na Grã-Bretanha, aproximadamente há 40 anos atrás. Com as primeiras viagens espaciais tripuladas no início dos anos 60, a Administração Espacial e da Aeronáutica (NASA), dos Estados Unidos, introduziu esse sistema com a finalidade de minimizar os riscos de contaminação alimentar dos tripulantes das naves de seu programa espacial (SENAI/DN, 2000; FSRA, 2004).

Esta tecnologia deu origem a um sistema de garantia de qualidade para a indústria de alimentos, e passou a ser recomendada por diversos órgãos reguladores no Brasil (Ministério da Saúde e Ministério da Agricultura), por outros organismos internacionais, como: *Food and Drug Administration* (FDA), Organização Mundial do Comércio (OMC), Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e Organização Mundial da Saúde (OMS). A tendência atual é que as legislações sanitárias de diversos países se modifiquem para incluir o APPCC obrigatório em todas as empresas alimentícias (SENAI/DN, 2000).

O Sistema APPCC é baseado em um sistema de engenharia conhecido como Análise dos Modos e Efeitos de Falha, do inglês FMEA (*Fai-*

lure, Mode and Effect Analysis), onde se observa, em cada etapa do processo, aquilo que pode sair errado, juntamente com as prováveis causas e efeitos; a partir daí, estabelecem-se os mecanismos de controle (SENAI/DN, 2000).

PRINCÍPIOS DO SISTEMA APPCC

Todo o pessoal que participa do processo produtivo do setor alimentício deve estar envolvido com a implementação dos sete princípios do Sistema APPCC, e quando for o caso, na elaboração do Plano APPCC. Os sete princípios detalhados a seguir foram adotados pelo *Codex Alimentarius* e pelo *NAMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods)* para caracterizar a sequência lógica na implantação do Sistema APPCC (SENAI/DN, 2000; SENAI, 2004).

Princípio 1- Análise dos perigos e medidas preventivas: O perigo é definido como contaminação inaceitável de natureza biológica, química ou física que possa causar danos à saúde ou à integridade do consumidor. De acordo com o conceito estabelecido pelo Ministério da Agricultura, deve permitir a avaliação dos padrões de identidade e qualidade (PIQ), fraude econômica ou regulamento técnico estabelecido para cada produto. Este princípio tem como objetivos identificar os perigos significativos e caracterizar as medidas preventivas correspondentes; avaliar a necessidade de mudança de um processo ou etapa de processo e servir de base para a identificação dos pontos críticos de controle (PCCs). A equipe deve conduzir a análise de perigos e identificar as etapas do processo onde os perigos potenciais podem ocorrer, inclusive aqueles não controlados no estabelecimento, quando o produto já está sendo transportado, comercializado ou no pre-

paro para consumo. Estes perigos, em função da sua natureza, poderão ser prevenidos, eliminados ou reduzidos a níveis aceitáveis para garantir a produção de alimentos seguros (SENAI, 2004).

Princípio 2- Identificação dos pontos críticos de controle (PCCs): Ponto crítico de controle é uma etapa, matéria-prima ou ingrediente em que ocorre um perigo e podem ser aplicadas medidas preventivas para controle (eliminando, prevenindo ou reduzindo) o perigo. Os PCCs são os pontos caracterizados como realmente críticos à segurança. As ações e esforços de controle dos PCCs devem ser concentrados, e seu número deve ser restrito ao mínimo e indispensável. Para a avaliação de um perigo existente em uma etapa de processo, e a conclusão se é ou não um PCC, pode ser auxiliada pelo uso de diagramas decisórios (ou árvores decisórias) (SENAI, 2004).

Princípio 3 – Estabelecimento dos limites críticos: Limite crítico é um valor máximo e/ou mínimo de parâmetros biológicos, químicos ou físicos que assegure o controle do perigo estabelecido. Os limites críticos são estabelecidos para cada medida preventiva monitorada dos PCCs. Os valores podem ser obtidos de fontes diversas como: guias e padrões da legislação, literatura, experiência prática, levantamento prévio de dados, experimentos laboratoriais que verifiquem a adequação e outros. Os limites críticos devem estar associados a medidas como temperatura, tempo, pressão, atividade de água, acidez, pH, resíduos de antibióticos, etc. (SENAI, 2004).

Princípio 4 – Estabelecimento dos procedimentos de monitorização: A monitorização é uma sequência planejada de observações ou mensurações para avaliar se um de-

terminado PCC está sob controle e para produzir um registro fiel para uso futuro na verificação. Os procedimentos de monitorização devem ser efetuados rapidamente porque se relacionam com o produto em processo e não existe tempo suficiente para a realização de métodos analíticos mais complexos e demorados. Os métodos microbiológicos não podem caracterizar a monitorização, pois não é possível ter um resultado rápido. Os métodos físicos, químicos, observações visuais e sensoriais são preferidos, pois podem ser realizados rapidamente, de forma contínua ou a intervalos de tempo adequados para controle do processo (SENAI, 2004).

Princípio 5 – Estabelecimento de ações corretivas: Ações corretivas devem ser aplicadas quando ocorrem desvios dos limites críticos estabelecidos. A resposta rápida diante da identificação de um processo fora de controle é uma das principais vantagens do sistema APPCC. As ações corretivas deverão ser adotadas no momento ou imediatamente após a identificação dos desvios (SENAI, 2004).

Princípio 6 – Estabelecimento dos procedimentos de verificação: A verificação consiste na utilização de procedimentos para evidenciar se a etapa monitorizada está sendo controlada adequadamente, ou ainda se o sistema APPCC está funcionando corretamente. Exemplos de verificação são as análises microbiológicas, inspeções, controles dos registros de monitorização, auditorias, aferição dos equipamentos de medição, etc. (SENAI, 2004).

Princípio 7 – Estabelecimento dos procedimentos de registros: Todo mecanismo utilizado para avaliar se um PCC e/ou perigo está sob controle, por observações ou medidas, deve ser registrado. Como exemplos podem ser citadas as auditorias de fornecedores, registros de temperaturas de estocagem, ações corretivas, treinamentos, relatórios de validação e modificação do plano APPCC (SENAI, 2004).

ANÁLISE DE RISCO X APPCC

No sistema APPCC, a análise do perigo é uma coletânea e avaliação de informações, características e da-

dos de contaminantes, e condições que levam ao risco da segurança do alimento. Como resultado tem-se a identificação do controle da quantificação (pontos de controles), que é essencial ao sistema para prevenir a contaminação, prevenir o aumento de contaminantes inaceitáveis e reduzir os contaminantes a níveis aceitáveis. Assim, a identificação dos fatores de risco é uma importante etapa na análise de perigo, pois podem contribuir com a ocorrência de perigo no produto (HOORNSTRA *et al.*, 2001).

Os sistemas clássicos de controle da inocuidade baseados nas análises das amostras de produto final demonstraram ser ineficazes para controlar o tipo de problema detectado na prática. Isso implica que é um problema do sistema de controle da produção para assegurar um dado nível de inocuidade. O APPCC é um sistema altamente efetivo para controlar os perigos alimentares do tipo biológico, químico ou físico, mas é difícil estabelecer como diferentes planos de APPCC poderiam ser comparados em termos de proteção ao consumidor (LUPÍN, 2003).

O sistema APPCC é basicamente um sistema de gestão de risco (um dos

Tabela 1 – Normas Nacionais para sistema de gestão de APPCC.

Nº	Norma
1	ABNT NBR 14823 – Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar
2	ABNT NBR 14824 – Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar
3	ABNT NBR 14825 – Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar
4	ABNT NBR 14826 – Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar
5	ABNT NBR 14827 – Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar – Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar

três componentes da análise de riscos), porém, ele ainda não é definido dessa forma. **Mas, onde está a relação entre APPCC e Análise de Risco?**

Parece que o sistema APPCC e análise de risco são duas coisas separadas, mas na realidade as regulamentações existentes para o APPCC se baseiam na avaliação qualitativa dos riscos, e assim, pode-se dizer que já estamos aplicando o APPCC dentro de um esquema de Análise de Risco (LUPÍN, 2003).

Para estimativas mais específicas é necessário recorrer a uma simulação matemática, baseada em modelos e ajustes de valores experimentais e da ajuda da análise estatística (HOORNSTRA *et al.*, 2001; LUPÍN, 2003). Assim, a avaliação quantitativa implica na:

- ▲ base de equivalência: um processo mais estruturado consistente e transparente para chegar a valores de risco;
- ▲ avaliação da incerteza: a determinação de valores numéricos e distribuições de risco implicam na necessidade de avaliar a(s) incerteza(s);
- ▲ contribuição de diferentes áreas: o procedimento de cálculo permite a contribuição de diferentes áreas técnicas e científicas de uma maneira clara e apropriada;
- ▲ utilização de todo o conhecimento possível;
- ▲ separação dos assuntos: a princípio, entre quem vai calcular o risco e quem deve decidir (política sanitária).

A avaliação do risco microbiológico é um dos itens mais utilizados dentro da indústria de alimentos e, em particular, a do pescado. Segundo o *Codex Alimentarius* a avaliação de risco microbiológico é um processo com base científica que consta das seguintes fases: a) identificação do perigo, b) caracterização do perigo,

c) avaliação da exposição e d) caracterização do risco (LUPÍN, 2003).

Além das avaliações (estimativas) de risco qualitativa (não numéricas) e quantitativas (numéricas), pode-se também avaliar (ou estimar) o risco através de avaliações semiquantitativas (distribuições/incertezas). Dessa forma, as análises deveriam ser complementadas com outros passos, como a análise de sensibilidade e análise de incerteza (SUMMER & ROSS, 2002; LUPÍN, 2003).

NORMALIZAÇÃO DO SISTEMA APPCC

Devido ao interesse das empresas alimentícias pelo sistema APPCC, surgiu e necessidade da criação de normas técnicas sobre este tema, com o objetivo de padronizar sua aplicação entre as empresas alimentícias e também facilitar as relações técnicas e/ ou comerciais entre países (Bertolino, 2005).

Segundo Bertolino (2007), recentemente foi divulgada uma norma internacional de APPCC, a ISO 22000, na qual são consideradas as publicações já existentes do Codex Alimentarius, FAO e WHO, e que foi elaborada de acordo com o ISO Guide 72:2001 *Guidelines for the justification and development of management system standards*.

A ISO 22000 é uma Norma complementar da ISO 15161 “Guidelines on the application of ISO 9001:2000 for the food and drink industry”, sendo que o âmbito da ISSO 15161 é mais amplo, pois lida com todos os aspectos da qualidade dos alimentos e bebidas e demonstra como o Sistema APPCC pode ser integrado ao Sistema de Gestão da Qualidade, enquanto que a ISO 22000 pretende centrar-se exclusivamente na segurança dos alimentos, dando orientações aos produtores para a implementação do Sistema de Segurança de Alimentos e integran-

do três pilares técnicos: ISO 9001, APPCC e Códigos de Boas Práticas (Bertolino, 2005).

Previamente à ISO 22000, para satisfazer a necessidade normativa do Sistema APPCC, em alguns países foram desenvolvidas normas sobre a Segurança de Alimentos, como na Dinamarca, Países-Baixos, França, Alemanha, Inglaterra e Brasil (Tabela 1).

DIFERENÇA ENTRE SISTEMA APPCC E SISTEMA DE GESTÃO APPCC

Segundo Bertolino (2007), de uma forma geral, as normas para a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle são muito parecidas entre si, constituídas de itens de um Sistema de Gestão para a Segurança de Alimentos, sempre tomando como base o Sistema APPCC. Neste sentido, estas normas possuem alguns elementos a mais que o sistema APPCC proposto pelo Codex Alimentarius (1997), na forma dos sete princípios. O sistema APPCC é apenas um dos elementos de um sistema de gestão da APPCC.

A própria Norma NBR 14.900 :2002 define diferentemente sistema APPCC e sistema de gestão da APPCC. O primeiro é definido como um sistema que identifica, avalia e controla os perigos de natureza biológica, física ou química que possam causar um agravo à saúde do consumidor; o segundo é definido como uma estrutura organizacional, procedimentos, processos, recursos necessários para executar o plano APPCC e atingir seus objetivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema APPCC objetiva a produção de alimentos inócuos à saúde, agindo através de ações sistemáticas ao longo da cadeia produtiva de alimentos, para obter um produto final isento ou que contenha em ní-

veis aceitáveis contaminantes químicos, físicos ou biológicos.

A necessidade de se produzir alimentos seguros tem direcionado as empresas do segmento alimentício a implementarem o sistema APPCC em seus processos, hoje difundido em diversos países.

Por isso, normas para a gestão do sistema APPCC têm surgido, como por exemplo no Brasil, onde a Norma NBR 14900:2002 foi desenvolvida para atender às demandas deste cenário nacionalmente e recentemente foi lançada a ISO 22000:2006 com objetivo de normalizar a questão num âmbito internacional.

Além disso, pode-se verificar que:

- ▲ existe a necessidade de uma maior fiscalização dentro das embarcações cobrando o cumprimento da legislação pertinente à segurança e saúde de vida a bordo;
- ▲ a análise de risco para a inocuidade alimentar deve ser bem gerenciada e levada a sério pelos empresários do setor pesqueiro, inclusive deve ser aplicada no manejo a bordo;
- ▲ tornar os sistemas de gestão de qualidade cada vez mais preventivos e menos corretivos;
- ▲ o sistema APPCC, associado às Boas Práticas de Fabricação e às Boas Práticas da pesca (inclusive a manipulação do pescado a bordo), devem ser aplicados de maneira integrada à Análise de Risco.

REFERÊNCIAS

- BERTOLINO, M. T. *Estudo da complexidade de sistemas de gestão ambiental e sistemas de gestão da análise de perigos e pontos críticos de controle*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau – Blumenau, 2005.
- BERTOLINO, M. T. *Sistema de Gestão da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle* – SGAPPCC. Dispo-

nível em <<http://www.ogerente.com.br/qual/dt/qualidade-dt-mtb-sgappc.htm>> Acesso em 10.10.07

- CFSAN – *Initiation and Conduct of All “Major” Risk Assessments within a Risk Analysis Framework*. A Report by the CFSAN Risk Analysis Working Group. Food and Drug Administration – Center for Food Safety and Applied Nutrition (FDA-CFSAN). March, 2002. Disponível em <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/rafw-toc.html> - Acesso em 15.01.04
- CODEX ALIMENTARIUS. *Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) – System and Guidelines for its Application*. Alinorm 97/13A. Codex Alimentarius Committee on Food Hygiene, Rome, 1997.
- COHRESEN, J. J. & COVELLO, V. T. *Risk Analysis: A Guide to Principles and Methods for Analyzing Health and Environmental Risk*. FPMD – 6700 - Environmental Health Problems - Risk Analysis. Council on Environmental Quality, 1989. Disponível em: <http://rocky.utah.edu/ih/courses/EnviroHP/Risk/risk/risk.htm> - Acesso em: 15.01.04
- DENNIS, S. B. *Selecting and Conducting “Major” Risk Assessments: CFSAN’s Approach*. Food and Drug Administration – Center for Food Safety and Applied Nutrition (FDA-CFSAN). CLS/JIFSAN Joint Symposium, June 11, 2003. Disponível em <http://www.jifsan.umd.edu/esl2003.htm> - Acesso em 15.01.04
- FAO (1997). *Risk management and food safety*. Report of a Joint FAO/WHO Consultation. FAO Food and Nutrition Paper No. 65. Rome. 27 pp. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/W4982E/W4982E00.htm> - Acesso em 15.01.04
- FSRA (2004) – *Food Safety Risk Analysis* – University of Washington. Disponível em: <http://depts.washington.edu/foodrisk/index.html> - Acesso em 15.01.04.
- HERRMAN, J.L.; NAKASHIMA, N. *Garantía del fundamento científico de las decisiones: Asesoramiento de expertos*

y análisis de riesgos. Validez del proceso y superación de la incertidumbre. Conferencia sobre Comercio Internacional de Alimentos a Partir del Año 2000: Decisiones Basadas en Criterios Científicos, Armonización, Equivalencia y Reconocimiento Mutuo, Melbourne (Australia), 11-15 Oct 1999.

- HOORNSTRA, E.; NORTHOLT, M.D.; NOTERMANS, S. & BARENDSSZ, A.W. *The use of quantitative risk assessment in HACCP*. *Food Control*, 12: 229-234, 2001.
- LUPÍN, H. M. *Introducción al Análisis del Riesgo en la Industria Pesquera*. IV Reunión de la Red Panamericana de Inspección y Control de Calidad de Pescado y Productos Pesqueros. Santiago: Chile, 4-5/12/2003.
- PROBART, C. *Risk communication in food-safety decision-making*. *Food Nutrition and Agriculture*, 31/2002. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4267M/Y4267M03.htm> - Acesso em 15.01.04.
- SENAI (2004) *Noções de APPCC/HACCP: Os pré-requisitos do APPCC/HACCP*. Disponível em: http://www.alimentos.senai.br/ind/subpaginas/noc_pre.htm - Acesso em 15.01.04
- SENAI/DN – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / Departamento Nacional. *Guia para a elaboração do Plano APPCC: Pescado e derivados*. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2000, 120 p., (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.
- SOLÍS, C.; AVDALOV, N. & BERTULLO, E. *IV Reunión de la Red Panamericana de Inspección y Control de Calidad de Pescado y Productos Pesqueros: Introducción al Análisis de Riesgo en la Industria Pesquera*. Santiago: Chile, 4-5/12/2003.
- SUMNER, J. & ROSS, T. *A semi-quantitative seafood safety risk assessment*. *Int. J. of Food Microbiology*, 77: 55-59, 2002. ❖

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO DE APRESUNTADO DE PEIXE DE ÁGUA DOCE.

Margareth Magri ✉
Márcia Maria de Carvalho

Escola Agrotécnica Federal de Barbacena – MG

✉ lethmagri@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi elaborar e desenvolver um produto embutido cozido, de boa palatabilidade, fonte de proteínas de alto valor biológico, baixo valor calórico e baixo índice de gordura utilizando, na sua elaboração, misturas com quantidades variadas de filés de peixes de água doce, água, aditivos e condimentos nas formulações. O produto em questão busca diversificar a alimentação dos habitantes de regiões ribeirinhas, onde o costume de se consumir pescado é grande, assim como dos apreciadores de peixes em geral. Objetivou-se também, determinar os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais do apresuntado de peixe pronto para o consumo que, ao final da pesquisa, foi

bem aceito pelos provadores. Foi também verificada a vida de prateleira do produto.

Palavras-chave: Embutido. Pescado. Palatabilidade. Vida de prateleira.

SUMMARY

The aim of the present study was elaborate and develop a product boiled, good embedded palatability, high protein source biological value, low calorie and low fat using in mixtures with varying amounts of filés freshwater fish, water, additives and condiments in formulations. The product in question seeks to diversify the power of the inhabitants of riparian areas, where the custom of consuming fish is large, as well as lovers of fish in General. CPU installed also determine the parameters physico-

chemical, microbiological and sensory of apresuntado to consumption that, at the end of the search, was well supported by tasters. It was also verified the shelf life of the product.

Keywords: Fish. Palatability. Shelf life.

INTRODUÇÃO

No presente trabalho foi estudada a preparação de um alimento de boa palatabilidade, constituindo fonte de proteínas de alto valor biológico, baixo valor calórico e baixo índice de gordura. Nas formulações, foram balanceadas quantidades diferentes de filés de peixe de água doce, água, aditivos e condimentos, objetivando sua produção em escala artesanal e industrial. O produto final foi submetido a análises físico-química, microbiológica e sensorial.

O potencial do Brasil para o desenvolvimento da aquicultura é imenso, constituído por 5.500.000 hectares de reservatórios de águas doces, aproximadamente 12 % da água doce disponível no planeta, clima extremamente favorável para o crescimento dos organismos cultivados, terras disponíveis e crescente demanda por pescado no mercado interno, como é ilustrado na Tabela 1.

Em 1998 o Brasil tinha 96.657 aquicultores, que cultivavam 78.552 hectares de espelho de água. Em 2001 estima-se que este número era de aproximadamente 128.000 produtores e que o aumento na área cultivada tenha sido da ordem de 40% em relação a 1998. Com relação à produção de formas jovens, em 2000 a produção nacional foi de aproximadamente 100.000.000 de alevinos de peixes de água doce.

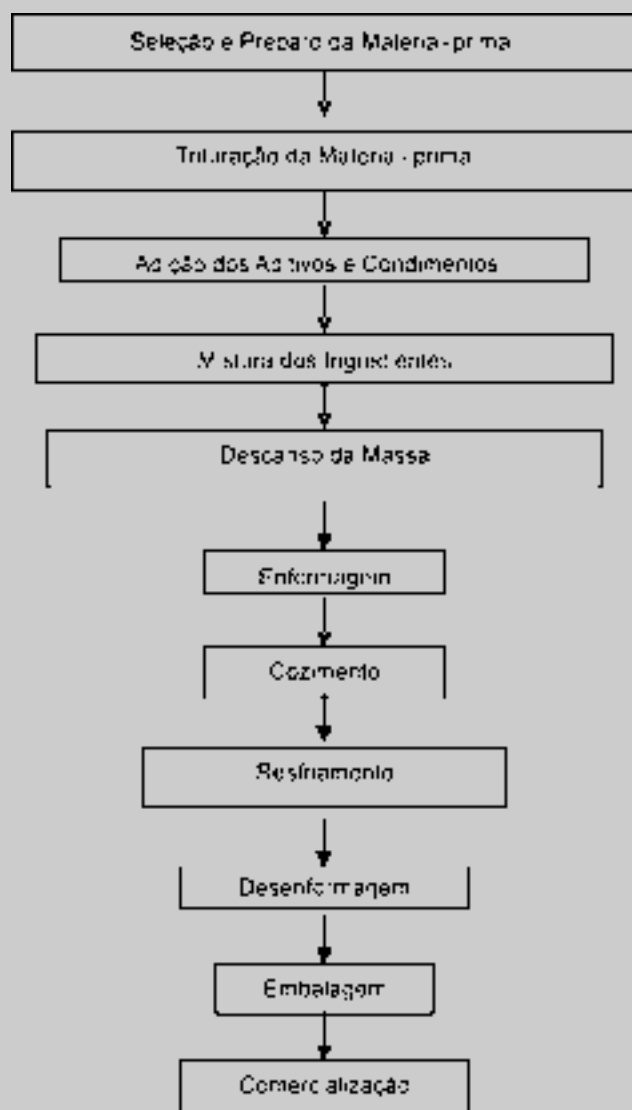


Figura 1 – Fluxograma do processo de fabricação do apresuntado de tilápia.

Foram utilizados filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*), fécula de mandioca, proteína isolada de soja, água gelada, sal, aromatizante, açúcar, glutamato monossódico, polifosfato de sódio, nitrito de sódio e nitrato de sódio. O filé de peixe foi responsável pelo sabor e odor característicos; a fécula além de agir como substância de enchimento, ligador, tem alta capacidade de retenção de água; a proteína isolada de soja também age como substância de enchimento, ligador, possui alta capacidade de retenção de água e alto valor nutricional; a água gelada mantém a temperatura baixa para não desestabilizar a emulsão no momento do cozimento; o sal além de extrair proteínas miofibrilares, tem função saporizante; o aromatizante confere ou intensifica o aroma ao produto final; o açúcar age como realçador de sabor; o glutamato monossódico também tem função realçador de sabor; o polifosfato de sódio tem função emulsionante/estabilizante, ou seja, estabiliza a emulsão tornando-a com aparência uniforme; o nitrito e o nitrato de sódio são conservadores, antioxidantes, prevenindo a oxidação e prolongando a vida de prateleira do produto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os experimentos, foram obtidas duas formulações de apresuntado de peixe, ambas de filés de tilápia, utilizando proporções diferentes de pescados, condimentos e aditivos.

Os produtos obtidos foram submetidos à análise sensorial por 49 provadores, com preenchimento de questionário; dos quais 30,62% degustaram apenas a 1ª Formulação; 34,69% degustaram a 1ª e a 2ª Formulações e 34,69% degustaram apenas a 2ª Formulação. No teste de aceitação, a grande maioria dos provadores, ou seja, 76,67% preferiram a

Sódio e 0,01% a 0,03% de Nitrato de Sódio. Toda a matéria-prima utilizada no processo de fabricação, assim como os ingredientes e aditivos foram fornecidos pela Escola Agrotécnica Federal de Barbacena, MG, onde os experimentos foram realizados.

Foram utilizados moedor de carnes modelo Caf Boca 22, de aço inoxidável com disco de 5mm, misturador de pá com capacidade de 30 kg

por batelada, formas de aço inoxidável revestidas com plásticos termoresistentes, tacho para o cozimento das peças em banho-maria, termômetro digital tipo agulha para conferência da temperatura interna das peças e termômetro com escala de mercúrio -10°C a 100°C, para acompanhamento da temperatura da água de cozimento, câmara frigorífica (freezer) para o acondicionamento das peças após o cozimento.

Tabela 3 – Ilustra o resultado da análise microbiológica da 1ª Formulação do apresuntado de peixe, realizada em 05/12/2005 em consonância com a Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura.

Ítem	Análise Microbiológica	Resultado
Muco-serum em contato com o sal	Abse	1,17 x 10 ⁶ UFC/g
Temper	Abse	1,17 x 10 ⁶ UFC/g
Confecção externa	Abse	Abse
Exterior interno	Abse	Abse
Sal em contato	Abse	Abse
Preservação interna	Abse	Abse
Sal em contato	Abse	1,17 x 10 ⁶ UFC/g

Tabela 4 – Ilustra o resultado da análise microbiológica da 2ª Formulação do apresuntado de peixe, realizada em 13/12/2005 em consonância com a Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura.

Ítem	Análise Microbiológica	Resultado
Muco-serum em contato com o sal	Abse	7,77 x 10 ⁶ UFC/g
Temper	Abse	10 ⁶ UFC/g
Confecção externa	Abse	Abse
Exterior interno	Abse	Abse
Sal em contato	Abse	Abse
Preservação interna	Abse	Abse
Sal em contato	Abse	10 ⁶ UFC/g

2ª Formulação, pois segundo os julgadores, a amostra estava com sabor excelente, e sem odor característico de peixe. Esta preferência, não significou a rejeição total da 1ª Formulação, que obteve 23,33% de aceitação.

Quanto ao teste de atitude, ou seja, para avaliação se comprariam ou não o produto, 70% dos provadores afirmaram que adquiririam o da 2ª Formulação, e 30% dos provadores o da 1ª Formulação; permanecendo então, a preferência dos mesmos pela 2ª Formulação, pois quando comparada à 1ª Formulação, esta

foi considerada salgada e com odor forte; o que foi melhorado na 2ª Formulação por sugestão dos julgadores.

Após a confecção do apresuntado de peixe, uma peça foi mantida inteira e sob refrigeração de +8 a +10°C, em geladeira doméstica e fora da forma correta de armazenamento recomendada para tal produto, que é de +2 a +4°C, pelo tempo aproximado de 100 dias; quando foi observado o aparecimento das primeiras alterações em sua composição, desenvolvendo uma limosidade na parte externa. Após 122 dias, o apre-

suntado manteve-se estável, com consistência sólida, apenas com limosidade na parte externa, estando a parte interna em perfeito estado, sem odor pútrido e com pH de 4,3 (ácido). A peça cortada ao meio, e armazenada sob as mesmas condições e temperatura acima mencionadas, apresentou alterações após 46 dias e o apresuntado fatiado, armazenado da mesma forma, começou a apresentar deterioração após 22 dias. Estes testes foram realizados nas duas formulações e apresentaram resultados semelhantes como: após

Tabela 5 – Ilustra o resultado da análise microbiológica do apresuntado de peixe deteriorado, ou seja, impróprio para o consumo humano, realizada em 17/04/2006 em consonância com a bibliografia da ANVISA. RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

Parâmetro	Resultado	Limite
Contagem total	1,2 x 10 ⁶ UFC/g	10 ⁵ UFC/g
Contagem de coliformes totais	1,2 x 10 ⁶ UFC/g	10 ⁵ UFC/g
Contagem de coliformes fecais	1,2 x 10 ⁶ UFC/g	10 ³ UFC/g
Contagem de enterococos	1,2 x 10 ⁶ UFC/g	10 ³ UFC/g

o início da deterioração o apresuntado apresentou coloração parda e textura pegajosa na parte externa, visivelmente sofrendo deteriorações causadas por micro-organismos, porém o seu interior continuou com a coloração pêssego inicial.

Ao final do processo de avaliação, observa-se que o gosto não se alterou significativamente, de modo que a fatia se tornou um pouco mais salgada. O odor também não teve grandes alterações, mantendo-se o odor característico de peixe.

Os resultados das análises microbiológicas das duas formulações estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Foi também realizada a análise microbiológica de uma peça de apresuntado deteriorada, ou seja, imprópria para o consumo humano. Após 122 dias de armazenamento a uma temperatura de +8 a +10°C, apresentou o resultado descrito na tabela 5.

CONCLUSÕES

No presente trabalho, foi pesquisada a elaboração de um novo produto, sendo este liberado para consumo humano, pois as análises (organoléptica, físico-química e micro-

biológica) realizadas para as condições deste trabalho, apresentaram-se dentro dos limites estipulados pela Legislação vigente.

Apesar da contaminação e deterioração do pescado ocorrer com muito mais facilidade do que a carne de aves e mamíferos, pela sua composição química específica, estrutura frágil e por menor quantidade de tecido conjuntivo; o apresuntado de peixe obteve um bom tempo de conservação, devido aos cuidados em sua manipulação e aos condimentos e aditivos adicionados em sua composição, podendo até mesmo se igualar aos demais apresuntados existente no mercado.

O novo produto desenvolvido demonstrou ser nutritivo, apresentando boas qualidades sensoriais, e cuidados especiais quanto à manipulação, tanto do pescado de água doce como de seus respectivos componentes utilizados na formulação, fatores determinantes para que o mesmo se mantivesse dentro dos limites microbiológicos previstos na legislação. Sendo assim, o produto é adequado para ser produzido tanto em condições artesanais como em escalas industriais.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Padrão Microbiológico para Alimentos**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/res/12-01rdc.html> Acesso: 17 de abril de 2006.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, **Instrução Normativa Nº. 62**. Alimentos/Águas. Microbiológicos. Contagem de coliformes fecais... Disponível em: <www.anvisa.gov.br/reblas/bio/anal/analitico_064.htm#1> Acesso: 05 de dezembro de 2005 e 13 de dezembro de 2005.
- MARTINS, C.V.B., POOTZ, D.O., MARTINS, R.S., HERMES, C.A., VAZ, S.K., MINOZZO, M.G., CUNHA, M., ZACARKIM, C.E. *Avaliação da Piscicultura na Região Oeste do Estado do Paraná*. **Boletim Do Instituto De Pesca**, São Paulo, 27, 2001.
- RANKEN, M. D. **Manual de Industrias de los Alimentos**. Editorial Acribia, S.A. 2a ed. España, 1993. ❖

CAMPYLOBACTER EM HUMANOS E SUA RELAÇÃO COM ANIMAIS DE PRODUÇÃO.

Suzete Lora Kuana

Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias,
UFRGS, Porto Alegre

Luciana Ruschel dos Santos ✉

Laura Beatriz Rodrigues

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Passo Fundo

Anderlise Borsoi

Carlos Tadeu Pippi Salle

Hamilton Luiz de Souza Moraes

Vladimir Pinheiro do Nascimento

Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias,
UFRGS, Porto Alegre

✉ luruschel@upf.br

RESUMO

Bactérias do gênero *Campylobacter* são patógenos entéricos de origem alimentar, sendo o *Campylobacter jejuni* frequentemente relatado nas ocorrências de gastroenterite em seres humanos. A associação entre *Campylobacter* em aves e enterites no homem decorre da persistência do agente no *habitat* do frango de corte, que proporciona a colo-

nização intestinal assintomática na ave, sendo esta a origem mais importante de contaminação das carcaças. O produto brasileiro é altamente competitivo no mercado mundial, razão pela qual o *Campylobacter* pode ser o próximo alvo para a imposição de barreiras sanitárias que, por sua vez, dificultarão as exportações do frango brasileiro para diversos mercados. Considerando a necessidade de controlar e minimizar *Cam-*

pylobacter em produtos de origem animal, este trabalho teve por objetivos apresentar dados sobre campylobacterioses em humanos e sua relação com animais de produção, tomando-se como premissa que, se estes tiverem menor nível de colonização por *Campylobacter* durante a criação, provavelmente o nível de contaminação das carcaças será diminuído, reduzindo as infecções em humanos por *Campylobacter*.

Palavras-chave: Gastroenterites. Frangos de corte. Carcaça. Barreiras sanitárias.

SUMMARY

Campylobacters are foodborne intestinal pathogens, and *Campylobacter jejuni* – the major causative agent of gastroenteritis in humans – belongs to this group of microorganisms. The association between *Campylobacter* in poultry and enteritis in humans is based on the persistence of this parasite in the habitat of broilers, causing asymptomatic intestinal colonization, which eventually results in carcass contamination. Brazilian products are highly competitive in the world market, and the presence of *Campylobacter* may become a target of health inspections, which might prove a hindrance to Brazil's poultry exports. Given the necessity to control and reduce *Campylobacter* in products of animal origin, the aim of the present study was to provide data on *Campylobacter* infections in humans and their relationship with production animals. The lower the rate of colonization by *Campylobacter* during the rearing period, the lower the rate of carcass contamination will probably be, thus reducing human infection with campylobacters.

Keywords: Gastroenteritis. Broilers. Carcass. Health inspections.

INTRODUÇÃO

Campilobacterioses em humanos

As bactérias do gênero *Campylobacter* têm liderado as causas de gastroenterite em humanos nos países desenvolvidos, sendo a diarreia aguda a forma mais comum de ocorrência, afetando pessoas de todas as idades, com baixa prevalência da infecção e, conseqüentemente, imunidade insuficiente. Já nos países em desenvolvimento, as infecções são frequentes e as crianças tornam-se imunes no primeiro ano de vida devido às imunoglobulinas presentes no leite materno (Skirrow, 1994).

A maioria das infecções acontece de forma esporádica e os surtos, quando ocorrem, são principalmente decorrentes do consumo de leite não pasteurizado, carnes ou água contaminada. Embora o aquecimento adequado elimine o micro-organismo, podem ocorrer contaminações cruzadas durante a manipulação da carne de frango crua (SCHUFF, 2002).

De acordo com Lindqvist et al. (2000), em casos de campilobacterioses associados a alimentos na Suécia entre 1992 a 1997, os estabelecimentos comerciais (60%) foram os mais comumente implicados, seguidos dos domicílios (20%) e de locais não conhecidos (8%). Estes autores encontraram uma taxa de 21 casos por 100.000 pessoas, enquanto foi estimada a incidência anual de casos de campilobacterioses em 0,6 para 100.000 habitantes.

O *Economic Research Service* (ERS, 2004) do USDA estima o gasto de US\$ 1,26 bilhões/ano associados à contaminação por *Campylobacter*, relacionados aos dois milhões de casos, 10.000 hospitalizações e 100 mortes observadas. Deste montante são gastos US\$ 471,70 milhões

com casos agudos, onde estão somente incluídas as despesas para 5% do total (98.157 pacientes) que procuram cuidados médicos e 0,5% (10.539 casos) que requerem hospitalização, sendo que destes 0,5% (10.440 casos) sobrevivem e 1% (99) morrem. Estão excluídos do total 94,5% (1.854.445) dos casos que não recebem atendimento médico e recuperam-se completamente. Entretanto, o custo social da doença não está incluído devido à omissão de despesas relativas a viagens para a busca de cuidados médicos, tempo de afastamento do trabalho para tratar dos doentes, diminuição de lazer, dor e sofrimento e outros custos decorrentes de complicações como artrite reativa, bem como o grande número de pessoas que têm diarreia aguda e não procuram cuidados médicos.

Pedersen & Wedderkopp (2003), citam que as aves são um importante reservatório de transmissão de *Campylobacter*. Wagenaar & Jacobs-Reitsma (2002), exemplificam que, desde que se iniciaram as pesquisas com *Campylobacter*, o frango de corte foi apontado como uma importante fonte de infecções em seres humanos.

O órgão oficial britânico *Food Standards Agency* (FSA, 2003), desenvolveu estratégias para o controle de *Campylobacter* em frangos de corte na Inglaterra, Escócia e País de Gales. A meta proposta pelo FSA é atingir gradativamente 20% de contaminação nas carcaças até 2006, objetivando reduzir os mais de 50.000 casos notificados por ano de infecções por *Campylobacter* em humanos.

CAMPILOBACTERIOSES EM AVES

De acordo com Mead (2002), a infecção em aves por *Campylobacter* é comum e tem distribuição mundial em lotes de frango de corte. O

micro-organismo encontra-se no trato gastro-intestinal das aves sem causar doença na maioria dos casos e algumas amostras de *C. jejuni* são invasivas e podem penetrar no fígado.

Por outro lado, Soerjadi-Liem et al. (1984), ao avaliarem a colonização e invasão do fígado e vesícula biliar, não observaram lesões no fígado após inoculação experimental de três amostras marcadas (resistência ao ácido nalidíxico) de *Campylobacter*. Estes mesmos autores observaram a rara presença de lesões em algumas aves imunossuprimidas e concluíram que as lesões não foram tão consistentes ou extensivas, reforçando a participação do sistema imune em conter a infecção por *Campylobacter jejuni*.

Nem todas as amostras de *C. jejuni* são capazes de colonizar o trato gastro-intestinal das aves e, mesmo algumas amostras isoladas de carcaças processadas de aves, têm falhado na colonização (WASSENAAR & BLASER, 1999).

Entretanto, campilobacters podem ser encontrados em outras partes do trato gastro-intestinal das aves, como papo, moela e intestino delgado. Byrd et al. (1998), avaliaram a presença de *Campylobacter* no conteúdo cecal e do papo durante o jejum pré-abate e relataram uma ocorrência significativamente maior para o papo (62%), em relação ao ceco (4%), sendo aquela mais uma origem de contaminação das carcaças.

A disseminação em um lote de aves contaminado raramente ocorre antes das duas semanas de idade, sendo muito mais comum a ocorrência a partir das três semanas, sendo as razões para isso ainda obscuras (Mead, 2002). Segundo Jacobs-Reitsma (1995), a infecção ocorre nesta idade com uma frequência de até 100%, podendo permanecer assim até o abate. Evans & Sayers (2000), relataram que a infecção por

Campylobacter em aves aumenta com a idade porque os micro-organismos tendem a difundir-se rapidamente através do lote e a incidência é maior no final da criação dos frangos, persistindo a colonização até o abate (STERN & ROBACH, 1995; GREGORY et al, 1997).

Em outro estudo, Evans & Sayers (2000) não associaram a infecção com a companhia e/ou lote de reprodutoras, tamanho do lote ou com a estação do ano. Já a influência sazonal foi relatada por Stern (1995) e Jacobs-Reitsma et al. (1994), com uma prevalência maior nos meses quentes, chegando a 100% de contaminação. Contudo, os últimos autores citados, além de relacionarem o observado a temperaturas mais elevadas e não ao percentual de umidade relativa, sugeriram que outras origens dependentes da sazonalidade poderiam estar relacionadas, como aves migratórias, roedores e insetos.

Entretanto, Gregory et al. (1997), avaliaram várias espécies animais de vida silvestre dentro e fora de aviários e, apesar de isolar *Campylobacter* de ratos, besouros e moscas, não encontraram associação entre estes e o início da colonização do lote. Contudo, estes autores relataram como fator de risco na granja a presença de animais domésticos para a colonização por *Campylobacter* nos lotes de frango, bem como a probabilidade da contaminação da cama pelas fezes de bovinos, estas veiculadas através dos calçados dos tratadores ao transitar pela granja.

Segundo Hald et al. (2000), a inexistência de precauções como a falta de barreiras de higiene, o tráfego através dos portões da granja durante o alojamento ou carregamento e o período de vazio sanitário menor do que 14 dias são potenciais fatores de risco e estão significativamente relacionados à colonização do lotes examinados.

Para Evans & Sayers (2000), os mais importantes fatores preditores

de proteção para *Campylobacter*, além da idade, estão relacionados às barreiras de higiene efetivas, uso apropriado dos pedilúvios e limpeza e desinfecção do equipamento de fornecimento de água ou bebedouro. Contudo, Berndtson et al. (1996), observaram que mesmo procedimentos de higiene eficientes não impediram a colonização das aves, apenas o retardo na idade, sugerindo, como Stern et al. (2001), que as rotinas de higiene podem ser melhoradas, sendo estas essenciais para diminuir a colonização na idade de abate.

As carcaças e os produtos de aves são frequentemente veículos de *Campylobacter*, sendo que a incidência em carcaças é afetada principalmente pelas condições do processo da escalda e do *chiller* (YANG et al. 2001). Segundo Berrang et al. (2001), quando um lote de frangos contaminado por *Campylobacter* entra na planta processadora, é provável que uma grande quantidade de bactérias já esteja aderida na sua pele ou seja transferida durante a retirada das penas. Entretanto, a probabilidade de que as células de *Campylobacter* sobrevivam a uma temperatura de 58°C por 2 minutos é questionável. Os autores sugerem que o acréscimo de *Campylobacter* na pele do peito do frango ocorre no momento da retirada das penas, devido à eliminação das bactérias pela cloaca, a qual é facilitada pela sensibilização elétrica das aves.

Já quanto à contaminação dos ovos, Allen & Griffiths (2001), citam que a natureza microaerófila do *Campylobacter* pode limitar a extensão de sua ocorrência na superfície da casca dos ovos, impedindo a sua colonização e sobrevivência por muito tempo. Segundo Buhr et al. (2002), embora a recuperação de *Campylobacter* tenha sido possível a partir de ovos com casca quebrada e contaminada com fezes, o mesmo não ocorreu a partir da clara. Ovos

frescos com a casca mal formada, devido à idade avançada da ave ou dietas com níveis de cálcio inadequados permitiram a colonização e penetração na membrana da casca. Esta colonização pode ser detectada através do método de luminescência, o qual permitiu a visualização de amostra não culturáveis (ALLEN & GRIFFITHS, 2001).

CAMPILOBACTERIOSES EM ANIMAIS DE PRODUÇÃO

Skirrow (1994), demonstrou experimentalmente a capacidade de diferentes espécies de *Campylobacter* em causar enterite em bovinos, embora somente em grau moderado. Foi relatado pela *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS* (FAO, 2001) nos Estados Unidos, através dos dados publicados por Beach et al. (2002), que somente 4% de 2.064 carcaças de bovinos jovens testadas e 1,1% de 2.109 carcaças foram positivas para *Campylobacter*, nos anos de 1994 e 1996, respectivamente. Os autores verificaram através de *swabs* retais, do couro e de carcaça que não houve incremento na contaminação por *Campylobacter* em bovinos jovens e adultos após o transporte para o abatedouro, havendo uma contaminação levemente maior para os animais jovens (2%) com decréscimo da contaminação do couro após o transporte ao abatedouro.

A frequência e o nível de contaminação das carcaças de bovinos no abatedouro são baixos, sugerindo que a carne bovina não é a fonte principal de contaminação para o homem (THE NATIONAL ADVISORY 1994). Ao contrário, o leite não pasteurizado foi reconhecido como uma importante fonte de contaminação para humanos (KÁLMAN et al. 2000).

Harvey et al. (2000), afirmaram que o modo de transmissão em suínos ocorre da fêmea para os leitões,

dentro das 24 horas após o nascimento, e que seria necessário a existência de contato repetido ou contínuo para uma colonização permanente por *Campylobacter*. Segundo o autor, os suínos são provavelmente reservatórios naturais de *Campylobacter* com taxas de isolamento no abatedouro entre 66% a 95%, sendo o *Campylobacter coli* a espécie predominante, embora algumas granjas possam ter uma maior prevalência de *Campylobacter jejuni*.

Já em ovinos, campilobacters enteropatógenos estão bem definidos como agentes de enfermidade, sendo comumente associados a surtos de abortos, havendo evidências de surtos entéricos em animais desmamados (Skirrow, 1994). Segundo o mesmo autor, o *Campylobacter* é comum no intestino de cães que, em condições especiais, podem ter diarreias ou infecções fatais, ao passo que os gatos têm uma taxa comum de 6% de positividade, podendo chegar a 45% em animais de rua, contudo sem demonstrar a doença.

INTERVENÇÕES NA PRODUÇÃO E NO PROCESSAMENTO DE FRANGOS DE CORTE

Com o objetivo de reduzir a exposição humana por *Campylobacter*, alguns países já estabeleceram planos de ação visando um programa educacional para os produtores, além de intervenções para melhorar a biossegurança na granja e programas de monitoramento em lotes de frangos.

Segundo Reiersen et al. (2004), na Islândia os frangos são testados às quatro semanas de idade, na chegada no abatedouro e novamente no processamento. Os resultados destes testes promoveram mudanças na lavagem e desinfecção das gaiolas e no apanhe das aves para o abate. Adicionalmente, a ordem de abate foi priorizada, no sentido de minimizar a contaminação, sendo abatidos

primeiramente os lotes negativos, e após lotes positivos, que são direcionados ao congelamento.

Conforme Hofshagen & Kruse (2004), na Noruega o plano de amostragem de frangos na granja prevê a coleta de 10 swabs de fezes 4 a 8 dias antes do abate. Todos os lotes são novamente testados no abatedouro através de 10 swabs de cloaca por lote. Os lotes positivos na granja são abatidos no final do dia e as carcaças são tratadas por cozimento ou congeladas por cinco semanas antes de serem comercializadas.

Ao lado da sequência de medidas para diminuir a colonização por *Campylobacter* no frango de corte, são relatadas alternativas na literatura, como uso de probióticos, prebióticos e carboidratos na ração.

Segundo Gibson & Roberfroid (1995), o conceito de probióticos explicita a necessidade de serem micro-organismos viáveis, os quais são suplementos alimentares vivos que afetam o hospedeiro, melhorando o equilíbrio intestinal do animal, enquanto que prebióticos são oligossacarídeos.

De acordo com Morishita et al. (1997), o uso de probióticos para exclusão competitiva de patógenos intestinais tem sido proposto para aves com a finalidade de diminuir a contaminação das carcaças. Estes autores demonstraram, através da inoculação de *Lactobacillus acidophilus* e *Streptococcus faecium* em pintos de um a três dias de vida e desafiados seis horas após por *Campylobacter jejuni*, que a frequência de eliminação (70%) e o nível de colonização (27%) na idade de abate (40 dias) foi alterada. Já Line et al. (1998), observaram que a levedura *Saccharomyces boulardii* adicionada na dieta de pintos negativos e desafiados quatro dias após por *Campylobacter jejuni* não reduziu significativamente a colonização no ceco, após três semanas.

Outras pesquisas *in vivo* como as de Schoeni & Wong (1997), evidenciaram em pintos (1 a 7 dias de vida) a não necessidade de culturas anaeróbicas de microbiota definida (*Citrobacter diversus*, *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*) antes, depois e ao mesmo tempo que a inoculação por *Campylobacter jejuni*. Posteriormente, avaliaram a ação combinada pela administração ou não dos carboidratos lactose, manose ou frutoligossacarídeo na dieta (2,5%). Estes foram adicionados com a finalidade de prevenir a colonização por *Campylobacter jejuni* no nicho de adesão, aumentar a ação bacteriostática dos ácidos graxos voláteis pela redução do pH intestinal ou pela alteração da população da microbiota em promover o desenvolvimento das *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* spp. e uma fermentação seletiva (GIBSON & ROBERFROID, 1995). O resultado desta associação ou não com carboidratos reduziu a colonização de *Campylobacter jejuni*. Entretanto, estes mesmos autores salientam que alguns parâmetros deveriam ser ainda avaliados, como idade das aves, composição da mistura, dose e duração da proteção.

Soerjadi-Liem et al (1984), verificaram pela exposição precoce de pintos a uma microbiota natural de aves *Specific Pathogen Free* (SPF), uma proteção significativa até os 91 dias de idade com uma diferença de 3logs a menos no grupo tratado e desafiado por *Campylobacter jejuni* (108 ufc), em relação ao grupo controle. Adicionalmente, em outro estudo, os mesmos autores desafiaram as aves com uma dose menor de *Campylobacter jejuni* (104 ufc) aos três dias de idade, o que resultou nos 56 dias de idade em 100% de colonização no grupo controle e 4% no grupo tratado com a mesma microbiota intestinal. Conforme os autores, estes resultados sugerem que a microbiota nativa parece limitar a

colonização por *Campylobacter jejuni*.

CONCLUSÕES

Como estratégia inicial para a redução da contaminação por *Campylobacter* nas carcaças de frango, reconhecidas como a causa primária das campilobacterioses em humanos, recomenda-se um programa de monitoria nos lotes de frango de corte antes do abate às quatro semanas de idade. Em adição, investir no desenvolvimento de medidas de ação dentro das estratégias evidenciadas na literatura, como as melhorias nas barreiras de higiene, lavagem das mãos, troca de calçados com a manutenção destes dentro do aviário e no uso efetivo do pedilúvio.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, K. J.; GRIFFITHS, M. W. Use of luminescent *Campylobacter jejuni* ATCC 33291 to assess eggshell colonization and penetration in fresh and retail eggs. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 64, n. 12, p. 2058-2062, 2001.
- BEACH, J. C.; MURANO, E. A.; ACUFF, G. R. Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* in beef cattle from transport to slaughter. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 65, n. 11, p. 1687-1693, 2002.
- BERNDTSON, E.; DANIELSSON-THAM, M. L.; ENGVALL, A. *Campylobacter* incidence on a chicken farm and the spread of *Campylobacter* during slaughter process. **International Journal of Food Microbiology**, v. 32, p. 35-47, 1996.
- BERRANG, M. E. et al. Broiler carcass contamination with *Campylobacter* from feces during defeathering. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 64, n. 12, p. 2063-2066, 2001.
- BYRD, J. A. et al. Incidence of *Campylobacter* in crops of preharvest market-age broiler chickens. **Poultry Science**, Champagne, v. 77, n. 9, p. 1303-1305. Sep., 1998.
- BUHR, R. J. et al. Recovery of *Campylobacter* from segments of the reproductive tract of broiler breeder hens. **Avian Diseases**, Kennett Square, v. 46, p. 919-924, 2002.
- ECONOMIC RESEARCH SERVICE. **Economics of foodborne disease: other pathogens** <www.ers.usda.gov/briefing/FoodborneDisease/otherpathogens> Acesso em: 06 Jan. 2004.
- EVANS, S. J.; SAYERS, A. R. A longitudinal study of *Campylobacter* infection of broiler flocks in Great Britain. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 46, p. 209-223, 2000.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Hazard identification, hazard characterization and exposure assessment of *Campylobacter* spp. in broiler chicken: activities on risk assessment of microbiological hazard in foods**, preliminary report, 2001. Disponível em: <www.fao.org/es/ESN/pagerisk/campy.pdf> Acesso: 30 maio 2002.
- FOOD STANDARDS AGENCY. **Foods Standards Agency strategy for control of *Campylobacter* in chickens**. Disponível em: <www.food.gov.uk>. Acesso em: 30 ago. 2003.
- GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **The Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 125, p. 1401-1412, 1995.
- GREGORY E. et al. Epidemiological study of *Campylobacter* ssp. in broilers: source, time of colonization, and prevalence. **Avian Diseases**, Kennett Square, v. 41, p. 890-898, 1997.
- HALD, B.; WEDDERKOPP, A.; MADSEN, M. Thermophilic *Campylobacter* spp. in Danish broiler production: a cross-sectional survey and a retrospective analysis of risk factors for occurrence in broiler flocks. **Avian Pathology**, Abingdon, v. 29, p.123-131, 2000.
- HARVEY, R. B. et al. Diminution of *Campylobacter* colonization in neonatal pigs reared off-sow. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 63, n. 10, p. 1430-1432, 2000.
- HOFSHAGEN, M.; KRUSE, H. **Two years the Norwegian action plan against *Campylobacter* spp. in broilers**. Disponível em: <http://www.nfmikro.net/Vintermotet04/poster/Hofshagen_M1.htm>. Acesso em: 08 fev. 2004.
- JACOBS-REITSMA, W. F.; BOLDER, N. M.; MULDER, R. W. A. W. Cecal carriage of *Campylobacter* and *Salmonella* in Dutch broiler at slaughter: a one-year study. **Poultry Science**, Champagne, v. 73, p. 1260-1266, 1994.
- JACOB-REITSMA, W.F. *Campylobacter* bacteria in breeder flocks. **Avian Diseases**, Kennett Square, v. 39, p. 355-359, 1995.
- KÁLMAN, M. et al. Milkborne *Campylobacter* infection in Hungary. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 63, n. 10, p. 1426-1429, 2000.
- LINDQVIST, R. et al. A summary of reported foodborne disease incidents in Sweden, 1992 to 1997. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 63, n. 10, p. 1315-1320, 2000.
- LINE, J. E. et al. Effect of yeast-supplemented feed on *Salmonella* and *Campylobacter* populations in broilers. **Poultry Science**,

- Champagne, v. 77, n. 3, p. 405-410, mar, 1998.
- MEAD, G. C. Factors affecting intestinal colonisation of poultry by *Campylobacter* and role of microflora in control. **World's Poultry Science Journal**, Huntingdon, v. 58, p. 169-178, June, 2002.
- MORISHITA, T. Y. et al. Evaluation of an avian-specific probiotic to reduce the colonization and shedding of *Campylobacter jejuni* in broilers. **Avian Diseases**, Kennett Square, v. 1, p. 850-855, 1997.
- PEDERSEN, K.; WEDDERKOPP, A. Resistance to quinolones in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from Danish broilers at farm level. **Journal of Applied Microbiology**, v. 94, p. 111-119, 2003.
- REIERSSEN, J. et al. Human *Campylobacteriosis* epidemic in Iceland 1998-2000 and effect of interventions aimed at poultry and humans. In: FAO/WHO Global forum of food safety regulators, 2002, Marrakech. Conference, [S.l.:s.n.], Jan. 2002, não paginado. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/MEE-TING/004/AB520E.HTM>.> Acesso em: 03 fev. 2004.
- SCHOENI, J. L.; WONG, A. C. L. Inhibition of *Campylobacter jejuni* colonization in chicks by defined competitive exclusion bacteria. **Applied and Experimental Microbiology**, Washington, p. 1191-1197, Apr., 1997.
- SCHUFF, S. USDA reviewing petition for *Campylobacter* standard on raw poultry Feedstuffs, v. 74, n. 13, Apr., 2002. Disponível em: www.feedstuffs.com/feed/articleDetail/1,1931,14295,00.html> Acesso em: 01 abr. 2002.
- SHANE, S. M. *Campylobacteriosis*. In: CALNEK, B. W. **Diseases of Poultry**, 9 ed. Iowa State University Press, 1991, cap. 9, p. 236-246.
- SKIRROW, M. B. Diseases due to *Campylobacter*, *Helicobacter* and related bacteria. **Journal of Comparative Pathology**, London, v.111, p. 113-149, 1994.
- SOERJADI-LIEM, A. S.; SNOEYENBOS, G. H.; WEINACK, O. M. Comparative studies on competitive exclusion of three isolates of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* in chickens by native gut microflora. **Avian Diseases**, Kennett Square, v. 28, n1, p. 139-146, 1984.
- STERN, N. J.; ROBACH, M. C. Non-destructive sampling of live broilers for *Campylobacter*. **Journal Applied Poultry Research**, Savoy, v. 4, p. 182-185, 1995.
- STERN, N. J.; et al. *Campylobacter* spp. in broilers on the farm and after transport. **Poultry Science**, Champagne, v.74, p. 937-941, 1995.
- STERN, N. J.; et al. Distribution of *Campylobacter* spp. in selected U.S poultry production and processing operations. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 64, n.11, p. 1705-1710, 2001.
- THE NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS. *Campylobacter jejuni/coli*. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 57, p. 1101-1121. Dec., 1994.
- WAGENAAR, J.; JACOBS-REITSMA, W. *Campylobacter*: the state of the art. **World Poultry**, Doetinchem, v. 18, n. 7, p. 24-25, 2002.
- WASSENAAR, T. M.; BLASER, M. J. Pathophysiology of *Campylobacter jejuni* infections of humans. **Microbes and Infection**, v. 1, p. 1023-1033. 1999.
- YANG, H.; LI, Y.; JOHNSON, M. G. Survival and death of *Salmonella Typhimurium* and *Campylobacter jejuni* in processing water and on chicken skin during poultry scalding and chilling. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 64, n. 6, p. 770-776, 2001. ❖

aceso livre . capes . gov . br







O portal de acesso livre da C.A.P.E.S. disponibiliza periódicos com textos completos, bases de dados referenciais com resumos, patentes, teses e dissertações, estatísticas e outras publicações de acesso gratuito na Internet selecionadas pelo nível acadêmico, mantidas por importantes instituições científicas e profissionais e por organismos governamentais e internacionais.

 RESUMOS
  TEXTOS COMPLETOS

TODOS OS IDIOMAS
 APENAS EM PORTUGUÊS

 BANCO DE DADOS
  PATENTES E OUTRAS FONTES

PERFIL DA TEMPERATURA E TIPOS DE ALIMENTOS PRESENTES EM REFEIÇÕES DE CORTADORES DE CANA.

Silvana Mariana Srebernich ✉
Lara Prudente Corrêa
Patrícia Gatti Silva

Faculdade de Nutrição – Pontifícia Universidade Católica de Campinas

✉ srebernich@uol.com.br

RESUMO

O Brasil é o principal produtor mundial de cana-de-açúcar com uma produção em torno de 500 milhões de toneladas sendo o estado de São Paulo responsável por aproximadamente 57% desta produção. Desse total, aproximadamente 75% é colhido através de corte manual feito por trabalhadores rurais conhecidos como cortadores de cana. Esse tipo de trabalho exige um esforço físico muito intenso. Por isso a alimentação desses trabalhadores deve ser de alto valor energético e microbiologicamente segura. Eles trazem suas refeições de casa, as quais são preparadas 5-6 horas antes de ser consumidas. Como no campo não existe local adequado com controle de temperatura para armazenar as marmitas até o momento do consumo,

existe grande possibilidade de crescimento de micro-organismos podendo causar toxinfecção alimentar. Assim, este trabalho teve por objetivo verificar se as condições de temperatura associadas ao tempo de armazenamento das refeições consumidas pelos cortadores de cana eram favoráveis ao crescimento microbiano e simultaneamente identificar quais alimentos estavam presentes nessas refeições para saber se os trabalhadores estavam se alimentando corretamente. Para isso foram coletadas as temperaturas das refeições (termômetro digital portátil de haste de metal com precisão de 0,1° C) no momento da chegada ao campo e na hora do consumo, bem como o tempo decorrido entre as duas leituras. Simultaneamente fez-se um levantamento dos alimentos presentes em cada uma das refeições. A coleta de

dados foi realizada numa plantação de cana-de-açúcar localizada no Estado de São Paulo durante o mês de julho de 2007 sendo analisadas 39 refeições/dia, dois dias/semana, durante cinco semanas. Os resultados mostram que as temperaturas médias das refeições foram de $49,2^{\circ}\text{C} \pm 2,1^{\circ}\text{C}$ ao chegar ao campo e de $36,1^{\circ}\text{C} \pm 3,2^{\circ}\text{C}$ ao ser consumida, o que ocorreu após um tempo médio de $221,8 \pm 24,0$ minutos. Portanto, as refeições permaneceram muito tempo dentro da zona de perigo ($<60^{\circ}\text{C}$) podendo colocar em riscos a saúde dos trabalhadores, mostrando a necessidade de disponibilizar ao trabalhador local adequado para armazenar suas refeições sob condições de temperatura controlada. Quanto aos alimentos presentes nas refeições dos trabalhadores observou-se que arroz, carne e feijão foram os alimentos de maior consumo estando presentes em 82%, 82% e 74,4% das refeições. Os demais alimentos apareceram numa frequência bem menor. Assim verduras e legumes, ovo, carnes processadas, batata e macarrão estiveram presentes em 26,4%, 22,8%, 20,5%, 19,2% e 19,0% das refeições respectivamente. “Outros” alimentos estiveram presentes em apenas 3,6% das refeições considerando-se um total de 390 refeições analisadas. Portanto, pode-se dizer ter ocorrido uma distribuição favorável dos alimentos dentro dos diferentes grupos.

Palavras-chave: Cortador de cana-de-açúcar. Temperatura. Refeições.

SUMMARY

Brazil is the main producer of sugar cane in the world with a production of around 500 million tons/year being the state of Sao Paulo responsible for approximately 57% of this production. Out of this total, approximately 75% is harvested through

manual cutting made by rural workers known as sugar cane cutters. This type of work requires a very intensive physical effort. Therefore the meals of these workers must be of high energy value and microbiologically safe. They bring their meals from home, which are prepared 5-6 hours before being consumed. Since in the countryside there isn't adequate local with control of temperature to store the meals till the time of consumption there is a great possibility of microbial growth which may cause food toxoinfections. Thus, this study had as aim to verify if the conditions of temperature associated with storage time of the meals consumed by the sugar cane cutters were favorable for microbial growth and simultaneously identify what foods were present in these meals in order to know if the workers were eating correctly. For that were collected the temperature of the meals (digital portable thermometer with metal sensor and accuracy of 0.1°C) at the moment of the arrival at the countryside and at the moment of consumption, as the time elapsed between the two temperature measurements. Simultaneously it was carried out a survey of the foods present in each one of the meals. The data survey was performed in a plantation of sugar cane located in State of Sao Paulo during the month of July, 2007. It was analyzed a total of 39 meals a day, two days/week, during five weeks. The results show that the average temperatures of the meals were 49.2°C ± 2.1°C at the arrival in the country and 36.1°C ± 3.2°C at the time of consumption which occurred after an average time of 221,8 ± 24,0 minutes. So the meals remained for a long time within the zone of danger (<60°C) and could put at risk the health of workers, showing the need to provide the worker suitable place to store their meals under controlled conditions of tem-

perature. Related to the foods present in the meals of workers it was observed that rice, meat and beans were the food with highest consumption being present in 82%, 82% and 74.4% of the meals. The other foods appeared at a much lower frequency. Thus greens and vegetables, eggs, further processed meat products, potatoes and macaroni were present in 26.4%, 22.8%, 20.5%, 19.2% and 19.0% of meals respectively. "Other" foods were present in only 3.6% of the meals considering a total of 390 meals analyzed. Therefore, it can be said to have occurred a favorable distribution of food within different groups.

Keywords: Sugar cane cutter. Temperature. Meals.

INTRODUÇÃO



Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum híbridus*) seguido pela Índia e Austrália. Em menos de 1% das terras agricultáveis plantam-se 4,5 milhões de hectares de cana. Desse total, aproximadamente 75% é colhida no sistema de corte manual e 25% no sistema de corte mecanizado. O corte manual ainda é predominante devido ao alto custo das colheitadeiras e posteriores custos de manutenção além de não poder ser utilizadas em terrenos acidentados. Todavia, do ponto de vista legal e ambiental, o corte mecanizado é mais indicado já que viabiliza a colheita sem queima prévia, não poluindo o meio ambiente (RIPOLI et al., 2006).

No Brasil existe mais de 1,3 milhões de trabalhadores na cultura da cana. Desse total, 800 mil estão diretamente envolvidos com os serviços de corte e tratos culturais (LANZOTTI, 2000). Em termos de força de tra-

balho a cana-de-açúcar contribui para a agroindústria com 370 mil equivalentes homens ano, ou seja, 46% do total de trabalhadores na agropecuária, sendo a maior empregadora de funcionários não qualificados, apresentando, assim, impactos sociais bastante expressivos do ponto de vista quantitativo (RIPOLI et al., 2006).

Nesse grupo de trabalhadores encontram-se homens, mulheres, crianças e idosos, boa parte deles subnutridos, analfabetos ou semi-analfabetos e sem ferramentas adequadas aos seus biotipos refletindo numa baixa produtividade diária. Nas agroindústrias onde se implantou programas de alimentação e de treinamento para os cortadores de cana, a produtividade subiu de 40% a 60% chegando até 12 ton./dia/trabalhador (RIPOLI et al., 2006).

Esses trabalhadores acordam às quatro horas da manhã, preparam suas marmitas e, no máximo, às cinco horas já estão no ponto do ônibus que os leva até a lavoura, muitas vezes, a mais de 100 quilômetros de casa (JORNAL GLOBO, 2004). Assim, devido às refeições dos cortadores de cana serem preparadas horas antes de serem consumidas e por ficarem armazenadas em recipientes que não as mantêm em temperatura superior a 60°C, elas estão sujeitas à contaminação microbiológica. Por sua vez, alimentos prontos para o consumo, acondicionados em temperaturas inadequadas, têm os processos de contaminação e deterioração acelerados (CHESCA et al., 2001) podendo alterar suas características físicas e químicas (SILVA e GALLO, 2003). Portanto, a temperatura é um dos fatores mais importante para assegurar a qualidade microbiológica e a aceitabilidade dos alimentos e seu controle é um dos meios mais eficientes para inibir o desenvolvimento microbiano (CHESCA et al., 2001). O controle inadequado da

Tabela 1 - Médias e desvios padrão das temperaturas das refeições ao chegar ao campo e na hora do consumo, da diferença de temperatura entre as duas leituras e do tempo decorrido entre as leituras para os dez dias de coleta.

Coleta	Média1 (°C)	Média2 (°C)	ΔT (°C)	t (min)
01	25,1 ± 1,2	22,1 ± 1,1	3,0 ± 0,5	15
02	28,9 ± 1,5	26,5 ± 1,3	2,4 ± 0,4	20
03	27,1 ± 1,1	24,3 ± 1,0	2,8 ± 0,3	18
04	25,5 ± 1,0	23,2 ± 0,9	2,3 ± 0,2	16
05	27,6 ± 1,1	25,0 ± 1,0	2,6 ± 0,4	19
06	27,1 ± 1,0	24,4 ± 0,9	2,7 ± 0,3	17
07	24,7 ± 0,9	22,1 ± 0,8	2,6 ± 0,2	16
08	24,1 ± 0,8	21,5 ± 0,7	2,6 ± 0,2	15
09	27,1 ± 1,0	24,7 ± 0,9	2,4 ± 0,3	17
Média Geral	26,7 ± 1,0	24,1 ± 0,9	2,6 ± 0,3	17

Média1 = média de 39 observações em cada coleta; Média2 = Média Geral = Média das médias das 10 coletas; T1 = temperatura (em °C) da refeição ao chegar ao campo; T2 = temperatura (em °C) da refeição na hora do consumo; ΔT = diferença das temperaturas (em °C) da refeição na hora da chegada (T1)

e na hora do consumo (T2); t = tempo (min) decorrido entre as tomadas da primeira e da segunda temperatura. A coleta 01 corresponde ao primeiro dia de aferição de temperatura, e assim sucessivamente.

temperatura do alimento tem sido apontado como uma das causas mais frequentes da sua deterioração e das doenças transmitidas por alimentos (DTA). Outras causas são deficiência de higiene, maus hábitos dos manipuladores, processos de produção ineficientes e manipulação ou reaquecimento dos alimentos em temperaturas inadequadas (NASCIMENTO, MOUCREK FILHO e MOUCREK FILHO, 2003; HOBBS e ROBERTS, 1999). Desse modo, os trabalhadores rurais, em suas rotinas diárias e na falta de conhecimento, tornam-se agentes e vítimas das DTA's (SABONI, LIMA e BEZERRA, 2007).

Por executarem trabalho de esforço físico muito intenso, os cortadores de cana necessitam de alimentação de alto valor energético. Além

disso, essa alimentação também deve ser microbiologicamente segura a fim de se evitar possíveis toxinfecções nos trabalhadores, o que afetaria o seu rendimento durante o trabalho trazendo prejuízos tanto para aqueles que os contratam como para eles próprios. Portanto, este trabalho teve por objetivo verificar se as temperaturas das refeições associadas ao tempo em que estas ficavam armazenadas as colocariam na zona de perigo (5° C a 60° C) em termos de crescimento microbiano e se os alimentos presentes em suas marmitas se mostravam propícios para atender às suas necessidades.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado com cortadores de cana de uma pro-

priedade localizada em município do interior do Estado de São Paulo, durante o mês de julho de 2007. As temperaturas das marmitas foram coletadas em dois horários: quando os trabalhadores chegavam com as respectivas refeições no local de trabalho e no horário em que eram consumidas. Para tal fim foi utilizado um termômetro digital portátil de haste de metal com precisão de 0,1° C. Entre as leituras das temperaturas de diferentes marmitas fez-se a higienização da haste do termômetro com álcool 70%. Em cada coleta foram analisadas 39 marmitas correspondendo a 39 refeições de 39 trabalhadores. Os dados foram coletados duas vezes por semana com intervalos de três dias, durante cinco semanas. Ao se fazer a tomada da temperatura fez-se também um levantamen-

to dos tipos de alimentos presentes nas marmitas para se ter uma ideia se estes se mostravam propícios a atender às necessidades dos trabalhadores.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (Protocolo 682/07) e participaram da pesquisa trabalhadores que, após estarem cientes do objetivo do trabalho, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da Tabela 1 mostram que todas as temperaturas observadas (100%) estavam abaixo de 60° C, portanto, abaixo da condição ideal de conservação de alimentos quentes, independente de serem elas relativas aos valores das médias das tem-

peraturas referentes aos dias de coleta (Média1), ou referente aos valores da média geral das temperaturas (Média2).

Essas refeições permaneceram armazenadas por um tempo médio de $221,8 \pm 24,0$ minutos antes de serem consumidas e numa temperatura média que variou de $49,2 \pm 2,1^{\circ}\text{C}$, na hora da chegada ao campo, a $36,1 \pm 3,2^{\circ}\text{C}$, na hora do consumo, com uma variação média $13,1^{\circ}\text{C} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$. Esses dados mostram que as refeições permaneceram por um longo período de tempo na zona de perigo antes do seu consumo, com condições totalmente favoráveis ao desenvolvimento de micro-organismos. Portanto, se essas refeições estivessem microbiologicamente contaminadas elas estariam impróprias para o consumo humano, pelo fato de terem sido mantidas em con-

dições de temperatura ótimas para o crescimento de micro-organismos, não estando de acordo com a Portaria CVS-6 (SÃO PAULO, 1999) para conservação de alimentos em temperatura quente. Cabe ressaltar que a temperatura passa a ser fator de risco se estiver associada com o tempo de exposição (GERMANO & GERMANO, 2003). Entretanto, a temperatura de distribuição não elimina o problema da contaminação pré-existente nos alimentos, servindo única e exclusivamente para controlar a multiplicação da carga microbiana inicial.

Resultados diferentes foram obtidos por Pereira e Maculevicius (1999), os quais avaliando as temperaturas dos alimentos (guarnições, prato principal, arroz e feijão) num sistema de distribuição centralizada constataram que estas estavam den-

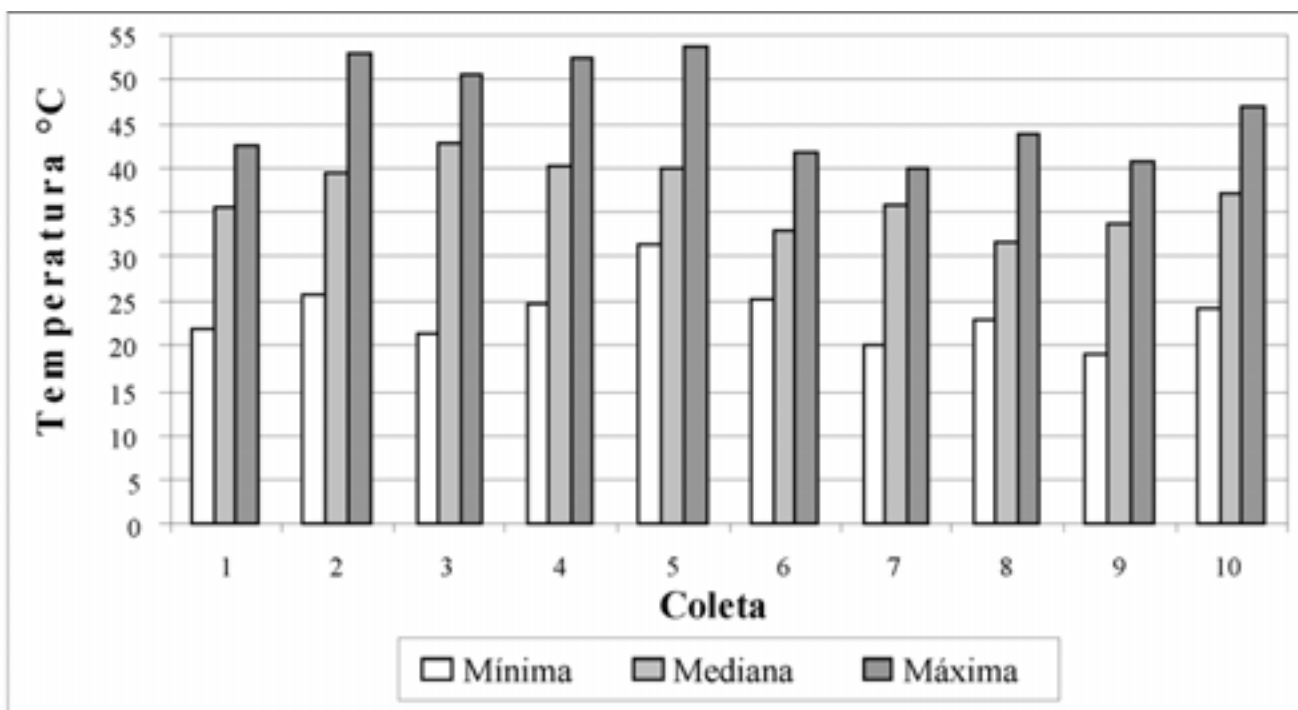


Figura 1 - Temperaturas mínima, mediana e máxima das refeições no momento do consumo em cada coleta.

1 Quando os valores observados são colocados numa lista em ordem crescente (ou decrescente), o valor que aparece exatamente no meio da lista é a mediana; neste estudo refere-se ao valor da 20ª observação da lista, pois no caso existem 19 valores acima e 19 valores abaixo.

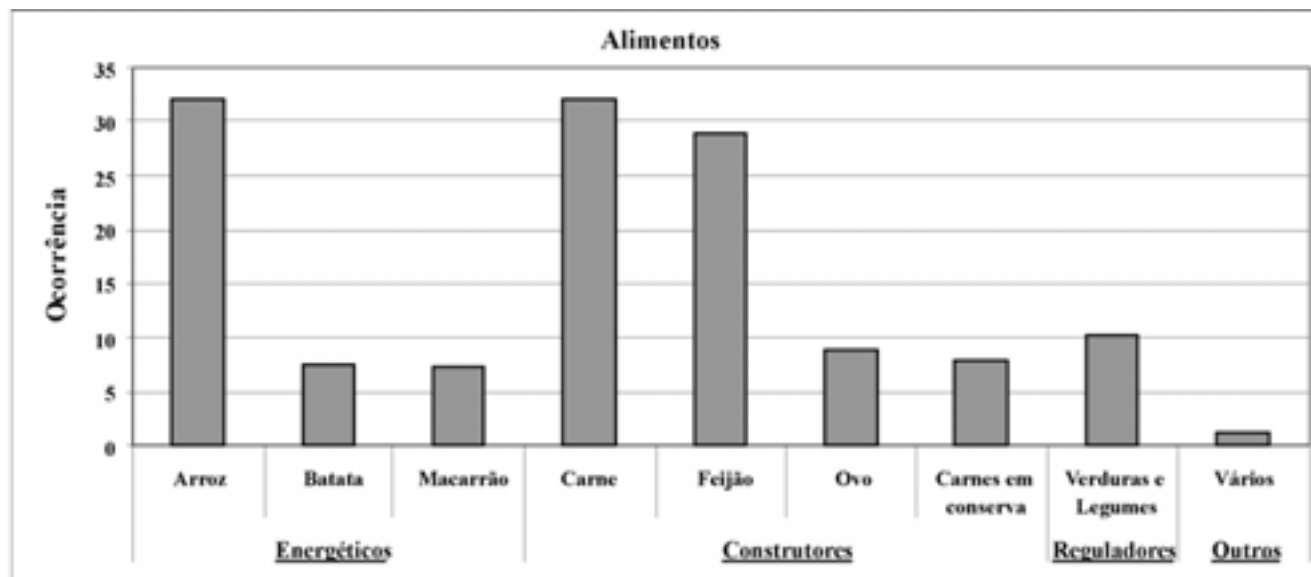


Figura 2. Média da ocorrência dos principais alimentos consumidos pelos trabalhadores (39 refeições/dia) observada nos dez dias da coleta de dados.

tro das faixas aceitáveis para as diferentes preparações, pois se encontravam acima de 70°C. Entretanto, quando pesquisaram a temperatura de pistas quentes e frias de dez restaurantes *self-service* da cidade de Uberaba/MG, encontraram que 25% das pistas quentes estavam em desacordo e, 100% das temperaturas frias não estavam de acordo com o Decreto Municipal nº 7123/96 da Secretaria Municipal de Uberlândia/MG, que estabelece que pratos quentes devam estar com a temperatura acima de 60°C e pratos frios abaixo de 7°C.

Verifica-se pelas informações acima que problemas de temperatura ocorrem até mesmo no caso de sistema de distribuição centralizado e de restaurantes, onde as condições são muito mais propícias para um controle adequado da temperatura, quando comparadas com as condições disponíveis nas lavouras de cana. Assim, para que as refeições dos cortadores de cana sejam manti-

das em condições adequadas (temperatura maior que 60°C) torna-se necessário oferecer local adequado para isso, caso contrário, a melhor solução seria servir ao trabalhador alimentação balanceada e segura no local de trabalho.

Analisando-se a Figura 1 onde se encontram representadas as temperaturas mínima, mediana e máxima das refeições no momento do seu consumo em cada uma das dez coletas realizadas, verifica-se que nas coletas 01, 07, 08, 09 e 10 a variação média entre as temperaturas máxima e mínima foi de 21,6°C ± 1,5°C enquanto que nas coletas 02, 03 e 04 a variação média foi de 27,8°C ± 0,7°C. A maior diferença entre a temperatura máxima e mínima ocorreu na coleta 05 (36,4°C) enquanto que a menor ocorreu na coleta 06 (16,5°C).

Ainda pela Figura 1 verifica-se que nas coletas 01, 04, 05 e 09 a mediana está mais próxima da temperatura máxima, enquanto que nas

coletas 02, 06, 07 e 08 ela se encontra mais próxima da temperatura mínima. No caso das coletas 03, 08 e 10 ela se situa no meio das temperaturas máxima e mínima com uma leve tendência para o lado da temperatura máxima.

Essas variações nas temperaturas de consumo das refeições nos dez dias de coleta podem ser decorrentes de mudanças climáticas com dias mais quentes ou mais frios e/ou em função do local onde essas refeições foram deixadas antes de serem consumidas (sob o sol, debaixo de árvores, dentro do ônibus, etc.).

A Figura 2 mostra a média da ocorrência dos principais tipos de alimentos consumidos durante os dez dias de coleta considerando-se 39 refeições/dia. Dentre os alimentos que fazem parte do grupo dos energéticos, destacou-se o arroz como fonte de carboidrato, com uma média de 32 ocorrências, seguido pela batata e macarrão, com médias de 7,5

e 7,4 ocorrências, respectivamente. No grupo dos alimentos construtores destacaram-se as carnes (bovina, suína, peixe e ave) e o feijão com médias de 32 e 29 ocorrências, respectivamente. Em seguida teve-se o ovo e as carnes em conserva (presunto, salsicha, linguiça e bacon) com médias de 8,9 e 8 ocorrências, respectivamente. No grupo dos alimentos reguladores, obteve-se uma média de 10,3 ocorrências para verduras e legumes. Outros alimentos como farofa, maionese e polenta apareceram com uma média de 1,4 ocorrências.

Pelos dados acima se observa que arroz, carne e feijão foram os alimentos predominantes nas refeições dos trabalhadores com frequências de 82%, 82% e 74,4% respectivamente. Para os demais alimentos a frequência foi bem menor. Assim, para verduras e legumes obteve-se uma frequência de 26,4% enquanto que para ovo, carnes em conserva, batata e macarrão esses valores foram de 22,8%, 20,5%, 19,2% e 19,0%, respectivamente. Finalmente para “outros” alimentos a frequência foi de 3,6%. Portanto, pode-se dizer ter ocorrido uma distribuição favorável dos alimentos dentro dos diferentes grupos onde se espera em primeiro lugar a presença de alimentos a base de carboidratos, seguidos de protéicos e depois verduras e legumes considerando-se o tipo de trabalho executado pelo cortador de cana. Entretanto, não se pode afirmar se as refeições atenderam as necessidades calóricas desses trabalhadores, visto que as quantidades dos alimentos não foram mensuradas.

CONCLUSÃO

Os dados levantados nesse trabalho permitem concluir que todas as refeições foram armazenadas em

temperaturas incorretas, o que as tornariam impróprias para consumo de acordo com a legislação existente, principalmente pelo fato de ficarem, em média, mais de 3 horas em condições desfavoráveis de temperatura.

Os dados mostraram também a necessidade de se disponibilizar ao trabalhador rural local adequado para o armazenamento das suas refeições, de modo que a temperatura seja devidamente controlada a fim de se evitar a possível deterioração do alimento com implicações para a saúde do trabalhador.

Os resultados mostraram, ainda, uma distribuição favorável dos tipos de alimentos dentro dos diferentes grupos vindo, em primeiro lugar, alimentos à base de carboidratos, seguido dos protéicos e depois de verduras e legumes. Entretanto, como não foi determinado o valor calórico das refeições, não é possível dizer se estas atenderam às necessidades calóricas dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

- CHESCA, A.C. et al. *Avaliação das temperaturas de pistas frias e pistas quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.15, n.87, p.38-41, ago. 2001.
- GERMANO, P.M.L.G.; GERMANO, M.I.S. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*. 2ª. ed., São Paulo, Varela, 2003. 653p.
- HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. *Toxinfecções e Controle Higiênico Sanitário de Alimentos*. (tradução: Silvia Panetta Nascimento, Marcelo Arruda Nascimento) São Paulo: Varela, 1999. 377p.
- JORNAL GLOBO. *Ameaça de extinção*. Disponível em: <<http://jg.globo.com/JGlobo/0,19125,VTJ0-2742-20041203-69490,00.html>>. Acesso em: 05 junho 2007.
- LANZOTTI, C.R. *Uma análise emergética de tendências do setor sucroalcooleiro*. 106p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- NASCIMENTO, A.R.; MOUCHREK FILHO, J.E.; MOUCHREK FILHO, V.E. *Avaliação Microbiológica das refeições servidas no restaurante da Universidade Federal do Maranhão. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.114/115, p.97-100, nov./dez. 2003.
- PEREIRA, S.C., MACULEVICIUS, J. *Estudo da temperatura dos alimentos no sistema de distribuição centralizada. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.13, n.64, p. 09-16, set. 1999.
- RIPOLI, T.C.C et al. *Plantio de cana-de-açúcar: Estado da Arte*. 1ª Edição. Piracicaba: T.C.C. Ripoli, 2006. 198p.
- SABONI, J.G.; LIMA, C.A.M., BEZERRA, O.M.A.P. *Avaliação das condições microbiológicas de refeições de trabalhadores rurais do leste do estado de Minas Gerais. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.21, n.152, p. 79-82, jul. 2007.
- SÃO PAULO. Secretaria da Saúde/Centro de Vigilância Sanitária. *Portaria CVS-6/99, de 10 de março de 1999. Estabelece o regulamento técnico sobre parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos*. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, v.109, n.47, Seção I, p.24-27, 12 mar., 1999.
- SILVA, M.C., GALLO, C.R. *Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema SIMPLATE. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.107, p.75-85, abr. 2003. ❖

CARNE DE AVESTRUZ (*STRUTHIO CAMELLUS*): PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO NACIONAL DOS CORTES E CARACTERÍSTICAS DA CARNE.

Marcia Barreto da Silva Feijó

Departamento de Tecnologia de Alimentos /Escola de Nutrição/
UNIRIO

Sérgio Borges Mano

Departamento de Tecnologia de Alimentos / Faculdade de
Veterinária/UFF

Silvana do Couto Jacob

Departamento de Química / INCQS/FIOCRUZ

Harold Lethiais

Associação Brasileira da Alta Gastronomia – ABAGA e Curso de
Extensão Tecnologia em Gastronomia do DTA/Escola de
Nutrição/UNIRIO

Milena Lima de Moraes ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos /Escola de
Nutrição/UNIRIO

✉ milena_mila2003@yahoo.com.br

RESUMO

São raros os estudos a respeito da carne de avestruz produzida no Brasil e a nomenclatura de seus cortes

comerciais é baseada em padronizações americanas e européias. O Rio de Janeiro teve o seu primeiro abate oficial em Maio de 2004, no município de Cantagalo, em caráter experi-

mental, de onde foram propostos cortes, bem como uma nomenclatura mais familiar aos padrões nacionais. Posteriormente, avaliaram-se algumas características físicas de qualidade desta carne, nas condições experimentais de abate, entre elas, a força de cisalhamento (cuja média variou entre $3,5 \pm 0,3$ a $4,1 \pm 0,6$ Kgf) e a perda de água por cocção (variou entre 14,5% a 24,4%). Esses dados mostraram que a carne de avestruz tem grau de maciez que atende às exigências culinárias, sendo que foi observada maior maciez no dorso, seguido da coxa e sobrecoxa. Pela sua maior capacidade de retenção de água, a carne de avestruz é ideal para obtenção de produtos processados, pois, possivelmente, reduz a necessidade de utilização de retensores de água, como fosfatos. Além disso, a característica de possuir pH elevado limita a vida de prateleira da carne. Assim, estudos sobre conservação da carne e embalagem adequada, garantirão sua distribuição e comercialização, tornando este produto acessível ao mercado consumidor.

Palavras chave: Avestruz. Carne. Cortes.

SUMMARY

There are very few studies in Brazil regarding ostrich meat produced here and the nomenclature of the commercial cuts used is based on American and Europeans standardizations. Rio de Janeiro had its first slaughter officer in May, 2004, in Cantagalo, RJ, with experimental character. From there, cuts had been considered, as well as a more familiar nomenclature to the national standards. Later, some physical characteristics of the quality of this meat in the experimental slaughter conditions, were evaluated and resulted in this work. The data go for

Warner – Bratzler shear force (~3,5 ± 0,3 a 4,1 ± 0,6 Kg-f) and cooking loss (~14,5% a 24,4%) had shown that the ostrich meat can be considered soft, being that the increase of the softness is bigger in the back, followed of the thigh and the upper thigh. For its bigger capacity of water retention, the ostrich meat is ideal for attainment of processed products, therefore it reduces the necessity of use of linking agents or water retainers, as phosphates and of the raised pH of the meat, that has limited its shelf life, and studies on conservation and packing must be carried through to guarantee its distribution and commercialization, making this accessible product to consumers.

Keywords: ostrich. Meat. Cuts.

INTRODUÇÃO

A produção de avestruzes para fins comerciais ganhou importância nos últimos anos e é crescente o número de adeptos. A carne de avestruz é vendida e propagada como uma alternativa saudável aos outros tipos de carnes vermelhas, devido ao perfil favorável de ácidos graxos, com maior percentual de poliinsaturados, baixo teor de gordura muscular e colesterol (VILJOEN et al, 2005; SCHALKWYK et al, 2005).

Em relação à carne bovina, a carne de avestruz possui um pH pós-abate mais alto (apresenta pH entre 5,8 a 6,2 enquanto que a carne bovina apresenta pH inferior a 5,8); baixos teores de colágeno (0,41 contra 0,61, segundo PALEARI et al, 1998 e COOPER & HORBAÑCZUK, 2002), o que lhe confere menos rigidez; sua alta pigmentação proporciona uma aparência mais escura; e a perda por cocção e maciez são se-

melhantes à carne bovina (SALES & MELLET, 1996).

Essas características são baseadas em estudos realizados na África do Sul (HOFFMAN & FISHER, 2001; VILJOEN et al, 2005; SCHALKWYK et al, 2005), que é o maior e mais antigo país criador, exportador e pesquisador destas aves, e também em alguns países da Europa, como Itália (PALEARI et al, 1998), Inglaterra/Polônia (COOPER & HORBAÑCZUK, 2002) e nos EUA (WALTER et al, 2000).

Porém existem pouquíssimos estudos a respeito da carne de avestruz produzida no Brasil e a nomenclatura dos cortes comerciais utilizada é baseada em padronizações americanas e européias (DELI OSTRICH, 2002; STRUTHIO GROUP, 2002).

A nomenclatura da musculatura das aves está muito bem documentada, mas existem diferenças significativas na anatomia do avestruz, quando comparada às demais aves. Mellet (1994), publicou um estudo sobre os músculos encontrados na parte proximal do membro pélvico (coxa) e descreveu estas diferenças.

O abate no Brasil ainda não está regulamentado embora existam alguns poucos abatedouros adaptados para este fim, que atendem a um mercado restrito, principalmente em São Paulo. O Rio de Janeiro teve o seu primeiro abate oficial em Maio de 2004, em Cantagalo, RJ. A carcaça foi separada na câmara fria nos cortes tradicionais, e a partir daí, foram propostos cortes, bem como uma nomenclatura mais familiar aos padrões nacionais. Posteriormente, avaliaram-se algumas características físicas de qualidade desta carne nas condições experimentais de abate, que resultou neste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O primeiro avestruz abatido experimentalmente no Estado do Rio

de Janeiro, foi um macho, da raça African Black, com 14 meses de idade e 90 Kg, oriundo da Fazenda Granavez, localizada em Papucaia, RJ. O abate foi realizado no frigorífico Martins, localizado na cidade fluminense de Cantagalo. O abate teve caráter experimental, orientado por veterinários do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, especialmente trazidos para treinar os funcionários do frigorífico, e foi acompanhado por professores e pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa do Rio de Janeiro (UFF, UNIRIO, INCQS/FIOCRUZ), Veterinários de Vigilâncias Sanitárias Municipais e criadores interessados em estudar propostas para a regulamentação do abate e outras características da carne.

A carcaça foi separada na câmara fria em cortes convencionais: dorso, coxa, sobrecoxa, pescoço e vísceras (retiradas na etapa de evisceração). Posteriormente, foram propostos cortes similares aos cortes tradicionais para carne de aves e de bovinos. Os cortes foram acondicionados em sacos plásticos individuais devidamente identificados. As amostras foram transportadas em caixas de isopor com gelo até o Laboratório de Aves do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense – UFF, onde foram mantidas entre 0 e 4° C por 24 h em refrigerador e posteriormente congelados em freezer vertical, a -18° C para as análises de perdas por cocção e força de cisalhamento da carne.

As determinações das perdas na cocção foram realizadas de acordo com Abularach et al (1998). As amostras foram previamente descongeladas durante 24 horas sob refrigeração (4°C) e cortadas em bifes de 2,5cm de espessura. Em seguida, os bifes foram envoltos em papel laminado e cozidos em uma panela com água, até atingir a temperatura de

70°C em seu centro geométrico, monitorada através de termômetro. As perdas durante a cocção foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes e depois da cocção e expressas em porcentagem.

Os bifes cozidos, utilizados para medir as perdas por cocção, foram resfriados à temperatura ambiente e posteriormente foram retirados seis cilindros de cada bife, com auxílio de um vazador de 1,27cm de diâmetro. A força necessária para cortar transversalmente cada cilindro foi medida em um aparelho *Warner-Bratzler Shear Force*. A média da força de cisalhamento de seis cilindros representou o valor da dureza de cada bife (WHEELER et al, 1996).

Em paralelo, buscaram-se cortes já existentes no mercado, a fim de orientar uma proposta para a padronização destes cortes no Brasil, semelhantes aos utilizados em carne de aves e bovinos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cortes propostos para a carne de avestruz estão apresentados nas Figuras 1, 2, 3 e 4.

Os cortes sugeridos foram comparados quanto à forma e tamanho com alguns cortes elaborados por empresas americanas e européias (DELI OSTRICH, 2002; STRUTHIO GROUP, 2002) tendo como referência a nomenclatura para os músculos do avestruz, descrita por Mellet

(1994). A nomenclatura dada pelos autores neste trabalho foi proposta mediante comparação entre a localização dos cortes de avestruz com cortes bovinos. Apenas os cortes do dorso receberam nomes de cortes de aves. O resultado destas comparações está apresentado na Tabela 1.

A capacidade de retenção de água é um atributo que mede a capacidade da carne de reter parcial ou totalmente a água livre, intra e extra celular de amostras, cujas proteínas são parcialmente desnaturadas pelo cozimento da carne, e sofre influência também pelas condições de abate e *rigor mortis* (FELÍCIO, 1999).

As médias dos valores das perdas na cocção da carne de avestruz variaram de 14,5% a 24,4% (Tabela

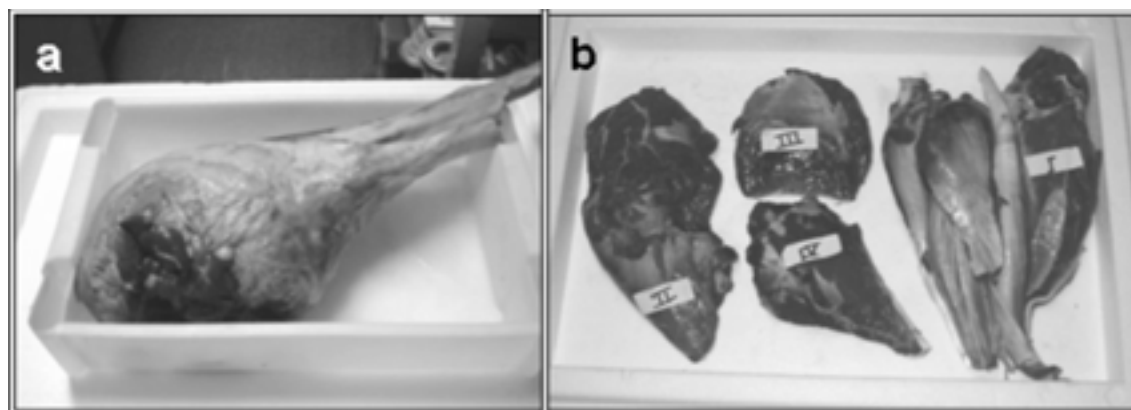


Figura 1. (a) Coxa de avestruz. (b) Cortes propostos para a Coxa; I-Músculo da Coxa; II-Lagarto Plano; III-Nozes; IV-Sobrenozes.

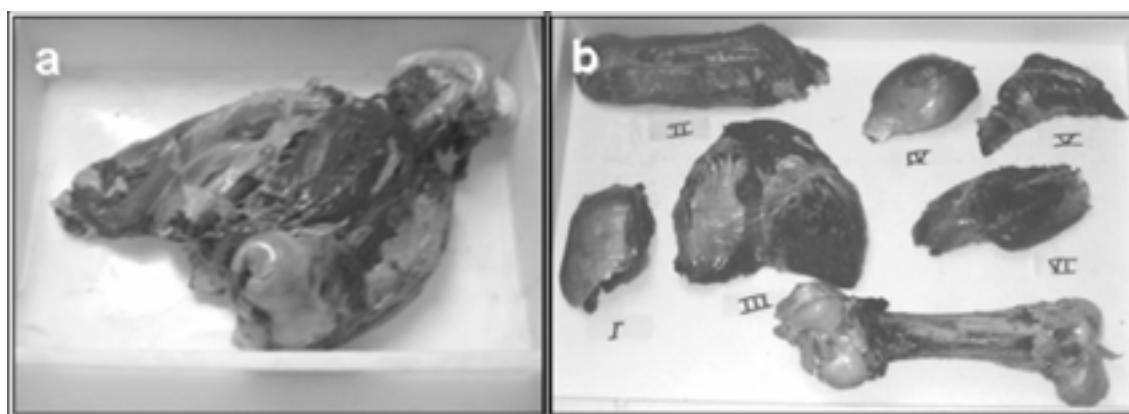


Figura 2. (a) Sobrecoxa de avestruz. (b) Cortes propostos para a Sobrecoxa; ICoxão Duro; IIILagarto Redondo; IIIICoxão Mole; IVPatinho; VAlcatra, VIMaminha.

2). Como podemos melhor visualizar na Figura 5, o percentual de perda foi menor para a coxa, seguida do dorso, e da sobrecoxa. Na carne bovina, os percentuais variam em função do tempo de maturação da carne, entre 20,29 a 33,13 %, segundo Abularach et al (1998) e 33,0 a 37,5%, segundo Oliveira et al (1998). Sales (1996), encontrou valores superiores aos deste estudo, para as mesmas porções de carne de avestruz, com variação de 31,9 a 37,7. Hoffman & Fisher (2001), obtiveram valor médio de $31,91 \pm 3,11$, e Schalkwyk et al (2005), obtiveram valor médio de $30,8 \pm 1,2$.

A menor perda de água por cocção na carne de avestruz em relação à carne bovina pode ser explicada pelo fato desta carne ter um pH mais elevado (PALEARI et al., 1998; SCHALKWYK et al., 2005). A capacidade de retenção de água é míni-

ma em pH 5,0-5,1, que é o ponto isoelétrico da maioria das proteínas musculares (ORDOÑEZ et al, 2005). Nesse pH não há repulsão, e sim um máximo de interação entre as moléculas, pois a carga líquida é igual a zero, em função do número de grupos carregados positivamente ser igual ao número de grupos carregados negativamente. Em pH acima do ponto isoelétrico das proteínas ocorre aumento das cargas negativas nas cadeias, atraindo a água. A repulsão entre as cadeias polipeptídicas faz aumentar o espaço entre os filamentos musculares, aumentando a capacidade de retenção de água (ORDOÑEZ et al, 2005). Neste estudo, o pH obtido para a carne de avestruz foi de 5,92, ou seja, o pH da carne está afastado do ponto isoelétrico, e conseqüentemente, promove uma menor perda de água na cocção. Esta característica da carne

de avestruz permite sua indicação para a obtenção de produtos processados (reestruturados ou emulsionados), pois reduz a necessidade de utilização de agentes ligantes ou retensores de água, como polifosfatos (FISHER et al, 2000).

Os parâmetros de força de cisalhamento e perda de água por cocção não foram avaliados para o pescoço, asas e vísceras. A maciez é definida como a resistência da carne cozida à compressão ou cisalhamento, e é um dos atributos mais importantes para o consumidor julgar a qualidade da carne (ROÇA, 2005). A carne bovina é considerada como tendo uma maciez aceitável, se apresentar valores de força de cisalhamento menores que 4,6 Kg-f (FELÍCIO, 1999). Wulf & Page (1998), classificam como carne macia, valores de força de cisalhamento menores que 3,5 Kg-f, maciez aceitável,

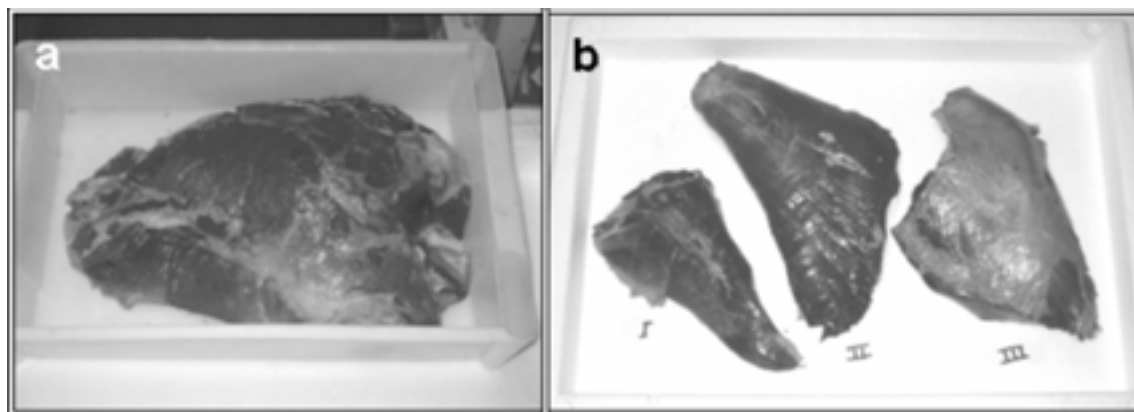


Figura 3. (a) Dorso de Avestruz. (b) Cortes propostos para o Dorso de Avestruz. I: Sassami; II: Filet; III: Suprême.

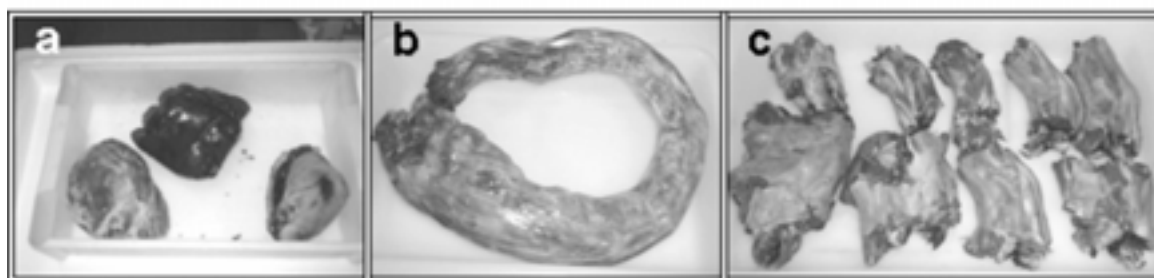


Figura 4. (a) Miúdos de avestruz (Moela, Fígado, Coração); (b) Pescoço de avestruz; (c) Pescoço de avestruz cortado.

- FISHER, P.; HOFFMAN, L.C. & MELLET, F.D. Processing and nutritional characteristics of value added ostrich products. *Meat Science*, v.55, p.251-254, 2000.
- HARRIS, S.D.; MORRIS, C.A.; JACKSON, T.C.; MAY, S.G.; LUCIA, L.M.; HALE, D.S.; MILLER, R.K.; KEETON, J.T.; SAVELL, J.W.; & ACUFF, G.R. *Ostrich Meat Industry Development*. Texas: American Ostrich Association, 1993. 40 p.
- HOFFMAN, L.C. & FISCHER, P. Comparison of meat quality characteristics between young and old ostriches. *Meat Science*, v.59, p.335-337, 2001.
- HOFFMAN, L.C. & MELLET, F.D. Quality characteristics of low fat ostrich meat patties formulated with either pork lard or modified corn starch, soya isolate and water. *Meat Science*, v.65, p.869-875, 2003.
- MELLET, F.D. A note on the musculature of the proximal part of the pelvic limb of the ostrich. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, v.65, n.1, p.5-9, 1994.
- OLIVEIRA, L.; SOARES, G. J. D. & ANTUNES, P.L. Influência da maturação de carnes bovinas na solubilidade do colágeno e perdas de peso por cozimento. *Ver. Bras. de Agrociência*, v.4, n.3, p.166-171, 1998.
- ORDOÑEZ, J.A et al. *Tecnología de Alimentos. Alimentos de Origen Animal*. V.2 Porto Alegre: Artmed, 2005. 279 p.
- PALEARI, M. A.; CAMISASCA, S.; BERETTA, G.; RENON, P.; CORSICO, P.; BERTOLOB, G. & CRIVELLIB, G. Ostrich Meat: physico-chemical characteristics and comparison with turkey and bovine. *Meat Science*, v.48, p.205-210, 1998.
- ROÇA, R.O. *Propriedades da carne*. Botucatu: F.C.A.-UNESP, 2005. Disponível em <<http://www.fca.unesp.br/outros/tcarne/textos/Roca107.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2005.
- SALES, J. & HAYES, J.P. Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich. *Food Chemistry*, v.56, n.2, p.167-170, 1996.
- SALES, J. & MELLET, F.D. Post-mortem pH decline in different ostrich muscle. *Meat Science* v.42, n.2, p.235-238, 1996.
- SCHALKWYK, VAN S.J.; HOFMAN, L.C.; CLOETE, S.W.P.; MELLET, F.D. The effect of feed withdrawal during lairage on meat quality characteristics in ostriches. *Meat Science*, v.69, p.647-651, 2005.
- STRUTHIO GROUP. Guia da Carne. Disponível em: <<http://www.struthio.com.br/apostila/apostila.htm>> Acesso em: 12/12/2002.
- VILJOEN, M.; HOFFMAN, L.C. & BRAND, T.S. Prediction of the chemical composition of freeze dried ostrich meat with infrared reflectance spectroscopy. *Meat Science*, v.69, p.255-261, 2005
- WALTER, J.M.; SOLIAH, L. & DORSETT, D. Ground ostrich: a comparison with ground beef. *Journal of American Dietetic Association*, v.100, n.2, 244-245, 2000.
- WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D. & KOOHMARIE, M. Sampling, cooking and coring effects on Warner-Bratzler Shear Force values in beef. *J. Anim.Sci.*, v.74, p.1553-1562, 1996.
- WULF, D.M., & PAGE, J.K. Using measurements of muscle color, pH, and electrical impedance to augment the current USDA beef quality grading standards and improve the accuracy and precision of sorting carcasses into palatability groups. *J. Anim. Sci.*, v.78, p.2595-2607, 2000. ❖


Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS
DA ÁREA DE ALIMENTOS

Redação:

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





Qualidade e Segurança do Leite

da Ordenha ao Processamento

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

EM VHS E DVD

DISPONÍVEL
NA REDAÇÃO
DE HIGIENE ALIMENTAR

**Higiene
Alimentar**

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



AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SORVETE TIPO ITALIANO (EXPRESSO), INGREDIENTES E MANIPULADORES ENVOLVIDOS NO SEU PREPARO.

Brenda Neres Targino ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade
Federal de Viçosa

Ana Flávia Santos Coelho
Jhonatha Barros Cabral

Universidade Federal do Tocantins, Palmas- TO

✉ brendaneres@hotmail.com

RESUMO

Embora o sorvete seja um produto conservado a baixas temperaturas, o mesmo pode apresentar riscos de natureza microbiológica, pois a resistência de micro-organismos ao congelamento é muito variável e, se houver alguma contaminação da matéria-prima ou no momento do processamento e os micro-organismos forem resistentes, podem permanecer viáveis e serem ingeridos pelos consumidores podendo vir a causar toxinfecções. Para avaliar as con-

dições higiênico-sanitárias no processamento do sorvete tipo italiano (expresso) comercializado por vendedores ambulantes, considerados estabelecimentos com baixo grau de complexidade na cidade de Palmas-TO, foram selecionados 5 pontos de venda onde foram analisadas 15 amostras de sorvete tipo italiano, leite, leite em pó, açúcar, emustab, mix e 10 amostras das mãos dos manipuladores. Foram realizadas análises de número mais provável (NMP/g) para coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli* e

de *Salmonella* sp. e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, realizada apenas nas mãos dos manipuladores. Os resultados obtidos indicam que 46,6% das amostras de sorvete continham e²2400 NMP/g para coliformes totais e 73,3% das amostras estavam acima do padrão para coliformes termotolerantes; houve confirmação de *Escherichia coli* em 20% das amostras de sorvete; 100% das amostras estavam dentro dos padrões para *Salmonella* sp.; 10% das amostras das mãos do manipulador apresentaram alta concentração (incontável) de *Staphylococcus* coagulase positiva. Os resultados indicam o quanto é importante a manutenção e a conscientização das práticas de higiene pessoal para a produção de alimentos com qualidade microbiológica satisfatória.

Palavras chave: Sorvete. Qualidade microbiológica. Manipuladores.

SUMMARY

Although ice cream is a product stored at low temperatures it may presents risks of microbiological nature, because the resistance of microorganisms to the freezing is very variable and if any contamination of constituent materials or at the time of processing and if the microorganisms are resistant, can remain viable and be ingested by consumers and may have to cause a food poisoning. To evaluate the sanitary-hygienic conditions in the processing of Italian type ice cream (soft) sold by small local traders, as establishments with low degree of complexity in the city of Palmas-TO, were selected 5 points of sale where were analyzed 15 samples of italian type ice cream, milk, powder milk, sugar, emustab, mix and 10 samples from the hands of the handlers. The following analysis were carried out: total and thermotolerant coliforms;

Escherichia coli confirmation; *Salmonella* sp. confirmation and enumeration of *Staphylococcus positive coagulase*. It was verified that 46,7% of samples of ice cream containing e" 2400 MPN/g for total coliforms and 73,3% of the samples were above maximum values allowed in the legislation for thermotolerant coliforms; *Escherichia coli* was confirmed in 20% of samples of ice cream, 100% of samples were in accordance with the standards for *Salmonella* sp.; 10% of the samples from the hands of the handlers showed high concentrations (uncountable) from *Staphylococcus positive coagulase*. The results indicate the importance to maintain awareness and practices of personal hygiene for food production with microbiological quality satisfactory.

Keywords: Ice-cream. Microbiological quality. Handlers.

INTRODUÇÃO

Gelados comestíveis são definidos como produtos alimentícios obtidos de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo (ANVISA, 1999).

Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), os gelados comestíveis são classificados de acordo com o processo de fabricação e apresentação. Quanto à sua classificação, o sorvete tipo italiano (expresso) pode ser considerado

como sorvete de massa ou cremoso, que é uma mistura homogênea ou não de ingredientes alimentares batidos e resfriados até o congelamento, resultando em massa aerada (RICHARDS et al., 2002). Possui a estrutura de um colóide complexo, formado por bolhas de ar, glóbulos de gordura, cristais de gelo e por uma fase aquosa não congelada. A fase contínua é a água, onde estão dissolvidos a maioria dos ingredientes e a fase descontínua composta por ar e gordura. Como ingredientes básicos da sua formulação estão a gordura, o açúcar, os sólidos não gordurosos do leite, os corantes e aromatizantes, os estabilizantes e emulsificantes, a água e o ar (GOFF, 1997; PEREDA, 2005).

O processo de fabricação do sorvete tipo italiano é realizado muitas vezes de forma artesanal. Neste caso, o mesmo é constituído principalmente por leite pasteurizado (tipo C), leite em pó, açúcar, mix (mistura em pó ou líquida para o preparo de gelados comestíveis) e base para gelados comestíveis (emustab - estabilizante e emulsificante). Esses ingredientes são homogeneizados em liquidificador industrial até obtenção de uma calda que é armazenada sob refrigeração até o momento de sua utilização. Posteriormente, a distribuição da calda é feita despejando-a nas cubas de aço inox no interior da máquina, que a mantém refrigerada até o momento de sua comercialização.

O valor energético e nutritivo do sorvete depende do valor nutritivo dos ingredientes utilizados no seu preparo. Dessa forma torna-se difícil o lançamento de dados nutricionais exatos para o produto final, devido à larga variação em sua composição. Normalmente, em relação ao leite, o sorvete apresenta 4 vezes mais carboidratos; 3 a 4 vezes mais gordura; cerca de 12 - 16% mais proteínas e pequenos teores de ferro e outros

minerais (ARBUCKLE, 1977). Os gelados comestíveis podem ser inseridos numa dieta alimentar balanceada com frutas, sopas, legumes, entre outros já que são constituídos por ingredientes fundamentais ao bom funcionamento do nosso organismo (PINHO, 2005).

O leite é um dos produtos naturais mais valiosos e é, há milênios, um dos constituintes fundamentais da alimentação humana. Trata-se de um alimento de alto valor nutritivo e amplamente consumido em todas as partes do mundo, tanto em sua forma líquida como na forma dos seus diversos derivados, como manteiga, queijos, iogurte, sorvete, entre outros (SPREER, 1989; SILVA, 2003). Devido a suas características intrínsecas, como a alta atividade de água, pH próximo do neutro e riqueza em nutrientes, o leite é um excelente meio de cultura para os micro-organismos. A contaminação microbiana do leite pode ocorrer durante a ordenha, porém as principais fontes de contaminação são os equipamentos utilizados durante a manipulação, o transporte, o processamento e o armazenamento. Assim sendo, é extremamente importante a produção de leite com qualidade, pois a qualidade de todos os produtos derivados do leite dependerá, basicamente, das condições microbiológicas da matéria-prima. A microflora do sorvete, antes do tratamento térmico a que deve ser submetida a mistura, está diretamente relacionada com a procedência dos demais ingredientes utilizados (FRANCO e LANDGRAF, 2003).

Considerando seus ingredientes principais, associados ao estágio tecnológico dos locais de fabricação, os gelados comestíveis tornam-se alimentos de alto risco epidemiológico para o consumidor. A microbiota dos sorvetes, antes do tratamento térmico a que deve ser submetida a mistura, está relacionada com os ingre-

dientes utilizados, sendo que de acordo com a legislação todos os gelados comestíveis elaborados com laticínios ou ovos deverão ser obrigatoriamente pasteurizados. Por este motivo, com poucas exceções, não ocorreram nos últimos anos doenças causadas pela ingestão de sorvetes elaborados por estabelecimentos industriais e/ou comerciais e sim por produtos caseiros devido a práticas inadequadas de manuseio. Dentre essas práticas, pode-se citar a utilização de leite cru, creme e ovos contaminados, o emprego inadequado de tratamento térmico, contaminação através do ambiente ou mesmo por pessoas infectadas. Sendo assim o mesmo pode ser um alimento de alto risco epidemiológico para o consumidor (HOFFMANN, PENNA e COELHO, 2000).

Além dos perigos de natureza biológica, nos quais, micro-organismos patogênicos como o *Staphylococcus aureus* e a *Escherichia coli* podem se citados, destacam-se os perigos de natureza química como a presença de agentes de sanificação e de natureza física como fragmentos de metal, vidro ou até mesmo fragmentos de insetos (MIKILITA e CÂNDIDO, 2004).

O sorvete deve ser processado, armazenado, transportado e conservado em condições que não produzam, desenvolvam e/ou agreguem substâncias físicas, químicas ou biológicas que coloquem em risco a saúde do consumidor. Para isso, deve ser obedecida a legislação vigente de Boas Práticas (BP) para gelados comestíveis. As BP abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos (ANVISA, 2003).

A adoção de Boas Práticas no processamento do sorvete tipo italiano é fundamental, visto que é um ali-

mento normalmente comercializado de forma artesanal, em quiosques ou por vendedores ambulantes, bastante consumido pela população e que pode não ter sofrido pasteurização.

Assim sendo, este trabalho teve como objetivo pesquisar a qualidade microbiológica de sorvetes tipo italiano (expresso), processados artesanalmente, bem como de suas matérias-primas e mãos dos manipuladores envolvidos no processamento e comercialização, verificando se estariam de acordo com os padrões exigidos pela legislação nacional vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a efetivação do objetivo apresentado, foram selecionados 5 pontos de venda de sorvete tipo italiano (expresso) comercializado em Palmas - TO. Em cada ponto foi realizada a análise microbiológica do sorvete (sabor de chocolate), do leite, leite em pó, açúcar, emustab (estabilizante e emulsificante), mix (mistura pronta de corante e aromatizante) e das mãos dos manipuladores envolvidos no processamento e no ponto de venda. Para cada grupo anteriormente citado, com exceção das mãos dos manipuladores, as amostras foram coletadas em triplicata. Foram analisadas 15 amostras de sorvete tipo italiano, 15 amostras de cada um dos ingredientes (leite, leite em pó, açúcar, emustab, mix) e 10 amostras das mãos do manipulador. O leite foi coletado no início do processamento e o sorvete foi coletado direto da máquina nos pontos de venda. Ambos foram coletados em embalagens plásticas estéreis e acondicionados em caixas térmicas para preservação de seu estado original. Para a coleta das amostras das mãos do manipulador foram utilizados *swabs*. A coleta foi realizada de duas maneiras: a primeira após o término do processamento e a segunda

no ponto de venda. O *swab* foi deslizado assepticamente em toda superfície das mãos e em seguida foi imerso em tubo de ensaio contendo 10mL de água peptonada 0,1% (diluyente). Para garantir um conteúdo representativo foram utilizados 10,0g (amostra analítica) da unidade amostral e foram feitas as diluições seriadas até a diluição de 10⁻³. Todas as análises microbiológicas foram realizadas como descrito em SILVA et al. (1997).

PESQUISA DE MICRO-ORGANISMOS DO GRUPO COLIFORMES E PESQUISA DE *ESCHERICHIA COLI*

Foi realizada por meio da técnica dos tubos múltiplos. Para isto foi realizado teste presuntivo pipetando-se as alíquotas de 1,0mL de cada diluição para uma série de três tubos com 10mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) contendo tubo de Durham invertido. Os tubos foram homogeneizados e incubados a 35°C durante 24-48 horas. Foram considerados positivos aqueles com produção de gás no interior do tubo de Durham e turvação do meio. Estes foram utilizados para realização do teste confirmativo para coliformes totais e termotolerantes. Para pesquisa de coliformes totais foram tomados todos os tubos de LST positivos, e em seguida foi transferida uma alçada carregada dos mesmos para tubos contendo 10,0mL de Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) contendo tubo de Durham invertido. Os tubos foram incubados a 35° C durante 24-48 horas, sendo considerados positivos aqueles com produção de gás no interior do tubo de Durham e turvação do meio. Os tubos positivos foram anotados para determinação do Número Mais Provável por grama da amostra (NMP/g). Para pesquisa de coliformes termotolerantes foram tomados todos os tubos de LST positivos, e em seguida foi transferida uma alçada carregada dos mesmos para

Tabela 1. Resultados microbiológicos das amostras de sorvete tipo italiano (expresso), seus ingredientes e mãos de manipuladores.

Amostras	Coliformes totais (NMP/g)	Bactérias fermentantes (NMP/g)	Enterococos	Staphylococcus aureus	Estafilococcus aureus	Índice de qualidade (IQ)
Ponto 1						
M1	-	-	-	-	-	10
L-Pist	-	1 - 240	3 - 240	Ausência	Ausência	-
A	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
LP	-	3 - 9	-3	Ausência	Ausência	-
E	-	-3	-3	Ausência	Ausência	-
MIX	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
S	-	180 - ≥2400	180 - ≥2400	Presença	Ausência	-
M2	-	-	-	-	-	10
Ponto 2						
M1	-	-	-	-	-	10
L-Pist	-	≥2400	3	Ausência	Ausência	-
A	-	-3	-3	Ausência	Ausência	-
LP	-	3 - 23	3 - 5	Ausência	Ausência	-
E	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
MIX	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
S	-	720 - ≥2400	4 - 1100	Ausência	Ausência	-
M2	-	-	-	-	-	10
Ponto 3						
M1	-	-	-	-	-	10
L-Pist	-	≥2400	4 - 1100	Ausência	Ausência	-
A	-	-3	-3	Ausência	Ausência	-
LP	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
F	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
MIX	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
S	-	250 - 1100	99 - 1100	Ausência	Ausência	-
M2	-	-	-	-	-	10
Ponto 4						
M1	-	-	-	-	-	10
L-Pist	-	4 - ≥2400	4 - ≥2400	Ausência	Ausência	-
A	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
LP	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
C	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
MIX	-	-3	-3	Ausência	Ausência	-
S	-	≥2400	≥2400	Ausência	Ausência	-
M2	-	-	-	-	-	10
Ponto 5						
M1	-	-	-	-	-	10
L-Pist	-	3 - ≥2400	3	Ausência	Ausência	-
A	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
LP	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
L	-	-3	-3	Ausência	Ausência	-
MIX	-	-3	3	Ausência	Ausência	-
S	-	73 - ≥2400	73 - ≥2400	Ausência	Ausência	-
M2	-	-	-	-	-	10

Em que: M1: manipulador após o preparo da calda; L: leite; A: açúcar cristal; LP: leite em pó; MIX: mix - mistura pronta de corante e aromatizante; E: emustab; S: sorvete tipo italiano; M2: manipulador no ponto de venda.

tubos contendo Caldo EC com tubo de Durham invertido. Posteriormente, foram incubados a 45°C durante 24-48 horas, sendo considerados positivos aqueles com produção de gás no interior do tubo de Durham e turvação do meio. Os tubos com Caldo EC positivos foram anotados para determinação do NMP/g da amostra. Para pesquisa de *Escherichia coli* foi tomada, de todos os tubos com caldo EC positivos, uma alçada para ser estriada em placas de Petri contendo Agar Eosina Azul de Metileno (EMB). As placas foram incubadas a 35° C durante 24 horas e observadas quanto ao desenvolvimento de colônias típicas de *E. coli*. A partir das colônias típicas, foi transferida de cada placa uma colônia para tubos contendo Ágar Nutriente inclinado e os tubos foram incubados a 35° C/24 horas. A partir das culturas puras em Agar Nutriente foram feitas coloração Gram e realizadas as provas bioquímicas de indol, citrato, vermelho de metila (VM) e Voges-Proskauer (VP).

PESQUISA DE *SALMONELLA* SP.

A primeira etapa para pesquisa de *Salmonella* sp. consistiu no pré-enriquecimento, que foi realizado em recipiente esterilizado contendo a amostra e a solução diluente na concentração de 10-1, incubado a 35°C durante 18-24 horas, com a tampa do mesmo ligeiramente afrouxada. Após este período, foram transferidas, asépticamente, do frasco contendo o caldo de pré-enriquecimento, alíquotas de 1,0mL para tubos contendo 10,0mL de Caldo Tetrionato (TT) e Caldo Selenito Cistina (SC) para enriquecimento seletivo. Os tubos foram incubados a 35° C durante 24 horas. Posteriormente, os mesmos foram agitados e uma alçada foi retirada de cada tubo para inoculação em placas contendo Agar Entérico Hecktoen (HE), Agar Bis-

muta Sulfito (BS) e Agar Xilose Lisina Desoxicicolato (XLD). As placas foram incubadas invertidas a 35° C durante 24 horas. Após este período foi verificado se houve o desenvolvimento de colônias típicas de *Salmonella* sp. A confirmação das colônias típicas foi realizada por meio de provas bioquímicas: indol, citrato, vermelho de metila (VM), Voges-Proskauer (VP), fenilalanina e lisina descarboxilase.

PESQUISA DE ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA

Para a pesquisa de Estafilococos coagulase positiva foram utilizadas três diluições decimais preparadas a partir da solução inicial do *swab* imerso em 10mL do mesmo diluente, de onde foi retirado 0,1mL para inoculação em placas contendo Agar Sal-Manitol. Posteriormente, as placas foram incubadas invertidas a 35°C durante 48 horas. Após este período, foi realizada a contagem de colônias presuntivas selecionando placas contendo 20 a 200 colônias típicas de Estafilococos coagulase positiva. A confirmação das colônias típicas foi realizada por meio dos testes de coagulase e catalase. O cálculo dos resultados foi realizado em função do número de colônias típicas e diluição inoculada, expresso em Unidades Formadoras de Colônias por mililitro da amostra (UFC/mL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O leite utilizado no processamento do sorvete de 4 dos 5 pontos selecionados foi o tipo C, e somente em um dos pontos foi utilizado o leite UHT. Houve presença de coliformes totais tanto no leite pasteurizado como no leite UHT em valores acima de e²2400 NMP/g para 53,3% das amostras analisadas (Tabela 1). A alta concentração de coliformes totais no leite pode ser explicada devido ao

fato das embalagens não serem higienizadas antes do uso. Este tipo de contaminação não é esperado, principalmente para o leite UHT, devido ao processamento térmico a que é submetido. Além disso, também pode ter ocorrido manipulação inadequada e/ou má higienização dos utensílios e do equipamento que entraram em contato com o leite.

A presença de coliformes termotolerantes acima do padrão federal (Tabela 2) em 46,7% das amostras de leite indica que a matéria-prima estava em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Apesar da porcentagem de coliformes termotolerantes encontrada, as provas bioquímicas não revelaram a presença de *Escherichia coli* em 100% das amostras, sendo o mesmo verificado na pesquisa de *Salmonella* sp.

Para os demais ingredientes utilizados no preparo do sorvete tipo italiano (açúcar cristal, leite em pó, emustab e mix) foi observado que 100% das amostras de estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (Tabelas 1 e 2).

Das amostras de sorvete tipo italiano analisadas, 46,7% continha e²2400 NMP/g para coliformes totais e 73,3% das amostras estavam acima do padrão para coliformes termotolerantes. A presença de coliformes termotolerantes com confirmação de *E. coli* no ponto 1, denota falta de princípios básicos de higiene no processamento dos sorvetes, já que este micro-organismo é um indicador de contaminação fecal. Apesar dos resultados encontrados na análise de micro-organismos do grupo Coliformes, foi observado que 100% das amostras de sorvete estavam dentro do padrão federal para *Salmonella* sp. (Tabela 1 e 2).

Outros estudos também demonstraram a contaminação de gelados comestíveis por micro-organismos, dentre estes, os patogênicos. Pinto et al. (2000), verificaram que 83,3% das

Tabela 2. Padrão microbiológico para sorvete e ingredientes.

Microorganismo	Padrão microbiológico	Padrão microbiológico
Salmonella sp.	0	Ausente
Staphylococcus aureus	10 ⁵	Ausente
Escherichia coli	10 ⁵	Ausente
Bactérias mesófilas	10 ⁶	Ausente
Bactérias coliformes totais	10 ⁶	Ausente
Bactérias coliformes fecais	0	Ausente

Fonte: Resolução – RDC nº 12 de janeiro de 2001.

amostras de sorvetes elaborados com leite apresentavam coliformes totais e 50% coliformes fecais. Nóbrega et al. (1991), analisaram 12 amostras de sorvetes produzidos em pequenas fábricas onde todas as amostras revelaram ausência de *Salmonella* sp., porém duas estavam fora do padrão para *Estafilococos* coagulase positiva, quatro para bactérias mesófilas e sete para coliformes totais. Armondes et al. (2003), analisaram 40 amostras de sorvetes produzidos artesanalmente e verificaram que 35% das amostras estavam acima dos padrões para bactérias mesófilas, 10% para *Estafilococos* coagulase positiva e 60% para coliformes totais. Hoffmann et al. (2000), verificaram que 100% das amostras analisadas apresentaram-se em desacordo com um ou mais padrões microbiológicos da legislação brasileira. Constatou-se a presença de *Salmonella* sp. em 75% das amostras analisadas, o que já é suficiente para considerar o produto potencialmente capaz de causar enfermidades e, portanto, impróprio para o consumo. Os resultados descritos apontam como causa desta contaminação, principalmente, a baixa qualidade das matérias-primas e condições higiênico-sanitárias inadequadas durante o processamento.

mas e condições higiênico-sanitárias inadequadas durante o processamento.

A higienização dos equipamentos no processamento do sorvete é muitas vezes efetuada com frequência inadequada. Além disso, a falta de pasteurização após a adição dos ingredientes (calda) e fatores como inadequação do lugar de trabalho, dificuldade de armazenamento de matérias-primas (geladeiras, caixas para copinhos de sorvete, etc.) e falta de instalações para lavagem das mãos dos manipuladores contribuem para a contaminação bacteriana.

A análise de *Estafilococos* coagulase positiva foi realizada nas mãos dos manipuladores logo após o preparo da calda (M1) e no ponto de venda do sorvete (M2). Nos pontos de venda onde as coletas foram realizadas foi detectado o micro-organismo nas mãos do manipulador em quantidade <10 UFC/mL e, somente no ponto 1 foi confirmada a presença do mesmo em altas concentrações (incontável) após o preparo da calda (Tabela 1). A presença dessa bactéria indica que o manipulador pode ser um possível veículo de contaminação das matérias-primas e consequentemente do produto final, que pode ser potencial causador de toxinfecção alimentar.

Esses resultados demonstram o quanto é importante a manutenção e a conscientização das práticas de higiene para a produção de alimentos com qualidade microbiológica satisfatória.

Esses resultados demonstram o quanto é importante a manutenção e a conscientização das práticas de higiene para a produção de alimentos com qualidade microbiológica satisfatória.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº379, de 26 de abril de 1999**. Regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC nº267, de 25 de setembro de 2003**. Regulamento técnico de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos industrializadores de gelados comestíveis e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos industrializadores de Gelados Comestíveis.
- ARBUCKLE, W.S. **Ice cream**, 3ª edição, 1977. 517p.

- ARMONDES M. P., ISSY, P. N. ANDRÉ, M. C. D. P. B., SERAFINI, A. B. Aspectos higiênico-sanitários de sorvetes e caldas de sorvetes, produzidos artesanalmente na cidade de Goiânia – GO. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, n. 107, p. 86-94. Abr. 2003.
- FRANCO, B. D. G. M., LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2003. 182p.
- GOFF, D. H. Colloidal Aspects of Ice Cream - a review. *Journal of Dairy Science*, n.7, p. 363 - 373, 1997.
- HOFFMANN, F. L., PENNA, A. L. B.; COELHO, A.R. Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto-SP. *Revista Higiene Alimentar*, v. 11, n.76, p. 62-68. Set. 2000.
- MIKILITA, I. S., CÂNDIDO, L. M. B. Fabricação de Sorvete: Perigos significativos e pontos críticos de controle. *Revista Brasil Alimentos*, n. 26 p.34-37. Julho/agosto 2004.
- NÓBREGA, I. C. DA C. Condição microbiológica e higiênico-sanitária de sorvetes produzidos em pequenas fábricas de João Pessoa-PB. *Revista Higiene Alimentar*, v.5, n.19, p.28-32. Out. 1991.
- PEREDA, J. A. O. *Tecnologia de alimentos* – vol. 2. Porto Alegre: Artemed, 2005.
- PINHO, O. Gelados: a doce verdade. *Fipa Flash – Boletim Informativo das Indústrias Portuguesas Agro-alimentares*. n. 70. Junho de 2005.
- PINTO, M. F., PONSANO, E. H. G., DELBEM, A. C. B., DE LARA, J. A. F. Condição higiênico-sanitária de sorvetes fabricados por indústrias artesanais no município de Araçatuba-SP. *Revista Higiene Alimentar*, v.14, n.72, p.50-52. Mai. 2000.
- RICHARDS, N.S.P.S.; DA SILVA, M.H.; PEREIRA, D., DOS SANTOS, F. I., FLECK, A., COUTINHO, M. P. M. D. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de sorvetes tipo italiano (soft), comercializados na cidade de São Leopoldo, RS. *Revista Higiene Alimentar*. v.16, n.92/93, p.57-62, jan./fev. 2002.
- SILVA, A. T. *Processamento de Leite e Derivados*. 2003. 63 f. (Conclusão do curso de graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2003.
- SILVA, N.; SILVEIRA, N. F. A.; JUNQUEIRA, V. C. A.. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. São Paulo: Varela, 1997. 295p.
- SPREER, E. *Lactologia industrial*. Editorial Acribia: Zaragoza, 1989. ❖

LANÇAMENTO

Inspeção e Higiene de Carnes

Disponível na Redação de
Higiene Alimentar

redacao@higienealimentar.com.br
(11) 5589-5732



CONDIÇÕES HIGIÊNICO - SANTÁRIAS DE UMA SOBREMESA À BASE DE LEITE, TRANSPORTADA.

Rosângela Uhrig Salvatori

Centro Universitário UNIVATES, Lajeado- RS

Cristiane Grasel Martins ✉

Programa de Especialização em Tecnologia de Alimentos

✉ cgraselm@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho analisou as condições higiênico-sanitárias da produção de uma sobremesa à base de leite de um restaurante da região metropolitana de Porto Alegre/RS que transporta refeições para outro local onde as mesmas são consumidas. Foram coletados suabes de superfície dos utensílios utilizados na preparação da sobremesa, das mãos dos profissionais envolvidos no processo e amostras do produto final. De acordo com as recomendações do Manual da ABERC, 2001 e da Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA RDC Nº 12 de 21/01/2001 foi evidenciada ausência de coliformes termotolerantes e estafilococos em todas as superfícies avaliadas, inclusive nas

mãos dos profissionais, o que é um indicativo de que as medidas de higienização tomadas pela unidade para os utensílios, bem como para as mãos dos profissionais são eficazes, visto que os equipamentos e utensílios em geral devem conter, no máximo, 50 bactérias/cm² e ausência de micro-organismos potencialmente patogênicos ou indicadores de contaminação fecal (ABERC, 2001). A amostra da sobremesa pronta apresentou para coliformes termotolerantes < 3,0/g e <1,0 X 10² UFC/g de *Staphylococcus coagulase* positiva, resultados dentro do permitido segundo a Resolução RDC 12 da ANVISA de 21/01/2001, que prevê para coliformes a 45 °C até 10 e *Staphylococcus coagulase* positiva 10² UFC/g. Observou-se que há treinamentos periódicos de Segurança

Alimentar para a equipe de trabalho, o que contribuiu para os resultados encontrados, visto que medidas de controle são tomadas, demonstrando a implementação do Manual de Boas Práticas de Fabricação e utilização de Procedimentos Operacionais Padronizados.

Palavras-chave: Manipuladores. Utensílios. Segurança Alimentar. Doença Transmitida por Alimento.

SUMMARY

The present work analyzed the hygienic conditions on the production of a milk based dessert in a restaurant from the metropolitan region of Porto Alegre (RS), which transports meals to where they are consumed. The sample collection was carried out through the surface smear technique using swabs which were collected from the utensils used on dessert preparation, as well as from the hands of the involved professionals and final samples. According to recommendations of the ABERC Manual, 2001 and the National Health and Food Safety Agency – ANVISA RDC 12 from 21/01/2001 thermo tolerant coliforms and *Staphylococcus* were absent on all the studied surfaces, including on the hands of professionals, which indicates that all the hygiene measures taken by the unit for the utensils as well as for the hands of the professionals are effective as the equipments and general utensils should contain, at most, 50 bacteria/cm² and the absence of potentially pathogenic microorganisms of indicators of fecal contamination (ABERC, 2001). The sample of the finished dessert showed for the thermo tolerant coliforms < 3,0/g and <1,0 X 10² RFC/g *Staphylococcus coagulase* positive 10² RFC/g, which is within the allowed result according to the resolution RDC 12 of ANVISA – 21/01/2001, which allo-

ws for coliforms at 45 °C up to 10 and Staphylococcus coagulase positive 102 RFC/g. It was observed that there is constant Food Safety training for the work team which contributes for the found results as control measures are taken, demonstrating the implementation of the Good Practice and Manufacturing Manual and the utilization of Standardized Operational Procedures.

Keywords: Manipulators. Utensils. Food Safety. Food Transmitted Disease.

INTRODUÇÃO

A alimentação é necessidade básica para qualquer sociedade. Deve ser saudável, completa, variada, agradável ao paladar e segura do ponto de vista higiênico para cumprir seu papel. As transformações do mundo moderno causaram profundas mudanças na alimentação e hábitos alimentares do ser humano. Uma das mudanças é o fato de atualmente estar aumentando consideravelmente o número de empresas de refeições coletivas no mercado. Estima-se que aproximadamente 2 bilhões de refeições são produzidas anualmente em cozinhas de grande porte. (FREITAS, 1995). Essas empresas, por sua vez, possuem a incumbência de fornecer refeições saudáveis, seguras e com qualidade. Para isso precisam ter todos os cuidados relacionados à Segurança Alimentar, tanto para atender a legislação em vigor quanto para não colocar em risco a saúde de seus usuários, através da veiculação de micro-organismos patogênicos (BRASIL, 2001).

No caso de clientes de refeições transportadas este ponto é ainda mais relevante na medida em que a refeição passa por um processo de mani-

pulação intensa e, posteriormente, é consumida sem reaquecimento, tendo como agravante o fato da distância entre os locais de produção das preparações de um cardápio e de distribuição das mesmas (SOUZA et al, 2004).

Nesse contexto, os manipuladores de alimentos constituem fator primordial, sendo responsáveis por casos de contaminação dos alimentos, tanto por hábitos de higiene pessoal inadequados, como lavagem precária das mãos, ou por serem portadores de microorganismos patogênicos. De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), os manipuladores são responsáveis por até 26% dos surtos causados por alimentos. (FREITAS, 1995). Temos ainda outro ponto importante a ser observado quando falamos de Doença Transmitida por Alimentos – DTA, que são as matérias-primas. Sabe-se que muitas delas são excelentes meios de cultura de bactérias, entre essas, podemos citar o leite. É quase impossível extrair um leite asséptico, por isso devem-se tomar medidas se não para destruir germes, pelo menos para impedir que eles se reproduzam. (LEDERER, 1991). O leite possui além de uma riqueza nutricional surpreendente, uma facilidade enorme de deterioração, e serve para a proliferação de grande número de micro-organismos. Isso pode acontecer mesmo quando é mantido a temperaturas de 7 a 8°C. Algumas bactérias conseguem dobrar sua população a cada 20 a 30 minutos. Por isso o leite precisa ser manuseado corretamente desde o momento da ordenha até chegar à indústria e consumidor final. (SAKATE, 1999). O leite tipo “C” beneficiado no Brasil tem sido considerado um produto de baixa qualidade devido ao conceito de ser proveniente de uma matéria-prima contaminada face às deficiências higiênico-sanitárias na sua produção. (BARROS, 1999). Alguns micro-organismos de interes-

se para o controle higiênico sanitário de alguns alimentos são coliformes termotolerantes e estafilococos, desses últimos, o *Staphylococcus aureus* é a espécie mais prevalente em surtos de intoxicação alimentar, sendo uma espécie capaz de se multiplicar em temperaturas entre 7 e 47,8° C e crescer em alimentos com atividade de água de 0,86. Em condições ideais pode se desenvolver em alimentos com atividade de água de até 0,83, sem, no entanto, produzir enterotoxinas. (FRANCO, 2002). Sua presença em alimentos processados pode indicar deficiência de processamento ou condições higiênicas insatisfatórias, além das enterotoxinas causarem intoxicação alimentar. Esses micro-organismos são encontrados no meio ambiente e colonizam a pele, períneo, axilas, vagina e outros sítios do corpo humano. Estima-se que estejam presentes nas fossas nasais de 20 a 40% de humanos adultos saudáveis. (SILVA, 2004). Portanto, os manipuladores de alimentos podem disseminar esses micro-organismos na produção de refeições, facilitando a contaminação de alimentos prontos. A presença de estafilococos e coliformes em alimentos processados é interpretada como indicativo de contaminação dos manipuladores, bem como higiene inadequada de bancadas de trabalho e equipamentos e utensílios utilizados na produção. Contudo, o controle higiênico em refeições coletivas e transportadas deve ser eficaz para diminuir os riscos e pontos críticos de controle de contaminação. Para esses controles as empresas implantam os manuais de boas práticas de fabricação que prevêm os princípios do APPCC (Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle) com utilização de Procedimentos Operacionais Padronizados - POP's. (SILVA Jr., 1995).

Sendo assim, esse trabalho objetivou avaliar o controle higiênico-

sanitário de uma sobremesa à base de leite transportada de uma unidade de refeições coletivas da região metropolitana de Porto Alegre.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram efetuadas duas visitas a uma Unidade de refeições coletivas localizada na região metropolitana de Porto Alegre/RS, que produz diariamente cerca de 200 refeições transportadas, além de 130 refeições servidas no local de produção das mesmas.

Na primeira visita, foi acompanhada a produção, porcionamento e início do resfriamento da sobremesa pudim de coco, que é produzida por volta das 13h30min de um dia e servida no dia posterior na unidade que recebe as refeições transportadas, com início de distribuição às 11 horas.

Foram coletados suabes de superfície da panela de cocção, da cuba onde a sobremesa fica para esfriar e dos potes onde a mesma é porcionada para ser servida, além de suabes das mãos da profissional que produz a preparação e das mãos da profissional que porciona o produto.

Os micro-organismos aderidos aos suabes foram transferidos para tubos de ensaio contendo solução peptona salina. Os frascos foram transportados sob refrigeração para o laboratório onde foi realizada a contagem de coliformes termotolerantes e estafilococos coagulase positiva. Além das análises das superfícies e mãos dos manipuladores, foram coletadas 5 amostras da preparação da sobremesa à base de leite, conforme Resolução RDC 12 de 21/01/2001, para análise dos mesmos micro-organismos, obedecendo ao critério do plano de amostragem de três classes.

A remoção dos micro-organismos das superfícies consideradas higienizadas pela técnica do suabe, deu-se da seguinte forma: depois de umedecidos, os suabes foram friccionados por três vezes formando um ângulo de 30° com a superfície no sentido vai e vem numa área de 5 cm², em seguida o material foi transferido para os tubos de ensaio, contendo solução de peptona salina. Da mesma forma os micro-organismos foram coletados das mãos das profissionais, na superfície das palmas e bordas partindo da região dos pu-

nhos. De forma angular, o suabe foi passado da parte inferior da palma até a extremidade dos dedos e voltando ao punho, os movimentos foram tipo vai e vem.

As cinco amostras de sobremesa foram retiradas aleatoriamente do balcão de distribuição, não refrigerado, às 11h30min, sendo que o almoço inicia às 11 horas e termina às 12h30min. Foram coletados os potes plásticos onde a preparação é servida, os mesmos foram cobertos e colocados na refrigeração para serem transportados ao laboratório de microbiologia do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS, juntamente com os tubos de ensaio dos suabes. Foi analisada a contagem de coliformes termotolerantes e estafilococos coagulase positiva utilizando-se a metodologia preconizada pela Instrução Normativa 62 de 26/08/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram comparados com as recomendações estabelecidas pela Resolução da Agência Nacio-

Tabela 01 – Análises microbiológicas de superfícies e do produto final sobremesa.

Amostras	Coliformes termotolerantes e E. coli	Estafilococos coagulase positivos
Suabe - Panela de cocção	1000000 ufc	1000000 ufc
Suabe - cuba	1000000 ufc	1000000 ufc
Suabe - pote (transportado)	1000000 ufc	1000000 ufc
Mão profissional - preparação	1000000 ufc	1000000 ufc
Mão profissional - porcionamento	1000000 ufc	1000000 ufc
Suabe - mão profissional	1000000 ufc	1000000 ufc

Fonte: UNIANÁLISES – UNIVATES, agosto/2007.

nal de Vigilância Sanitária - ANVISA RDC 12 de 21/01/2001 e referências citadas no Manual da ABERC, 2001, e podem ser visualizados na Tabela 1.

De acordo com os resultados encontrados, foi evidenciada ausência de coliformes termotolerantes e estafilococos em todas as superfícies avaliadas, inclusive nas mãos dos profissionais, o que é um indicativo de que as medidas de higienização tomadas pela unidade para os utensílios, bem como para as mãos dos profissionais são eficazes, visto que os equipamentos e utensílios em geral devem conter, no máximo, 50 bactérias/cm² e ausência de micro-organismos potencialmente patogênicos ou indicadores de contaminação fecal (ABERC, 2001). Esses critérios, segundo ABERC (2001), devem ser atingidos pela lavagem com água e sabão com ou sem desinfecção final. No local estudado, as bancadas, utensílios e equipamentos são lavados com água e detergente biodegradável e desinfetados com álcool bactericida 70%, que é borrifado após o enxágue. Harrigan e Maccance (1976), citados pela ABERC, recomendam como satisfatória a ausência de coliformes em 100 cm² da amostra.

Em relação às mãos dos manipuladores, estas, depois de lavadas com água e sabonete líquido, com ou sem anti-sepsia, devem estar livres de organismos patogênicos ou contaminação fecal, segundo Vanzo, et al. (2003), justamente porque as mãos são consideradas o principal veículo de transferência de agentes infecciosos. Com os resultados, verificamos que a lavagem das mãos está sendo uma prática correta nesta Unidade de Alimentação e Nutrição - UAN, pois segundo Jay (1992), a presença de estafilococos nas mãos pode ser atribuída à falta de higienização constante durante o trabalho, uma vez que esse micro-organismo é encontrado

de forma natural em 30 a 50% das pessoas. A lavagem de mãos é obrigatória no início e a cada troca de atividades e deve ser realizada com água e sabonete bactericida, segundo o Manual de Boas Práticas desta unidade. No processo analisado, o profissional que prepara a sobremesa primeiramente toca as embalagens de leite UHT que podem estar contaminadas, existindo, desta maneira, a possibilidade das mãos do profissional serem um veículo de contaminação, se este tocar alimentos prontos ou superfícies que entrarão em contato com ele, por isso a lavagem a cada troca de tarefa.

A amostra da sobremesa pronta apresentou resultados dentro do permitido, segundo a Resolução RDC 12 da ANVISA de 21/01/2001, que prevê para coliformes a 45°C até 10 e estafilococos coagulase positiva 10² UFC/g, sendo assim, nas amostras coletadas havia ausência de *Staphylococcus*, o que permite afirmar que provavelmente a matéria-prima que não foi avaliada neste estudo, não possuía esse micro-organismo, pois segundo, Hobbs et al. (1998), embora o estafilococo seja rapidamente destruído pela pasteurização e pelos processos normais de cozimento, a toxina é mais resistente ao calor: ela é destruída gradualmente durante a fervura por no mínimo 30 minutos e pode se manter ativa após cozimentos leves. Podemos observar na primeira visita, que assim que o leite levanta fervura, é adicionado o pó da sobremesa e em cinco minutos a consistência requerida para a sobremesa é atingida, não ficando em fervura por mais que esse tempo. A sobremesa foi retirada da cocção a 82°C e teve o início de porcionamento 45 minutos depois a uma temperatura de 65°C, sendo imediatamente levada à refrigeração num equipamento com temperatura de 8°C. Considerando que a matéria-prima apresenta-se naturalmente contami-

nada por diversos tipos de micro-organismos, a grande preocupação, segundo Germano et al (2000), é impedir que os micro-organismos sobrevivam e se multipliquem, e que outros sejam acrescentados às matérias-primas, como consequência de contaminação ambiental ou por manipulação inadequada. A contagem de coliformes dentro desses resultados mostra que as condições higiênicas da unidade são adequadas, visto que a presença desses organismos é indicativa de higiene deficiente. Apesar de serem tomadas medidas preventivas, observou-se que não é prática constante dessa UAN fazer análises microbiológicas periódicas de matéria-prima, utensílios, equipamentos, mãos de manipuladores e produtos finais para monitorar se os procedimentos de controle utilizados são realmente eficazes. Essa prática seria interessante para assegurar ao responsável técnico o efetivo cumprimento do Manual de Boas Práticas de Fabricação, minimizando a possibilidade de surpresas desagradáveis, visto que sua atuação deve ser essencialmente preventiva. Andrade et al (2003), já referiam isso em seu trabalho de avaliação das condições microbiológicas desenvolvido em 12 restaurantes industriais localizados nas regiões da Zona da Mata e Metalúrgica de Minas Gerais.

CONCLUSÃO

As amostras analisadas encontravam-se dentro dos padrões microbiológicos vigentes, demonstrando que nas etapas de produção da sobremesa estão sendo tomadas medidas estipuladas no Manual de Boas Práticas da unidade, onde as falhas detectadas já são corrigidas antes da ocorrência de danos irreversíveis ao produto final. Observou-se que para que essas medidas funcionem são aplicados treinamentos periódicos à

equipe de trabalho sobre procedimentos adequados de higiene pessoal e ambiental, além de implementação de métodos de controle de tempo e temperatura em todas as etapas do processamento.

Sugere-se a prática de análises microbiológicas periódicas na UAN para que se cumpra o papel preventivo do responsável técnico.

O conjunto das medidas de controle já adotadas e a execução de análises periódicas, garantiriam a sequência de um processo produtivo de qualidade, proporcionando refeições seguras com o mínimo de risco à existência das Doenças Transmissíveis por Alimento – DTA aos clientes desta UAN.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS - ABERC. **Manual ABERC de Práticas de Elaboração e Serviço de refeições para Coletividades**. 5. ed. São Paulo, 2001. 139 p.
- ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das Condições Microbiológicas em Unidades de Alimentação e Nutrição. *Ciências Agrotécnicas*, Lavras. V. 27, n.3, p 590-596, mai./jun., 2003.
- BARROS, R. M. et al. Quebra do Paradigma da Qualidade do Leite C, recebido em usina de beneficiamento sob inspeção federal, em Catanduva – SP. *Higiene Alimentar*, v. 13, p. 6, out., 1999.
- BRASIL. **Resolução** – RDC n. 12, 2 de janeiro de 2001. Estabelece padrões microbiológicos de alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
- BRASIL. **Instrução Normativa** n. 62, 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos oficiais para análises microbiológicas de produtos de origem animal e água. Secretaria de Defesa Agropecuária (DIS-POA). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Editora Atheneu. São Paulo, 1996.
- FREITAS, L. H. **Sistema Especialista para diagnóstico de toxinfecções alimentares de origem bacteriana**. 1995. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.
- GERMANO, M. I. S. et al. Manipuladores de alimentos, capacitar? É preciso regulamentar? Será preciso? *Higiene Alimentar*, v. 14, n. 78/79, p.18-22, nov./dez., 2000.
- HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos**. Livraria Varela, São Paulo, 1998.
- JAY, J.M. Microbiological food safety. *Critical Rev. Food Science Nutritional*, v. 31, p. 177-190, 1992.
- LEDERER, Jean. **Enciclopédia Moderna de Higiene Alimentar**. Manole Dois. São Paulo, 1991.
- SAKATE, R. I.; SANTOS, F. L.; CARDOSO, R. C. V.; BRANDÃO, S. C. C. **Elaboração e Planejamento do Sistema HACCP para estábulo leiteiro**. Universidade Fed-
- ral de Viçosa. *Higiene Alimentar*, v. 13, p. 30, out., 1999.
- SILVA, Eneo Alves da Silva Jr. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. Livraria Varela. São Paulo, 1995.
- SILVA, Wladimir Padilha da Silva; GANDRA, Eliezer Avila. **Estafilococos Coagulase Positiva: Patógenos de Importância em Alimentos**. Laboratório de microbiologia de Alimentos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas/RS. *Higiene Alimentar*, v. 18, p. 33, jul., 2004.
- SOUZA, Raquel Regina de; GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. Técnica da Simulação Aplicada ao treinamento de Manipuladores de Alimentos, como recurso para a Segurança Alimentar de Refeições Transportadas. Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, USP. *Higiene Alimentar*. p. 21, jul., 2004.
- VANZO, S.P. & AZEVEDO, R. V. P. Detecção de S. Aureus em manipuladores de Alimentos: perfil de resistência a antibióticos e quimioterápicos. *Higiene Alimentar*. v. 17, n. 104/105, p. 144, jan./fev., 2003. ❖



ÚNICA EMPRESA
NO BRASIL EM
CONTROLE DE
PRAGAS CERTIFICADA
ISO 14001

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



Um passo a frente no
CONTROLE DE PRAGAS

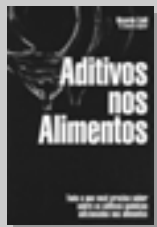


www.abccexpurgo.com.br
info@abccexpurgo.com.br

Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEOS E GORDURAS: IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	Visentainer/Franco	38,00
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES), 1ª Ed.2005	Magnée	38,00
ÁGUAS E ÁGUAS	Jorge A. Barros Macedo	155,00
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES	LOPEZ & BOTELHO	55,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE, 1ª. ED. 2006	Vasconcelos/Rodrigues	48,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001)	Souza	22,00
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 ORGÂNICOS (PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E CERTIFICAÇÃO)	Stringheta/Muniz	60,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS	Silvia Panetta Nascimento	8,00
ANALIS DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO	Kai, M., Ruivo, U.E.	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO, ED. 2006	Andrade	60,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE	SBCTA	25,00
APCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos	SBCTA	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA	Roberto Martins Figueiredo	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 1ª ed. 2004	Franco	75,00
ARTE E TÉCNICA NA COZINHA: GLOSSÁRIO MULTILÍNGUE, MÉTODOS E RECEITAS, ED. 2004		69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	Judith Regina Hajdenwurcel	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS), 1ª ed. 1997	Beaux	40,00
ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1ª. ED 2006	SHIMOKOMAKI/COL	82,00
ATUALIZAÇÃO EM OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA	Fisberg	45,00
AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA NOS CICLOS DA VIDA	Nacif & Viebig	40,00
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CARNES: FUNDAMENTOS E METODOLOGIAS	Ramos/Gomide	110,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL, 1ªed. 1999	Almeida/Hough/Damásio/Silva	63,00
AVEIA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, VALOR NUTRICIONAL E PROCESSAMENTO, 1A. ED. 2000		69,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS)	Valle/Telles	45,00
BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL EM ALIMENTOS 1ª ED.2005		56,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS	Bonato-Parra	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFÍQUA	SBCTA	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFÍQUA	SBCTA	19,00
CAMPILOBACTERIOSES: O AGENTE, A DOENÇA E A TRANSMISSÃO POR ALIMENTOS	CALIL, SCARCELLI, MODELLI, CALIL	30,00
CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE	TERRA/BRUM	35,00
CARNES E CORTES	SEBRAE	35,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004)	ABERC	15,00
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002		15,00
CIÊNCIA E A ARTE DOS ALIMENTOS, A -1ª ED. 2005		60,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO)	ABEA	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL)		10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO, ED. 2006	Souza/Visentainer	32,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 1	REY/SILVESTRE	R\$ 85,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 2	REY/SILVESTRE	R\$ 95,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA,1ªed 2002	Ferreira	49,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA		28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES, 1ª Ed. 2004	Nelcindo N.Terra & col.	39,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3	Inst. Lat. Cândido Tostes	100,00
DIETAS HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA)	Caruso/col.	40,00
222 PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA EMAGRECER E MANTER O PESO DE UMA FORMA EQUILIBRADA	Isabel do Carmo	35,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO)	Linden	50,00
ENCICLOPÉDIA DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 1ªED. 1999	Kinton, Ceserani e Foskett	125,00
FIBRA DIETÉCA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001)	Lajolo/Menezes	135,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS	CECHI	55,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: UM MODO DE FAZER	ABRE/SPINELLI/PINTO	58,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANs		28,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANs		25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000)	ABERC	25,00
GUIA DE ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA COM CÂNCER	GENARO	49,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APPCC	F.Bryan	26,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs	Roberto Martins Figueiredo	40,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª. Ed. 1997	Mídio	39,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS,1ªed. 2003	Contreras	55,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFÍQUA	SBCTA	19,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ªED. 2008	Nélio José de Andrade	110,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA (MÓDULO II)	FRIULI	25,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA	J.L. Mulvany	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE	FAGUNDES	32,00
INCENTIVO À ALIMENTAÇÃO INFANTIL DE MANEIRA SAUDÁVEL E DIVERTIDA	RIVERA	49,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000)	Athié	102,00
INSPEÇÃO E HIGIENE DE CARNES	PAULO SÉRGIO DE ARRUDA PINTO	95,00
INSPETOR SAÚDE: HIGIENE DOS ALIMENTOS PARA O SEU DIA-A-DIA	CLÁUDIO LIMA	10,00
INSTALAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE RESTAURANTES	LUIZ CARLOS ZANELLA	48,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA)	Sprenger	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL	Jorge B.de Macedo	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216	Saccol/col.	29,00
MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003)	ABERC	60,00

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



TÍTULO

AUTOR

R\$

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS - VOLUME I - HOTÉIS E RESTAURANTE	Arruda	70,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO	Ivan Luz Ledic	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE	SEBRAE	45,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 7a.Ed.2007	Silva Jr	150,00
MANUAL DE ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO RESTAURANTE COMERCIAL	Alexandre Lobo	45,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS, 1ª ed. 1994 2ª reimp.1998	Hazelwood & McLean	50,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS,2ª ed. 2003	Bobbio/Bobbio	36,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA -1A.ED. 2005	Lima	60,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS , 3.ª ED. 2007	SILVA/COL	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL.DO PESCADO)	Ogawa/Maia	77,00
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES	Ana Maria F. Ramos	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO	Manzalli	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ªed. 2001	Lima	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008	A SAIR	30,00
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES	SEBRAE	48,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA)	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque	50,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008	Jorge Antonio Barros Macedo	95,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos)	Forsythe	88,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR	Franco/Landgraf	59,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS	Massaquer	105,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1ª. ED. 2006	Regine Helena S. F. Vieira	91,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO, 1ª ed. 2004	FRIULI	12,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I)	FCESP-CCESP-SEBRAE	15,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA)		
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE)	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar	39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR	Porto	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ªed. 1998	Conde/Conde	33,00
NUTRICIONISTA: O SEU PRÓPRIO EMPREENDEDOR	Luiza Carvalhaes de Albuquerque	25,00
O LEITE EM SUAS MÃOS	Olivo	30,00
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, 1ª Ed. 2004	Terra/Fries/Terra	39,00
PISCINAS (água & tratamento & química)	Jorge A.B.Macêdo	40,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal	40,00
POR DENTRO DAS PANELAS-1A ED. 2005		38,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO	Múrcio M. Furtado	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999)	Moretto	38,00
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS	Roberto Martins Figueiredo	32,00
QUALIDADE DA CARNE (2006)	Castillo	66,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO	Magali Schilling	55,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO MÉTODOS MELHORIAS CONTINUAS P/INDIVÍDUOS/COLETIVIDADE 3ª/08		70,00
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
QUEIJS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro	35,00
QUEIJS NO MUNDO- O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJS (VOLUME III)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	90,00
QUEIJS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? - 1ª ED.2006	Lima	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3ªed. 2000	Bobbio	45,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO - 1ª ED. 1999	Agnelli/Tiburcio	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS	Tomitta, Cardoso	23,00
RESTAURANTE POR QUILO: UMA ÁREA A SER ABORDADA	DONATO	48,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS	Ranzani-Paiva/col	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES	Magali Schilling	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE	ABREU/NACIF/TORRES	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO	Poulain	60,00
SORVETES -CLASSIFICAÇÃO, INGREDIENTES, PROCESSAMENTO (EDIÇÃO 2001)	Centro de Inf.em alimentos	28,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS	Jorge A. Barros Macedo	25,00
TÓPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	João Andrade Silva	35,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000)	Mido/Martins	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA)	Lajolo/Nutti	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Santos	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED. 2003	Germano	50,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	Schuller	100,00
VÍDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO	Pollonio/Santos	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE IN NATURA (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

Pedidos à Redação

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

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



RECUPERAÇÃO DE PROTEÍNA DO SORO DE LEITE BOVINO USANDO CROMATOGRAFIA DE INTERAÇÃO HIDROFÓBICA EM LEITO EXPANDIDO.

Jorge dos Santos Cavalcanti ✉
Margarida Maria dos Anjos Magalhães
Everaldo Silvino dos Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

✉ jorge@eq.ufrn.br.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo estudar a adsorção das proteínas do soro de queijo tipo “coalho” para a resina de interação hidrofóbica Streamline™ Phenyl usando o leito na forma expandida. Foi utilizada uma coluna de 2,6 cm de diâmetro por 30 cm de altura, acoplada a uma bomba peristáltica. Uma amostra de solução de soro (250 mL) foi aplicada a uma coluna contendo a resina Streamline™ Phenyl (25 mL) previamente equilibrada em tampão Tris/HCl (50 mM, pH 7,0) com NaCl (1,0 M), após lavagem a eluição foi conduzida a temperatura ambiente em tampão Tris/HCl (50 mM, pH 7,0) e altura de leito fixo de 5,0 cm. Os resultados mostraram que foi possível recuperar 37% das proteínas inicialmente contidas no soro em uma única etapa.

Palavras-chave: Interação hidrofóbica. Soro. Proteínas.

SUMMARY

The present work deals with of cheese serum type “curdle” protein adsorption on the resin of hydrophobic interaction Streamline™ Phenyl specially manufactured for expanded bed applications. A column of 2.6 cm of diameter for 30 cm of height, connected to a peristaltic pump was used. A sample of serum solution (250 mL) was applied to a column containing the resin Streamline™ Phenyl (25 mL) previously equilibrated with in Tris/HCl (50 mM, pH 7.0) with NaCl (1.0 M). After washing step (300 ml of Tris/HCl 50 mM, pH 7.0 with NaCl (1.0M)) elution was carried out in buffer Tris/HCl (50 mM, pH 7.0) at room temperature with a fixed bed height of 5.0 cm. The results

showed that it was possible to recover 37% of proteins initially contained in the serum just using one stage.

Keywords: Hydrophobic interaction. Whey. Proteins.

INTRODUÇÃO



O soro de queijo é obtido a partir da coagulação das caseínas presente no leite. Este soro apresenta proteínas com alto valor biológico, de interesse para a nutrição humana e animal, excelentes propriedades funcionais, como solubilidade, boa capacidade de geleificação, emulsificação e espuma, que podem ser utilizadas para a indústria farmacêutica e de alimentos, além de propriedades fisiológi-

cas. Para se obter essas proteínas isoladas ou em concentrados protéicos de soro, com alto teor de pureza e preservando suas qualidades, faz-se necessário traçar estratégias e escolher processos para separá-la e purificá-la. Estes processos, em geral, encarecem a produção destas proteínas que, dependendo da finalidade de aplicação, torna-se inviável. Dessa forma estudos são realizados para reduzir etapas no processo de purificação reduzindo seus custos e tornando-os mais eficientes.

O soro de leite bovino é um produto resultante da precipitação de gorduras e caseínas do leite durante a fabricação de queijos. Este produto representa de 85 a 90% do volume de leite e retém 55% de seus nutrientes, dentre eles a lactose (4 a 5%) e proteínas (0,6 a 0,7%). O soro de queijo pode representar um importante problema ambiental, com uma demanda bioquímica de oxigênio de 30.000 a 50.000 mg/L, caso seja destinado diretamente em rios ou esgotos públicos, o que atualmente não é permitido. A alta porcentagem de água presente no soro de queijo inviabiliza economicamente sua desidratação, e o fato de ser perecível agrava o problema, impossibilitando seu armazenamento prolongado, direcionando as pesquisas para seu aproveitamento na produção de biogás, etanol e proteínas concentradas. Estudos realizados também sugerem o aproveitamento de soro de queijo para a produção de fermento de panificação e antibióticos (ALMEIDA, *et al.*, 2001; HOSSEINI, SHOJAOSADATI & TOWFIGHI, 2003).

A composição média do soro de leite bovino consiste de 6,9% de sólidos totais, sendo 0,6% de sais minerais, 0,3% de gordura, 0,9% de proteínas, 5% de lactose e 0,1% de ácido lático resultante da fermentação da Lactose (Richards, 2002).

Proteínas de soro de leite bovino são definidas como aquelas que per-

manecem retidas no soro do leite depois de coagulação da caseína, a 20°C e pH 4,6. O soro contém aproximadamente 20% das proteínas originais do leite. As duas principais proteínas são as α -lactoglobulinas e a β -lactalbumina, que perfazem de 70% a 80% das proteínas totais do soro (SGARBIERI, 2005). As subfrações ou peptídeos secundários, assim denominados por se apresentarem em pequenas concentrações no soro de leite, são compostas por: glicomacropéptido, imunoglobulinas, albumina, lactoferrina, lactoperoxidase, lisozima, lactolina, relaxina, lactofano, fatores de crescimento IGF-1 e IGF-2, proteoses-peptonas e aminoácidos livres (HARAGUCHI, ABREU & DE PAULA, 2006).

Devido ao seu conteúdo em aminoácidos essenciais, o valor biológico das proteínas do soro é alto se comparado ao de outras proteínas, além disso, as proteínas do soro contêm uma alta concentração de aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, isoleucina e valina). Segundo Há & Zemel (2003), a abundância de leucina no soro é de particular interesse, uma vez que este aminoácido tem sido identificado como iniciador da síntese protéica muscular. Em razão do seu relativo excesso em aminoácidos essenciais (lisina, treonina, metionina, isoleucina) as proteínas do soro são suplementos efetivos para proteínas vegetais que são deficientes nestes aminoácidos quando da utilização na alimentação animal (WALZEN *et al.*, 2002; HÁ & ZEMEL, 2003). As proteínas do soro contêm várias sequências de aminoácidos com propriedades bioativas, ou seja, sua hidrólise pode liberar peptídeos capazes de modular respostas fisiológicas no organismo animal. Muitos já foram isolados e caracterizados, tendo sido observadas atividades imunomoduladora, antimicrobiana e antiviral, antitumoral, antiúlcera, antihipertensiva, anticoa-

gulante, opióide, ergogênica, antiolesterômica e fatores de crescimento celular (GAUTHIER & POULIOT, 2003; SGARBIERI, 2005; PACHECO *et al.*, 2005).

As proteínas do soro de leite são muito conhecidas pela versatilidade de suas propriedades funcionais, sendo utilizados na fabricação de bebidas lácteas, na produção de ricota e como coadjuvante tecnológico e/ou ingrediente nas indústrias de produtos cárneos, panificação e confeitaria (WIT, 1998; USDEC, 2002). Também têm destaque suas qualidades nutricionais e fisiológicas.

No presente trabalho utilizou-se a técnica de cromatografia com interação hidrofóbica para recuperar as proteínas do soro de queijo do tipo “coalho” utilizando-se o leite na forma expandida.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado soro de coagulação enzimática do queijo tipo coalho, coletado em pequenas queijarias nas redondezas de Natal e transportado, devidamente acondicionado em recipientes plásticos e sob refrigeração, para o Laboratório de Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde o mesmo foi devidamente caracterizado com ensaios de rotina realizados nesse laboratório. Para a quantificação da proteína foi utilizado o método do biureto, tendo como proteína padrão a Lisozima.

Uma coluna em vidro com 2,60 cm de diâmetro e 30,00 cm de altura com base de teflon foi especialmente construída para o desenvolvimento desse trabalho. Na base da coluna está acoplado um distribuidor confeccionado em aço inoxidável com uma fração de área livre de 0,8%. No interior da coluna contém um pistão de altura ajustável. A alimentação é feita na parte inferior e saída na parte inferior da coluna. Uma tela de 60

mesh entre as junções inferiores da coluna e na parte inferior do pistão para evitar perda de adsorventes. Uma régua será usada na lateral da coluna para o ajuste da altura do leito.

O adsorvente utilizado foi a *Streamline™ Phenyl* obtida da *Amer-sham Biosciences*. Segundo o fabricante, é uma resina hidrofóbica densa, adequada para operação em leito expandido, que apresente uma matriz com estrutura rígida constituída de agarose e 6% de quartzo e com agrupamento fenil ligados fortemente. Apresenta alta hidrofobicidade com o mínimo de propriedades iônicas e estabilidade em pH na faixa de 3 a 13, podendo ser regenerada em até 300 ciclos de adsorção.

ENSAIO CINÉTICO

Para os ensaios cinéticos foram utilizados três Erlenmeyers de 50 ml com diferentes concentrações de soro: (1º) 30 mL de soro; (2º) 15 mL de soro e 15 ml de água; (3º) 7,5 ml de soro e 22,5 ml de água. Mediu-se a concentração de proteína de cada solução de soro e, em seguida, adi-

cionou-se 1,0 ml de da resina *Streamline™ Phenyl* em cada Erlenmeyer e sob agitação constante foram retiradas amostras no tempo de 30 segundos; 1 minuto; 5 minutos; 10 minutos; 30 minutos e 60 minutos para quantificação do conteúdo protéico conforme o método citado. A quantidade de proteína adsorvida na fase sólida foi calculada de acordo com a Equação (1):

$$q^* = \frac{V(C_o - C^*)}{V_{ads}} \quad (1)$$

Sendo q^* a quantidade adsorvida na resina *Streamline™ Phenyl*, V o volume de solução de protéica, C_o a concentração de proteína inicial, C^* a concentração de proteína no equilíbrio e V_{ads} o volume de adsorvente utilizado.

EXPERIMENTO EM LEITO EXPANDIDO

Para a realização dos ensaios inicialmente equilibrou-se a fase estacionária (resina/ adsorvente) com altura inicial (H_o) de 5,0 cm, com o tampão de equilíbrio Tris-HCl (50 mM, pH 7.0) com NaCl (1M), em fluxo ascendente e com o leito na

forma fixa com uma velocidade superficial de 300,0 cm/h, nessa etapa de equilíbrio o volume aplicado ao leito foi de cinco vezes o volume do leito empacotado do adsorvente. Após a etapa de equilíbrio, aplicou-se 250 mL de soro do queijo tipo coalho com um pH 7.0, em fluxo ascendente a uma velocidade de 300,0 cm/h, dessa forma, as proteínas de interesse presentes no soro são adsorvidas na resina por interação hidrofóbica. A concentração na entrada e saída da coluna foi monitorada até saturação, ou seja, quando a concentração de proteínas do efluente na saída da coluna iguala-se a concentração inicial da solução aplicada ($C/C_o=1,0$) (*breakthrough curve*), devido ao preenchimento dos sítios ativos do adsorvente com as proteínas. Após a aplicação da amostra, foi realizada a etapa de lavagem com Tris-HCl (50 mM, pH 7.0) com NaCl (1M)), para remoção das proteínas fracamente ligadas, também em fluxo ascendente e com o leito na forma expandida com uma velocidade superficial de 300,0 cm/h. Logo em seguida, efetuou-se a eluição aplicando-se uma solução de

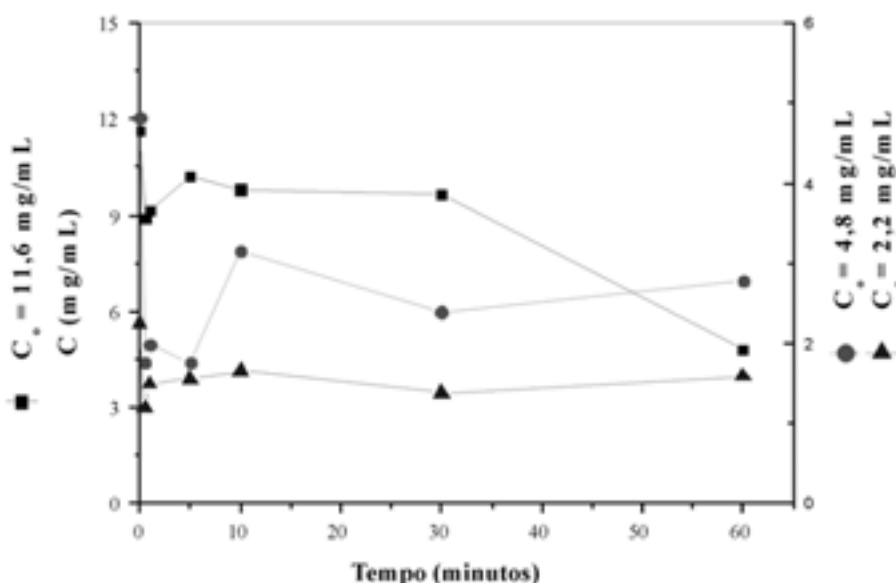


Figura 1. Cinética de adsorção para as proteínas do soro usando a resina Streamline™ Phenyl.

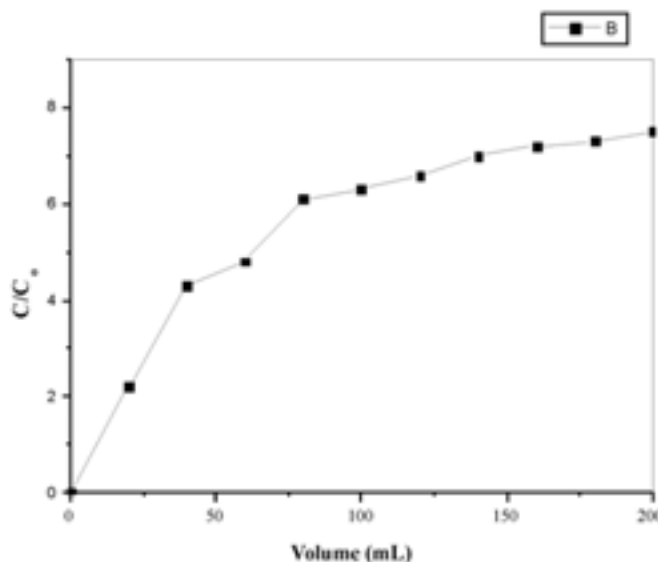


Figura 2. Curva de ruptura para a resina Streamline™ Phenyl.

Tris-HCl (50 mM, pH 7.0). Nessa etapa recupera-se as proteínas adsorvidas na resina durante a etapa de carga, sendo realizada em fluxo descendente e com o leite na forma fixa, a uma velocidade de 100cm/h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho avaliou-se a adsorção das proteínas do soro de queijo para a resina de interação hidrofóbica *Streamline™ Phenyl* usando o leite na forma expandida. Inicialmente, fez-se um estudo cinético em tanque-agitado a fim de se avaliar a capacidade de remoção das proteínas do soro para a resina. A Figura 1 ilustra a cinética de adsorção das proteínas do soro durante sessenta minutos.

Observa-se na Figura 1 que as proteínas do soro são adsorvidas na resina *Streamline™ Phenyl*. Para as três condições iniciais de concentração de proteína a quantidade adsorvida na fase sólida foi de 210,0 mg/mL de adsorvente, 60,0 mg/mL de adsorvente e 18,0 mg/mL de adsorvente, respectivamente. Esses valores correspondem a aproximadamente 60,3%, 42% e 27% de recupera-

ção das proteínas inicialmente existentes. Observa-se, também, na Figura 1 que os valores da concentração de proteína na fase líquida oscilam durante os sessenta minutos, principalmente, nos dez primeiros minutos. Uma possível explicação para esse comportamento baseia-se no fato que a solução inicial consistia de soro bruto, ou seja, sem nenhum tratamento prévio. Sabe-se, porém, que no soro existe uma fração de gordura. Dessa forma, pode estar havendo uma competição pelos grupos fenil da resina da gordura com a proteína.

A Figura 2 apresenta a curva de ruptura para o soro de queijo usando a resina *Streamline™ Phenyl*.

Observa-se na Figura 2 que ao se aplicar o soro bruto diretamente à resina de interação hidrofóbica *Streamline™ Phenyl*, considerando a aplicação até a saturação da resina, apenas 37,4% da concentração inicial de proteína é adsorvida a resina. Dessa forma, trabalhos futuros permitirão avaliar a possibilidade de se aumentar essa percentagem bem como se avaliará as proteínas que estão sendo adsorvidas (a partir do acompanhamento usando eletroforese).

CONCLUSÕES

O estudo realizado com a resina de interação hidrofóbica *Streamline™ Phenyl*, para recuperação inicial de proteínas existente no soro de queijo de coagulação enzimática tipo coalho, através da cromatografia em leite expandido, se mostrou uma alternativa viável ao *downstream processing*. Experimentos em tanques agitados mostraram que para as três condições iniciais de concentração de proteína a quantidade adsorvida na fase sólida foi de 210,0 mg/mL de adsorvente, 60,0 mg/mL de adsorvente e 18,0 mg/mL de adsorvente, respectivamente, correspondendo aos valores de aproximadamente 60,3%, 42% e 27% de recuperação das proteínas inicialmente existentes. Experimentos usando o leite na forma mostraram que é possível recuperar aproximadamente 37% das proteínas originalmente existentes no soro bruto, em uma única etapa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. *Características físicas e químicas de bebidas lácteas. Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, p.187-192, 2001.
- GAUTIER, S. F.; POULIOT, Y. *Function and biological properties obtained by enzymatic hydrolysis of whey proteins. J. Dairy Sci.*, v. 86, p. 78-87. 2003.
- HARAGUCHI, F.K.; ABREU, W.C.; DE PAULA, H. *Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. Rev. Nutr.*, v.19, n.4, p.479-488, jul./ago., 2006.
- HA, E.; ZEMEL, M. B. *Functional properties of whey components and essential amino acids: mechanisms underlying health benefits for active people (Review). J. Nut. Biochem.*, v. 14, p.251-258, 2003.

HUSSEINI, M.; SHOJAOSADATI, S. A.; TOWFIGHI, J. *Application of a bubble-column reactor for the production of a single-cell protein from cheese whey. Ind. Eng. Chem. Res.*, v.42, p.764-766. 2003.

PACHECO, M. T. B.; DIAS, N. T. B.; BALDINI, V. L.; TANIKAWA, C.; SGARBIERI, V. C. *Propriedades funcionais de hidrolisados obtidos a partir de concentrados protéicos do soro de leite. Ciência Tecnolo-*

gia Alimentos, v. 25, n. 2, p. 333-338, 2005.

RICHARDS, N. S. P. S. *Soro lácteo: Perspectivas industriais e proteção ao meio ambiente. Food Ingredients*, v. 3, n. 17, p. 20-27, 2002.

SGARBIERI, V.C. *Revisão: Propriedades Estruturais e Físico-Químicas das Proteínas do Leite. Brazilian Journal of Food Technology*, v.8, n.1, p.43-56, jan./mar, 2005.

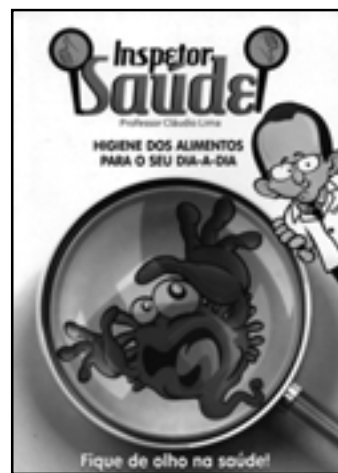
USDEC News Ingredients. *Versatilida-*

de dos ingredientes lácteos, v. 4, n. 4, São Paulo, 2002.

WALZEM, R. L.; DILLARD, C. J.; GERMAN, J. B. *Whey components: millennia of evolution create functionalities for mammalian nutrition: what we know and what we may be overlooking. Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, v. 42, p. 353 - 375, 2002.

WIT J. N. *Nutritional and Functional Characteristics of Whey Proteins in Food Products. J. Dairy Sci.*, v. 81, p. 597-608, 1998. ♦

ASSINE A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR E **GANHE** UM EXEMPLAR DO LIVRO INSPETOR SAÚDE!!



FICHA PARA ASSINATURAS / ASSINATURAS NOVAS

Sou assinante. Desejo atualizar meu endereço.

Desejo assinar Higiene Alimentar em 2010.

1. De jan. a dez./2010: 1 x R\$ 210,00

2. De jan. a dez./2010: 3 x R\$ 77,00

Prefiro estas datas de vencimento dos boletos bancários:

Desejo adquirir edições anteriores:

Para assinantes: R\$ 25,00 cada.

Para não assinantes: R\$ 30,00 cada.

Edições N°s. _____

Assinatura em nome de: _____

Profissão: _____

Instituição: _____

Endereço: _____ CEP: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____

Caso prefira, envie cheque (nominal e cruzado) e esta ficha preenchida para o nosso endereço: Rua das Gardênias, 36 Bairro Mirandópolis – São Paulo, SP – CEP: 04047-010. Ou ainda efetue depósito dos valores numa das seguintes contas: **BANCO DO BRASIL:** agência 0722-6 – c/c 18652-X – **SANTANDER:** agência 0658 – c/c 13-005358-4, e envie o comprovante depósito e os dados da ficha para o fax 11-5583.1016 ou e-mail redacao@higienealimentar.com.br

FATORES RELACIONADOS AO CONSUMO DE PRODUTOS LÁCTEOS INFORMAIS NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ — SP.

Danielle Daher Pereira de Sousa
Departamento de Agricultura de Jacareí

Emiliane Daher Pereira
Curso de farmácia da UFRJ

Maria Izabel Simões Germano
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

Ricardo Augusto Dias
Faculdade de Medicina Veterinária USP

Rodrigo Guimarães
Departamento de Vigilância à Saúde de Jacareí

Sonia Regina Pinheiro
Simone Carvalho Balian
Evelise Oliveira Telles ✉
Faculdade de Medicina Veterinária USP

✉ bufalo@usp.br

RESUMO

Realizou-se um levantamento com 465 consumidores sobre sua preferência por lácteos de origem formal ou informal, suas razões, fervura do leite, principais produtos consumidos, noção do risco à saúde pelo consumo dos informais e o sig-

nificado do selo da Inspeção. Houve associação entre o consumo do produto informal e as características: sexo masculino, local de moradia zona rural, renda familiar acima de 4 salários mínimos, mais de 4 pessoas morando no domicílio, compra de ambulantes, compra na zona rural e o conhecimento sobre o risco de

transmitir doenças. Os produtos informais mais consumidos: leite fluido (7,4% o consomem sem ferver), minas frescal, manteiga e iogurte. As principais razões para o consumo do informal foram: ser mais puro, mais fresco, mais barato, mais forte, ter confiança em quem vende o produto, não ter diferença do industriali-

zado, ser mais saudável e mais saboroso. Cerca de 17% disseram que procuram o carimbo da Inspeção mas nenhum se lembrou dele quando perguntados sobre as informações que buscam nas embalagens. Conclui-se que o consumo de produto lácteo informal independe das variáveis estudadas e que o conhecimento é heterogêneo.


Palavras-chave: Segurança alimentar. Doenças transmitidas por alimentos. Inspeção.

SUMMARY

A survey was carried out with 465 consumers about their preferences for a formal or informal dairy product, their reasons, if boil the milk, main consumed products, knowledge about informal dairy product borne diseases and the meaning of the Inspection Service's seal. The results showed an association between the consumption of the informal product and the characteristics: male, rural area residence, family income above 4 minimum wages, more than 4 residents, purchase from street vendors, purchase in the rural area and knowledge about the risk of causing diseases. The most consumed informal dairy products: liquid milk (7.04% consume without boiling), fresh white cheese, butter and yogurt. The main reasons for consuming the informal dairy product were: for being purer, fresher, cheaper, stronger, for trusting who sells, for not being different from the industrialized and for being healthier and tastier. About 17% said they look for the Inspection seals however no consumer remembered the seal when asked what they observed on the packages. The conclusion is that the consumption of informal dairy products does not depend on the studied variables and that the knowledge is heterogeneous.

Keywords: Food safety. Food borne diseases. Dairy product's consumer. Inspection.

INTRODUÇÃO

 proibida a venda de leite cru direto para o consumidor em todo o território nacional, salvo situações especificadas pela legislação (BRASIL, 1969). É permitida a utilização do leite cru apenas para a fabricação de queijos maturados desde que a maturação ocorra em tempo e temperatura superiores a 60 dias e 5° C (BRASIL, 1996). Entrementes, tanto o leite cru quanto os seus derivados são abundantemente comercializados, colocando em risco à Saúde Pública (BADINI et al., 1996; WHO, 2000; FARINA et al., 2000; OLIVAL et al., 2002; CARVALHO et al., 2003; NERO et al., 2004; SOUSA et al., 2006).

Pesquisas demonstram o comprometimento sanitário dos produtos informais e sugerem campanhas educativas que ressaltem os perigos e riscos envolvidos (GERMANO, 1991; BADINI et al., 1996; FARINA et al., 2000; GERMANO e GERMANO, 2001; OLIVAL et al., 2002; CARVALHO et al., 2003; NERO et al., 2004; SOUSA et al., 2006).

Olival e Spexoto (2004), sugeriram que os produtores de informais foram alijados do mercado formal devido à transformação ocorrida na cadeia produtiva do leite, desde o início da década de 1990. Por outro lado, a demanda por esses produtos encontra reforço na associação destes com conceitos mal compreendidos sobre alimento “saudável” e “de origem natural ou do campo”. O conhecimento desses conceitos individuais é de fundamental importância para a elaboração de campanhas edu-

cativas para alterar os paradigmas da população alvo.

Considerando que a população pode ser o maior aliado ou o maior perpetuador do comércio de produtos informais, e que um programa para reduzir o risco associado ao consumo desses produtos deve embasar-se na motivação que mantém o hábito naquela comunidade específica (WHO, 2000), o presente trabalho propôs-se a estudar os consumidores de produtos lácteos do Município de Jacareí. Para tanto, objetivou-se verificar se existe associação entre o consumo de produtos lácteos formais ou informais com as seguintes características do consumidor: perfil socioeconômico, local de compra, conhecimento sobre os produtos lácteos como veículos de transmissão de doenças, percepção da segurança do produto inspecionado e do papel dos órgãos de inspeção; identificar as razões para a escolha do formal ou do informal; identificar os produtos lácteos informais mais consumidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando uma amostra de conveniência, foram realizadas 465 entrevistas, em 13 pontos comerciais do Município de Jacareí, sendo: o mercado municipal (164 entrevistas), 6 feiras - uma feira livre amostrada nos 6 bairros que ela percorre durante a semana (161 entrevistas) e 6 supermercados - os maiores estabelecimentos (140 entrevistas), no período de novembro de 2004 a fevereiro de 2005.

Utilizando-se um questionário semi-estruturado, contendo 29 questões, pesquisaram-se as variáveis: sexo, idade, profissão, grau de escolaridade, local de moradia, renda familiar, número de pessoas morando no domicílio, consumo ou não de leite e derivados e frequência de consumo desses produtos, local de com-

pra dos produtos lácteos, preferência por comprar leite e/ou derivados do produtor (informal) ou industrializado (formal), local de compra do produto informal, hábito de fervura ou não do leite para o consumo, conhecimento sobre doenças veiculadas pelo leite, hábito de observação da embalagem do produto lácteo, conhecimento das siglas e significados dos selos SIF (Serviço de Inspeção Federal), SISP (Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo) e SIM (Serviço de Inspeção Municipal) através da observação do selo no ato da entrevista, opinião sobre se o governo deve fazer campanha educativa sobre riscos do consumo de alimentos, preferência por veículo de comunicação para receber informação sobre campanhas de saúde e qual a rádio mais ouvida. Todos os entrevistados foram voluntários e eram consumidores de produtos lácteos.

O questionário foi testado e adaptado após 40 entrevistas preliminares. As entrevistas foram realizadas por dois auxiliares previamente capacitados para fazerem as perguntas sempre da mesma maneira. Com a finalidade de garantir essa padronização, foram utilizadas fichas para orientar as questões com alternativas, conforme Germano (2002).

Para análise das questões abertas, após estudo detalhado, as respostas foram, quando possível, agrupadas por conteúdos semelhantes. Quando explicitadas mais de uma resposta, foram consideradas todas elas. Os dados foram armazenados em planilha eletrônica e analisados no programa SPSS versão 9 (SPSS, 1999).

Foram considerados consumidores de produtos lácteos informais tanto os entrevistados que responderam consumir apenas produtos provenientes diretamente do produtor quanto os que responderam consumir ambos (do produtor e industrializado). Para verificar se existia associação entre a preferência pelo produto

formal ou informal e as respostas das demais questões, foram empregados o teste do Qui Quadrado, ou o teste exato de Fisher, ambos com nível de significância de 95%, procurando-se estabelecer o perfil do consumidor de produto informal.

Para fins de definição, neste estudo, foi considerado “produto industrializado” aquele oriundo de uma empresa formal, portanto, registrada e fiscalizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 465 consumidores de produtos lácteos, 329 (70,7%) consumiam apenas lácteos industrializados, enquanto 136 (29,3%) consumiam algum produto lácteo de origem informal.

Não houve associação entre o consumo de produtos formais ou informais com nenhuma das seguintes variáveis: local de realização da entrevista, idade, fonte de renda e grau de escolaridade do entrevistado.

Vale ressaltar que a proporção de consumidores de lácteos formais/informais manteve-se semelhante, independentemente do local da entrevista, sendo 54/110, 46/115 e 36/104, respectivamente no mercado municipal, feira-livre e supermercados.

Poder-se-ia supor que indivíduos com nível de escolaridade mais elevado tivessem mais noção do risco e preferissem o produto industrializado, no entanto, 78,6% (11/14) dos entrevistados analfabetos é que alegaram comprar apenas os produtos industrializados.

Nero et al. (2003), também verificaram que não há relação entre o nível de escolaridade e o consumo de leite formal ou informal. O fato do conceito de pasteurização ser incluído no conteúdo do ensino fundamental reforça a idéia de que a informação *per se* não basta para gerar a mudança de hábito.

O consumo de produtos formais teve associação apenas com o local de compra dos produtos (supermercados), o que é de fácil compreensão, pois esses estabelecimentos são fiscalizados pela Vigilância Sanitária. A associação ($p \leq 0,001$) foi comprovada tanto para o consumo isolado de leite fluido ou de derivados, quanto para o leite e/ou derivados informais.

Por outro lado, o consumo de produtos informais teve associação com: o entrevistado ser do sexo masculino (leite fluido, apenas, $p=0,004$); ser morador da zona rural ($p \leq 0,032$); ter renda familiar superior a quatro salários mínimos (exceto leite fluido, $p \leq 0,43$); ter mais de quatro pessoas no domicílio ($p \leq 0,034$); realizar compras na zona rural ($p \leq 0,002$); realizar compras de ambulantes ($p < 0,001$) e, curiosamente, admitir conhecer que o leite e seus derivados podem transmitir doenças ao homem ($p \leq 0,026$).

A associação entre o consumo de informais e os fatos de morar na zona rural ($p=0,032$ para leite fluido e $p=0,024$ para derivados) e de realizar compras na zona rural, pode ser decorrente da proximidade entre consumidor e produto informal e/ou dificuldade de aquisição e transporte dos industrializados, especialmente dos perecíveis.

A associação registrada com o ato de comprar de ambulantes é facilmente explicada pois, normalmente, eles só vendem produtos informais.

Quanto à renda acima de quatro salários mínimos, salienta-se que a associação foi apenas com os derivados lácteos ($p=0,009$), isso poderia ser explicado pelo fato de que, dos 58 consumidores que responderam ter essa renda, apenas 4 eram moradores da zona rural, o que dificultaria o acesso ao leite fluido informal (que tem vida de prateleira mais curta que os derivados) associado ao grande apelo pelos produtos

ditos “artesanais”, conforme relatado pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2000).

Da mesma forma, em Pirassununga, Olival et al. (2002), registraram que os domiciliados no centro, região economicamente mais favorecida, foram os que mais preferiam o queijo informal (mais de 50%), quando comparados com os moradores do centro expandido ou periferia.

O leite fluído informal era consumido por 22,4% (104/465) dos entrevistados e desses, 90,4% (94/104) consumiam-no pelo menos uma vez ao dia. Olival et al (2002), encontraram 14,02% de consumidores de leite fluído informal dentre os habitantes de Pirassununga-SP e Nero et al (2003), verificaram que 33,6% (142/423) dos residentes da zona urbana da cidade de Campo do Mourão-PR consumiam leite informal.

A Tab. 1 mostra a frequência de consumo de leite fluído e seus derivados informais. Mais alarmante que o número de consumidores de leite informal é o fato de que 41,3% (43/104) confirmarem que o ingerem, habitualmente, sem prévia fervura, processo que poderia reduzir ou até eliminar o risco referente as zoonoses transmitidas pelo leite.

Pela informalidade da produção, não há como garantir que o leite/creme empregado para fazer os derivados tenha sido adequadamente tratado pelo calor para garantir sua inocuidade. Os produtos lácteos informais mais consumidos são aqueles cuja inocuidade depende da pasteurização do leite (não há outra etapa que elimine ou reduza o perigo a níveis aceitáveis) e das Boas Práticas de Fabricação, revelando que os consumidores estão expostos a um risco tão desconhecido quanto inaceitável. Apenas a mussarela e o provolone têm uma etapa (filagem) que pode, senão eliminar, pelo menos reduzir a carga microbiana.

Olival et al (2002), observaram que 24,6% das famílias de Pirassununga consumiam queijo informal.

As tabelas 2 e 3 mostram as razões apresentadas pelos consumidores para a preferência, respectivamente, pelos produtos formais/ industrializados e informais/ diretos do produtor, em número absoluto e frequência; ressalta-se que cada entrevistado pôde dar mais de um motivo.

Algumas razões externadas pelos consumidores que preferiam o produto formal se mostram pouco con-

sistentes e sugerem que, em outro contexto, podem migrar para o consumo do informal (“pela praticidade”, “porque não encontram o similar do produtor para comprar”, “pelas variedades” e “pelo costume”); por outro lado, nota-se que alguns consumidores têm argumentos que sugerem noção do risco associado ao informal, como: segurança ou qualidade, higiene, pasteurização ou tratamentos ou testes, fiscalização e o reconhecimento de ser mais saudável que o informal.

Como a motivação para escolha dos informais esteve muito relacionada com pré-conceitos (puro, forte, saudável, fresco, confiança no vendedor) é imperioso que as autoridades sanitárias, juntamente com o setor industrial, realizem programas de esclarecimento dos consumidores sobre as diferenças reais entre leite e derivados industrializados e aqueles ditos “diretos do produtor”, desmistificando essas falsas ideias.

A análise da resposta “não vejo diferença entre o produto informal e o industrializado” sugere que esses consumidores podem ser os mais susceptíveis à mudança de postura se devidamente educados nas questões de saúde.

Tabela 1 - Número de pessoas que consomem leite e derivados informais ou ambos (formal e informal) e as respectivas frequências de consumo por produto - Jacareí-SP- dez 2004 - fev 2005

Produto	Consumo habitual	Consumo ocasional	Não consomem	Total	Freq. (%)
Leite fluído	104	10	10	124	83,9
Queijo	43	10	10	63	68,1
Doce de leite	10	10	10	30	33,3
Margarina	10	10	10	30	33,3
Doce	10	10	10	30	33,3
Doce de leite	10	10	10	30	33,3
Doce	10	10	10	30	33,3
Doce	10	10	10	30	33,3
Doce	10	10	10	30	33,3
Doce	10	10	10	30	33,3

Tabela 2 - Razões apontadas pelos entrevistados para a escolha dos produtos lácteos formais/industrializados. Jacareí-SP- dez 2004 - fev 2005.

Razões	Formais/Industrializados	Informais
Preço mais baixo	134 (33,3%)	114 (32,2%)
Qualidade melhor	124 (30,2%)	113 (31,9%)
Facilidade de compra	124 (30,2%)	113 (31,9%)
Facilidade de utilização	61 (15,2%)	71 (20,7%)
Segurança alimentar	61 (15,2%)	41 (11,9%)
Disponibilidade em locais frequentados	24 (5,9%)	22 (6,4%)
Disponibilidade em locais não frequentados	41 (10,1%)	61 (17,6%)
Disponibilidade em locais não frequentados	11 (2,7%)	11 (3,2%)
Segurança alimentar	24 (5,9%)	14 (4,1%)
Preço mais baixo	20 (5,0%)	43 (12,3%)
Segurança alimentar	11 (2,7%)	61 (17,6%)
Segurança alimentar	12 (3,0%)	12 (3,5%)
Segurança alimentar	61 (15,2%)	61 (17,6%)
Segurança alimentar	11 (2,7%)	41 (11,9%)

A alegação de preço mais baixo, feita por alguns consumidores de leite informal, não é plenamente justificada, pois, na época, em Jacareí, ele era vendido entre R\$1,00 e R\$1,20 e o leite tipo C, a partir de R\$1,10. Por outro lado, o queijo minas frescal informal podia ser encontrado por R\$ 7,00 o quilo, enquanto o formal custava a partir de R\$10,00.

Nero et al (2003), diagnosticaram que de 142 consumidores de leite fluido informal, 58 o escolhiam, em detrimento do formal, devido ao menor custo, 57 consideravam-no mais forte, 53 mais prático, 51 mais puro e 12 por não ter adição de água.

Segundo Olival e Spexoto (2004), para a escolha do leite pelo consumidor, existe uma predominância dos aspectos cognitivos e racionais, destacando-se características como conveniência, promoção da saúde,

natureza, meio ambiente, preço e exigência por produtos com maior facilidade de compra e utilização. Entretanto, afirmam que os consumidores de produtos informais acreditam que os mesmos possuem maior qualidade, sendo que, em alguns casos, a facilidade em adquirir o produto, também, é um fator determinante, considerando a entrega em domicílio do produto informal. Observam assim que, dentro da percepção dos consumidores, os quesitos de qualidade do leite informal necessários para a sua escolha são contemplados.

Os autores ressaltam, ainda, que o consumo de produto lácteo informal é muitas vezes fruto de um sentimento de “volta ao campo”; o consumo de produtos informais locais ajuda a fortalecer o sentimento de comunidade, fazendo parte, portanto, da moral e dos hábitos dos mora-

dores da zona rural, fortalecendo a cultura do campo.

Quando questionados sobre “onde compram direto do produtor”, dos 122 consumidores de produtos informais que responderam, 35,2% (43/122) disseram que compravam de vendedores ambulantes, 24,6% (30/122) comentaram que, às vezes, era difícil encontrá-los, 20,5% (25/122) informaram que compravam em outro município, 10,7% (13/122) na zona rural, 9% (11/122) no mercado municipal de Jacareí e 4,1% (5/122) deram outras respostas, tais como, de vizinhos ou parentes. Olival et al (2002) diagnosticaram a compra direto na fazenda e de vendedores ambulantes como os principais pontos de comercialização de leite fluido informal, no Município de Pirassununga. Enquanto a compra do queijo informal, nesse município, podia ocorrer em diversos pon-

Tabela 3- Razões apontadas pelos entrevistados como justificativa da escolha dos produtos lácteos informais/direto do produtor. Jacareí-SP- dez 2004 - fev 2005.

Razões	Informais	Direto do produtor
Mais barato	78,95%	73,19%
Mais gostoso	12,19%	2,17%
Mais saudável	10,19%	9,19%
Mais fresco	4,19%	31,17%
Mais seguro	9,19%	8,75%
Mais fácil de encontrar	12,19%	14,17%
Padrão	1,19%	12,70%
Outros	5,57%	12,09%
Não sabe	2,19%	4,19%
Mais gostoso	14,17%	17,11%

tos como supermercados, mercados de bairro, ambulantes e direto da fazenda. Nero et al (2003) verificaram que 89,4% (127/142) dos entrevistados recebiam o leite informal na própria residência, embora tenham, também, encontrado o comércio em feiras livres, na rua e em mercados.

Houve associação entre “ter conhecimento de que o leite e seus derivados podem transmitir doenças” com o consumo de derivados informais (p=0,026) e leite e/ou derivados informais (p=0,02). Isso sugere que, ou os entrevistados não sabiam o significado sanitário da industrialização ou se consideravam fora do grupo de risco.

Numericamente, 40,6% (189/465) disseram conhecer esse fato e, desses, 68 preferiam o produto informal, enquanto 121 preferiam o formal. No entanto, 59,3% (276/465) desconheciam os possíveis riscos do consumo de leite. Registrou-se que o conhecimento *per se* não constitui motivo suficiente para mudar o hábito do consumo de lácteos informais

(o consumo de informais foi mais frequente entre as pessoas que alegaram saber que o leite cru pode transmitir doenças); evidencia-se, portanto, que qualquer estratégia de intervenção para a redução de risco exige mudança de paradigmas e motivação para a mudança de hábitos.

Segundo Nero et al (2003) 65,2% (92/141) dos consumidores de leite cru, também, desconheciam o risco. Porém, pesquisa de Silva et al (2005), em Juiz de Fora – MG, encontrou apenas 28,5% (125/428) de pessoas que nunca ouviram falar que o leite transmite alguma doença, embora 46,2% (140/303) dos que disseram que o leite pode transmitir doenças não tenham se lembrado de nenhum nome de doença.

Quanto às doenças citadas, 10,5% (21/200) referiram “aftosa”, 10% (20/200) “diarréia ou dor de barriga”, 7,5% (15/200) “doenças transmitidas pelo animal”, 5% (10/200) “vírus”, 5% (10/200) “aumento no colesterol”, 4,5% (9/200) “ver-

minoses”, 4,5% (9/200) “doenças intestinais”, 4% (8/200) “doenças bacterianas”, 3,5% (7/200) “intoxicação”, 2,5% (5/200) “tuberculose” e 1% (2/200) brucelose. Outras doenças como “excesso de cálcio”, “pedras nos rins”, “diabetes” e “infecção da urina da vaca” foram mencionadas em 14% (28/200) das respostas e 56 pessoas (28%) não souberam dizer que doenças o leite poderia transmitir.

No estudo de Silva et al. (2005), as doenças mais frequentemente apontadas foram: aftosa, vermes, contaminação (bactérias e fungos), tuberculose, brucelose, infecção digestiva e diarreia, em respectivamente, 27,70; 3,22; 2,25; 1,90; 1,60; 1,60 e 1,29% das residências. E, na pesquisa de Nero et al (2003), as enfermidades mais mencionadas: diarreia (38,7%), vômito (28,9%), tuberculose (24,7%), brucelose (21,1%) toxoplasmose (9,1%) e listeriose (8,5%).

Trinta e cinco entrevistados consideraram os produtos lácteos responsáveis por casos de doença ali-

mentar em algum familiar, sendo mencionado, em primeiro lugar, o leite cru (43,7% - 14/32), seguido por "leite" (40,6% - 13/32), queijo (6,25% - 2/32), qualquer derivado do leite (6,25% - 2/32) e não lembro (3,13% - 1/32).

Em relação à embalagem, 10,40% (48/463) dos consumidores relataram não a observar e 89,6% (415/463) disseram que a observavam. A data de validade foi citada em 73,8% (377/463) das respostas. Os aspectos como amassada, suja, rasgada e a cor do produto foram lembrados em 11,7% (60/511); os dados do fabricante em 4,9% (25/511); a composição nutricional em 4,5% (23/511); o rótulo por 2,7% (14/511) e outras respostas como "tudo", "não sei", entre outras, foram fornecidas em 2,3% (12/511) das respostas. Ninguém se lembrou do registro do produto em órgão de fiscalização.

Após serem exibidos os carimbos dos serviços de inspeção federal, estadual e municipal, sem a palavra "inspecionado", perguntou-se aos entrevistados se conheciam alguma das siglas; dos 462 que responderam, 65,8% (304) não conheciam nenhum dos símbolos e 32,2% (149) disseram que conheciam pelo menos um.

Cinquenta e duas pessoas disseram que os carimbos indicavam que o produto era inspecionado ou fiscalizado e, apenas, 15 pessoas acertaram o significado de uma das três siglas; duas pessoas acertaram o significado de duas siglas e quatro pessoas acertaram o das três.

Os dados mostram que há um grande desconhecimento entre os consumidores sobre os órgãos responsáveis pela segurança dos alimentos; embora 17% tenham alegado que procuram os carimbos da inspeção na embalagem, nenhum se lembrou dos carimbos quando perguntado sobre o que observavam na embalagem no ato da compra de pro-

duto industrializados e, quando lhes foram apresentados os carimbos SIF (Serviço de Inspeção Federal), SISP (Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo) e SIM (Serviço de Inspeção Municipal), apenas 4,5% (21/465) acertaram o significado de pelo menos um deles.

Quase todos os entrevistados (96,8%) disseram que o governo deveria fazer campanha educativa sobre os riscos para a saúde devido ao consumo de alimentos. A TV ficou em primeiro lugar, na preferência dos consumidores, para veicular campanhas de saúde do governo com 39,3% das respostas. Ressalta-se, ainda, que as frequências de aceitação do rádio, 18,3%, e das escolas, 17%, como possíveis veículos para programas educativos, estão muito próximas. Portanto, se houver uma estratégia de intervenção por parte dos profissionais da vigilância sanitária e interação com os professores do ensino fundamental, de forma que essas informações sejam sistematizadas e continuadas, pode-se alcançar bons resultados em conhecimento e mudança de hábito a longo prazo, comparando-se aos resultados de anúncios pontuais no rádio e na TV (WHO, 2000).

CONCLUSÕES

O consumo de leite informal e seus derivados constituem risco à Saúde Pública Jacareense porque ocorre, em maior ou menor frequência, independentemente do perfil sócio-econômico apesar de ser estatisticamente mais frequente em determinados grupos.

Há necessidade de implantação de programas que orientem para o consumo de produtos submetidos à pasteurização e produzidos sob a égide das Boas Práticas de Fabricação e dos controles oficiais.

Os principais meios para educação em saúde são, em ordem de in-

teresse da população: TV, rádio e através das escolas de ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

- BADINI, B. B.; NADER FILHO, A.; AMARAL, L. A.; GERMANO P. M. L. Risco à saúde representado pelo leite cru comercializado clandestinamente. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.30, n.6, dez.1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101996000600009&In...>. Acesso em: 21 out. 2003.
- BRASIL. Presidência da República. Ministério da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar. Decreto Lei Federal nº 923 de 10 de outubro de 1969 Dispõe sobre a comercialização do leite. *Diário Oficial da União*, Brasília, 10 out. 1969 pág. 008601. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/netacgi/nphbrs.exe?sect2=NJURLEGBRAS&s1=&u=%2Flegbras%2F&p=1&r=1&f=s&l=20&d=NJUR&s2=DEL%5BTNOR%5D&s3=%22000923%22&s4=1969&s5=>>. Acesso em: 27 set. 2004.
- BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portaria 146 de 7 de março de 1996**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1218>>. Acesso em: 22 de março de 2007.
- CARVALHO, P. T.; PANDOLFO, F. C.; MENEGOL S.; KATSUDA, M. S. Caracterização físico-química do leite informal comercializado em Medianeira-PR 2003. Disponível em: <http://www.cbql.com.br/congresso/trabalhos/>

- ResumoICBQL.pdf*. Acesso em: 28 ago. 2005.
- FARINA, E. M. M. Q.; JANK M. S.; NASSAR A. M.; RIBEIRO F. A. F. *Leite Clandestino: Um Problema Real! Boletim do Leite*, v. 7 n. 81 São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/zip/Bol81.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2003.
- GERMANO, M. I. S. **Promoção da saúde: desafio para os profissionais envolvidos no treinamento de manipuladores de alimentos**. 2002. 136 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2002.
- GERMANO, P.M.L. *Comércio clandestino de produtos animais prejudica Saúde Pública. Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 5, n. 18, p. 11-12, jun. 1991.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 629p.
- NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI V.; BARROS M. A. F.; NETTO D. P.; PINTO, J. P. A. N.; ANDRADE N. J.; SILVA W. P.; FRANCO B. D. G. M. *Hazards in non-pasteurized milk on retail sale in Brazil: prevalence of Salmonella spp, Listeria monocytogenes and chemical residues. Brazilian Journal of Microbiology*, v. 35, n.3, p. 211-215, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjm/v35n3/a07v35n3.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2005.
- NERO, L. A. ; MAZIERO, D.; BEZERRA M. M. S. **Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão – PR. Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.24, n.1, p.21-26, jan./jun.2003. Disponível em: http://www.uel.br/proppg/semina/pdf/semina_24_1_19_14.pdf. Acesso em 22 março de 2007.
- OLIVAL, A. A.; SPEXOTO A. A.; CAMPOS. D. F. S.; FERREIRA F.; FONSECA L. F. L.; SANTOS M. V.; DIAS R. A. **Hábitos de consumo do leite informal, associado ao risco de transmissão de doenças no município de Pirassununga, SP. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 102/103, p. 35-40, nov./dez. 2002.
- OLIVAL, A. A.; SPEXOTO A. A.; *Leite informal no Brasil: aspectos sanitários e educativos. Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 18, n. 119, p. 12-17, abr. 2004.
- SILVA, M. R.; OLIVEIRA, M. E.; OLIVEIRA, L. D.; RODRIGUES, V. B.; FERNANDES, R. F.; *Segurança Alimentar: percepção e atitudes de consumidores de áreas periurbanas de Juiz de Fora – MG. Revista Higiene Alimentar*, v. 19, n. 130, 2005. Encarte eletrônico. Trabalho apresentado ao 2o Congresso Latino-americano e 8o Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, Búzios, 12 a 15 de abril de 2005.
- SOUSA, D. D. P; GUIMARÃES, R.; VILLELA, F. R. M. A.; MENDES, H. M. F.; OLIVEIRA, N. P.; TUCI, T. M.; BRAGA, M. C.; BALLAN, S. C.; TELLES, E. O. *Pesquisa de coliformes fecais, Staphylococcus coagulase positivo, Salmonella spp e atividade de água em amostras de queijos minas frescal e meia cura informais à venda em Jacareí – SP. Revista Brasileira de Vigilância Sanitária*, São Paulo, v. 2, n. 1, p.60-63, jan-mar. 2006.
- SPSS INC. *Spss base 9.0 user's guide*. Chicago: SPSS Inc, 1999. 740 p. SPSS INC. *SPSS base 9.0*. Chicago: SPSS Inc, 1999. 1 CD-Rom.
- WHO. *Food borne disease: a focus for health education*. Geneva, 2000. ❖

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.



Disponível na Redação de
Higiene Alimentar

redacao@higienealimentar.com.br
(11) 5589-5732

OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA *ENTEROBACTERIACEAE* EM ESPETINHOS DE QUEIJOS COMERCIALIZADOS NAS PRAIAS DE SÃO LUÍS-MA.

Adenilde Ribeiro Nascimento ✉
João Elias Mouchrek Filho
André Gustavo Lima de Almeida Martins
Josilene Lima Serra.

Departamento de Tecnologia Química - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA.

✉ adenild@bol.com.br

RESUMO

O queijo é um importante derivado do leite, apreciado tanto pelo seu valor nutritivo como pelo seu sabor, que atende aos mais exigentes paladares. No entanto, as condições de processamento, armazenamento e comercialização podem comprometer suas características organolépticas, bem como torná-lo impróprio para o consumo, em virtude da contaminação por micro-organismos responsáveis por toxinfecções alimentares. O presente estudo investigou a presença de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* em espetinhos de queijos comercializados por ambulantes nas praias de São Marcos, Calhau e K'Olho no município de São Luís-MA. Foram analisadas quaren-

ta amostras no decorrer dos meses de janeiro e fevereiro de 2007. Os resultados revelaram elevada contaminação das amostras por vários gêneros pertencentes à família *Enterobacteriaceae* com predominância de isolamento de: *Escherichia coli* (39,13%), *Klebsiella pneumoniae* (16,52%), *Citrobacter diversus* (8,69%), *Edwardsiella tarda* (7,28%) e *Salmonella bongori* (3,47%). A presença desses patógenos entéricos nos espetinhos de queijo indica condições inadequadas de manipulação e armazenamento, caracterizando dessa forma um risco potencial para a saúde pública.

Palavras-chave: Patógenos entéricos. Qualidade microbiológica. Saúde Pública.

SUMMARY

The cheese is an important milk derived product, appreciated as much by its nutritional value as by its taste, which attend to the most demand tastes. However, the conditions of processing, storage and sale can compromise its organoleptic characteristics, and became it unsuitable for the consumption, because of the contamination by microorganisms responsible for food drug infections. This study investigated the presence of bacteria belong to the family *Enterobacteriaceae* on cheese stake sold by itinerant salesman on the São Marco, Calhau and K'Olho beach in the city of São Luís – MA. Were analyzed forty samples during January and February months 2007. The results

revealed high contamination of the samples by many gender belong to the family *Enterobacteriaceae* with predominance of isolation of: *Escherichia coli* (39,13%), *Klebsiella pneumoniae* (16,52%), *Citrobacter diversus* (8,69%), *Edwardsiella tarda* (7,28%) e *Salmonella bongori* (3,47%). The presence of these enteric pathogens on the cheese stake indicate inadequate conditions of handling and storage, characterizing in this way a potential risk for the public health.

Keywords: Enteric pathogens. Microbiological quality. Microbiological quality.

INTRODUÇÃO

No Brasil, principalmente na Região Nordeste, os queijos são muito apreciados. A maioria desses queijos tem sua origem ligada à fabricação artesanal, em numerosas unidades de produção caseira e propriedades rurais de pequeno porte, tornando difícil sua quantificação em estatísticas oficiais e, portanto, o controle pelos órgãos de inspeção (NASSU et al., 2001, SOUSA et al., 2006).

O leite utilizado para sua elaboração, normalmente não recebe o beneficiamento térmico, o que impõe sério perigo quanto à contaminação por uma grande variedade de microorganismos. Além disso, essas queijarias utilizam o estômago de animais como coalho, devido à presença da enzima renina contida nesse material, comprometendo ainda mais a qualidade destes produtos (FLORENTINO & MARTINS, 1999).

Devido à precariedade com que este alimento é produzido e sua riqueza em nutrientes, torna-se um veículo potencial de contaminantes, dentre os quais pode-se citar as es-

pécies pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, que se constituem em importantes indicadores do aspecto higiênico-sanitário, pois a detecção desses microorganismos e de seu principal representante, a *E. coli*, que possui sorogrupos de patogenicidade conhecida em alimento, caracteriza condições higiênicas insatisfatórias, podendo expor o consumidor à enfermidades de origem alimentar (NASCIMENTO et al., 2001).

A família *Enterobacteriaceae* é frequentemente usada como indicador de contaminação fecal, e vários gêneros pertencentes a esta família tais como *Salmonella*, *Yersinia*, *Shigella* e *Escherichia*, devido à capacidade de produção de enterotoxinas, são frequentemente associados a infecções significativas como as gastrintestinais. A resistência a diversos antimicrobianos apresentada por gêneros dessa família, também é um fato preocupante (CARBALLO et al., 2001; MIRANDA et al., 2008).

Muitos contaminantes microbianos são patógenos humanos e frequentemente a maioria das doenças diarreicas diagnosticadas são causadas por *Shigella*, *Escherichia coli* e *Salmonella*, sendo a *Klebsiella pneumoniae* responsável pelas doenças respiratórias e *Yersinia pseudotuberculosis* é geralmente associada com enterocolites e peritonites (LOISEAU, FAYE & YILMA, 2007).

A população de enterobactérias indica a qualidade higiênica do produto e sua presença pode estar associada com a contaminação de origem fecal. Contagens elevadas em derivados de leite, tais como o queijo, indicam condições higiênicas precárias durante a fabricação desse produto, onde espécies de *Enterobacter aerogenes* e *Escherichia coli* são responsáveis pelos problemas de odor e textura (CARBALLO et al., 2001).

As *Enterobacteriaceae* desempenham um papel importante no que diz respeito a surtos de toxinfecções

de origem alimentar, especialmente por sua participação nas toxinoses alimentares ou mesmo em outros processos extraintestinais. Neste contexto, a comercialização dos espetinhos de queijos, uma prática muito comum nas praias de São Luís, expostos a vários microorganismos patogênicos durante a sua comercialização em condições de armazenamento inadequadas, torna-se uma questão de saúde pública, uma vez que este produto é consumido por grande parte dos frequentadores das praias. Sendo assim, esta pesquisa objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias dos espetinhos de queijo utilizando como parâmetro de qualidade a presença de espécies pertencentes à família *Enterobacteriaceae*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas durante os meses de janeiro e fevereiro de 2007, 40 amostras de espetinhos de queijo prontos para o consumo, comercializados nas praias de São Marcos, Calhau e K'Olho no município de São Luís-MA.

Inicialmente, as amostras foram previamente homogeneizadas, e em seguida pesaram-se, assepticamente, 25g de cada uma em um erlenmeyer contendo 225 mL de solução salina peptonada 0,1%, obtendo-se a diluição inicial de 10⁻¹. Posteriormente, prepararam-se as diluições sucessivas de 10⁻² e 10⁻³. Cada espetinho de queijo coletado foi considerado como sendo uma amostra.

PESQUISA DE ENTEROBACTÉRIAS

A técnica dos tubos múltiplos foi utilizada para a pesquisa de bactérias da família *enterobacteriaceae*, onde o Caldo Lauril Sulfato foi inoculado a partir das diluições previamente preparadas e incubado a 35°C por 48 horas. Os tubos considerados positivos foram repicados para o

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caldo E.C e incubados a 45° C por 24 horas. Alíquotas dos tubos positivos em Caldo E.C, foram plaqueadas em Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB). As colônias típicas e atípicas foram repicadas para tubos de Ágar Triptona de Soja (TSA) para serem submetidos aos testes bioquímicos e coloração de gram.

Para a pesquisa de *Salmonella* utilizou-se água peptonada tampoadada (pré-enriquecimento), com posterior enriquecimento em Caldo Tetratationato e Caldo Rapapport ambos com incubação a 35° C por 24 horas. O plaqueamento seletivo foi realizado em Agar Rambac e Agar Hektoen. As colônias típicas de *Salmonella* foram isoladas em Agar TSA inclinado e submetidas à triagem preliminar de identificação (Ágar Três Açúcares e Ferro (TSI), Agar Lisina e Uréia). Para a identificação final das espécies foram aplicados testes bioquímicos convencionais e o sistema de identificação para *Enterobacteriaceae* e outros bacilos gram-negativos API-20E (APHA, 2001; Biomeériéux, 1997).

Na figura 1 constam às espécies da família *Enterobacteriaceae* identificadas nas amostras de espetinhos de queijo.

Crowley et al. (2005), citam que a presença de enterobactérias nos alimentos processados é melhor indicador de contaminação fecal do que o grupo dos coliformes, uma vez que evidenciam um tratamento inadequado ou contaminação pós-processamento podendo ainda, determinar o grau de contaminação fecal.

De acordo com Miranda et al. (2008), as enterobactérias causam infecções significantes, e muitas espécies importantes desta família são atualmente altamente resistentes aos antimicrobianos disponíveis. Diversos autores têm relatado sobre a resistência dessas bactérias isoladas de produtos derivados de leite a antimicrobianos comerciais (SATO, BARLET, KANEENE & DOWNES, 2004).

Em uma pesquisa realizada com produtos derivados de leite na Etió-

pia foi encontrado um total de 534 cepas de enterobactérias distribuídas entre 10 gêneros e 20 espécies, dentre as quais foram identificadas: *Klebsiella*, *Escherichia* e *Enterobacter*, sendo a *Escherichia coli* a espécie mais identificada, no entanto, *Erwinia*, *Kluyvera* e *Providência* foram os gêneros mais isolados, mostrando bastante semelhante aos encontrados neste estudo, onde a *E. coli* foi encontrada em um percentual bem superior as demais espécies de enterobactérias nas amostras de queijo. Os mesmos pesquisadores citam ainda que as bactérias identificadas nos derivados de leite analisados podem ser responsáveis não só pela deterioração dos produtos, como também indicar a presença de patógenos potencial para humanos com características de infecção.

O elevado percentual de *E.coli* (39,13%) nos espetinhos analisados é um fato preocupante do ponto de vista de segurança alimentar porque, apesar de algumas espécies fazerem parte da microbiota normal da mucosa serem inofensivas, outras espécies são produtoras de enterotoxinas, podendo estas enterotoxinas produzidas por *E. coli* patogênicas serem termossensível (LT) e termoestável (ST). A toxina LT é destruída a 60°C por 30 minutos, enquanto a toxina ST pode resistir a 100°C por 15 minutos (JAY, 2005).

A contaminação por *Escherichia coli*, além de identificar as más condições higiênicas do produto, indica, também, a possibilidade de transferência de patógenos pertencentes aos grupos EPEC, ETEC, EIEC, EAEC e EHEC (JAKABI & FRANCO, 1991).

Segundo Franco & Landgraf (2005), a pesquisa de coliformes fecais e *E. coli* nos alimentos indica as condições higiênicas insatisfatórias do produto devido à manipulação inadequada. De acordo com Freo & Lamb (2008), essas bactérias ao se desenvolverem nos alimentos podem

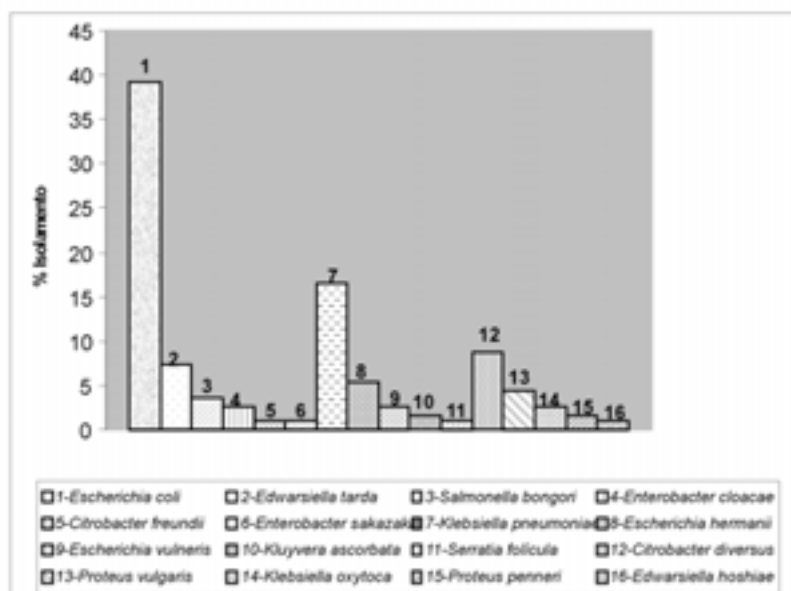


Figura 1. Percentual de isolamento de espécies da família Enterobacteriaceae identificadas nas amostras de espetinhos de queijo.

causar sua deterioração ou, ainda, podem se tornar responsáveis pelas chamadas toxinfecções e intoxicações alimentares.

Recentemente, cepas de *Enterobacter sakazakii* começaram a ser associadas com severas diarreias e enterocolites necrotizantes em pacientes imunocomprometidos e neonatos. *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae* e *Citrobacter freundii* identificadas nas amostras de espetinho de queijo são bactérias associadas com doenças, tais como infecções sistêmicas, enterocolites necrotizantes e diarreias severas em crianças (FAO/WHO, 2004).

A espécie *Citrobacter freundii* faz parte do grupo dos coliformes, muito encontrada na água e no solo, conhecida como patógeno intestinal oportunista (LOISEAU, 2007).

A presença de *Salmonella bongori* nas amostras indica que o produto avaliado está fora dos padrões estabelecidos pela RDC N°12 da ANVISA (BRASIL, 2001), a qual estabelece a ausência deste patógeno em 25g do produto. A presença deste gênero de bactéria em alimentos merece especial atenção devido à gravidade das toxinfecções causadas. A legislação brasileira vigente considera a *Salmonella* como sendo de “tolerância zero”, ou seja, não há quantidade mínima permitida, a presença de uma única bactéria inviabiliza a utilização do produto.

A presença de *Salmonella* em queijos tem sido relatada em algumas pesquisas (FLORENTINO & MARTINS, 1999; NASSU et al., 2000; PINTO, GERMANO & GERMANO, 1996). Sabe-se, também que *Salmonella* mantém-se viável em queijo contaminado por longo período de tempo (BORGES, BRANDÃO & PINHEIRO, 1990; MODI et al., 2001) o que ressalta a importância do controle de qualidade microbiológica do produto.

Tornadizo et al. (2001), avaliaram

a população de *Enterobacteriaceae* em queijo de San Simón e não detectaram *Salmonella* nas amostras analisadas. Ainda, de acordo com os referidos autores, contagens elevadas de espécies da família *Enterobacteriaceae* no leite e no queijo indicam falta de higiene nas práticas de ordenha, armazenagem, transporte durante a fabricação do queijo. Espécies como *Enterobacter aerogenes* e *Escherichia coli* podem produzir alterações nos queijos e são responsáveis pelo aparecimento precoce de bolhas e defeitos na textura e sabor dos queijos (LAICINI, 1993).

Segundo Martins et al. (2002), a presença deste patógeno nos alimentos tem sido frequentemente relatada como causadores de surtos de toxinfecções alimentar e constitui um grande problema para a saúde pública.

Os gêneros *Enterobacter*, *Kluyvera*, *Citrobacter*, *Proteus* e *Edwardsiella* são frequentemente encontrados em leite e seus derivados, água contaminada, solo e utensílios, sendo ocasionalmente envolvidos com infecções oportunistas e alguns casos de diarreias (PRESCOTT et al, 1999).

A comercialização dos espetinhos de queijos nas praias é prática muito comum e a sua exposição pelos vendedores sem a devida refrigeração e com excessiva manipulação, podem ter contribuído para os resultados encontrados nesta pesquisa. As mãos dos manipuladores podem funcionar como vetores principais na disseminação das doenças de origem alimentar devido às condições sanitárias deficientes ou contaminação cruzada (LUES &, TONDER 2007).

Diversos estudos têm indicado que várias bactérias, dentre as quais *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella sp.* sobrevivem nas mãos e em superfície por horas ou mesmo dias após contato inicial com os micro-organismos (KUSUMANINGRUM et al, 2003; SCOTT & BLOOMFIELD, 1990; JIANG & DOYLE, 1999).

Embora não seja possível identificar, exatamente, a fonte de contaminação dos espetinhos de queijo pelos micro-organismos detectados neste trabalho, devem ser consideradas as seguintes possibilidades: má qualidade da matéria-prima e/ou falta de higiene durante a manipulação e processamento destes produtos, ou ainda, condições inadequadas de armazenagem. Os fatores ambientais, tais como, umidade relativa, qualidade microbiológica da água e temperatura, assim como aqueles relacionados com o produto elaborado (pH, atividade de água e acidez) também desempenham papel fundamental na qualidade microbiológica do produto final.

Além de representar risco à saúde do consumidor, as contaminações microbianas em alimentos, principalmente, ocasionadas tanto por micro-organismos patogênicos como deteriorantes podem causar ainda, perda parcial ou total do produto ou redução do tempo de vida de prateleira, com repercussões econômicas significativas.

CONCLUSÃO

A identificação de várias espécies de *Enterobacteriaceae* em 100% das amostras analisadas, incluindo a presença de *Salmonella* em 3,47% dentre as quais podemos citar *Salmonella sp.*, *Serratia sp.*, *Enterobacter sakasaki*, *Proteus sp* e *Escherichia coli* indicam, condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e conseqüentemente riscos que esses alimentos representam para a saúde do consumidor, por veiculação dessas bactérias potencialmente patogênicas.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). *Compendium of Methods for the Microbiological of Foods*. 4th ed. Washington: APHA, 2001.

- BIOMERIEUX. *Salmonella, Escherichia coli and Enterobacteriaceae in Foods: biochemical system identification (API-20E)*. Hazelwood, 1997.
- BRASIL. **Resolução-RDC nº12, de 02 de Janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, ANVISA, 2001.
- CROWLEY, H.; CAGNEY, C.; SHERIDAN, J.J.; DUFFY, G. *Enterobacteriaceae in beef products from retail outlets in the Republic of Ireland and comparison of the presence and counts of E.coli O157:H7 in these products*. **Food Microbiology**, v.22, p.409-414, 2005.
- FAO/WHO. *Enterobacter sakazakii and other microorganisms in powdered infant formula*. Microbiological risk assessment series, Nº6. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the World Health Organization (WHO). Rome, Italy, 2004.
- FLORENTINO, E.R.; MARTINS, R.S. Características microbio-lógicas do “queijo de coalho” produzido no Estado da Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**, v.13, n. 59, p. 43-48, 1999.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, p.182, 2004.
- FREO, J.D.; LAMB, R.M. Diagnóstico das Agroindústrias de produtos lácteos localizadas na região do médio alto Uruguai, RS. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, n.161, v. 22, p.29-35, mai. 2008.
- JAKABI, M., FRANCO, B.D.G.M. Frequência de isolamento de cepas de *Escherichia coli* patogênica em alimentos de origem animal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.11, p.170-181, 1991.
- JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. Ed. Artmed, Porto Alegre, p.712, 2005.
- JIANG, X.P.; DOYLE, M.P. Fate of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella enteritidis* on currency. **Journal of Food Protection**, v.62, p.805-807, 1999.
- KUSUMANINGRUM, H.D.; RIBOLDI, G.; HAZELEGER, W.C.; BEUMER, R.R. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross contamination to foods. **International Journal of Food Microbiology**, n.85, p.227-236, 2003.
- LAICINI, Z.M. Avaliação dos laudos analíticos das amostras de alguns tipos de queijos recebidos pelo Instituto Adolfo Lutz de Ribeirão Preto. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.53, p.17-20, 1993.
- LUES, J.F.R.; VANDONDER, I. The occurrence of indicador bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. **Food Control**, v.18, p.326-332, 2007.
- MARTINS, C.V.B.; VAZ, S.K.; MINOZZO, M.G. Aspectos sanitários de pescados comercializados em “Pesque-Pagues” de Toledo (PR). **Higiene Alimentar**, v.16, n. 98, p.51-56, jul., 2002.
- MIRANDA, J.M.; GUARDDON, M.; VÁZQUEZ, B.I.; GENTE, C.A. Antimicrobial resistance in *Enterobacteriaceae* strains isolated from organic chicken, conventional chicken and conventional turkey meat: A comparative survey. **Food Control**, v.19, p.412-416, 2008.
- MODI, R.; HIRVI, Y.; HILL, A.; GRIFFITHS, M.W. Effect of phage on survival of *Salmonella enteritidis* during manufacture and storage of cheddar cheese made from raw and pasteurized milk. **Journal Food Protection**, Ames, v.64, n. 7, p. 927-933, 2001.
- NASCIMENTO, M.G.F.; NASCIMENTO, R.E.; CUNHA, C.P.; CORBIA, G.C. A. Estudo transversal sobre alguns fatores de risco na contaminação natural de coliformes fecais em queijo minas frescal. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 86, p. 55-59, 2001.
- NASSU, R.T.; LIMA, J.R.; BASTOS, R.S.M.; MACEDO, A.B.; LIMA, P.H.M. Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no Estado do Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n. 89, p. 28-36, 2001.
- NASSU, R.T.; MOREIRA, C.G.; ROCHA, R.G. de A.; FEITOSA, T.; BORGES, M. de F.; MACEDO, A.A.M. Diagnóstico das condições de processamento e qualidade microbiológica de produtos regionais derivados do leite produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 55, p. 121-126, 2000.
- PINTO, P. S. A.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Queijo minas: problema emergente de Saúde Pública. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 10, n. 44, p. 22-27, 1996.
- PRESCOTT, L.M.; HARLEY, J.P.; KLEIN, D.A. **Microbiologia**, 4 ed., Boston: McGraw-Hill, p.909, 1999.
- SATO, K.; BARLETT, P.C.; KANEENE, J.B.; DOWNS, F.P. Prevalence and antimicrobial susceptibilities of *Campylobacter* spp. Isolates from organic and conventional dairy hens in Wisconsin. **Applied and Environmental Microbiology**, v.70, p.1442-1447, 2004.
- SCOTT, E.; BLOOMFIELD, S.F. The survival and transfer of microbial contamination via cloths hands and utensils. **Journal of Applied Bacteriology**, n.68, p.271-278, 1990.
- SOUSA, R.A.; FIGUEIREDO, E.A.T.; MAIA, G.A.; FRIZZO, S.E. Incidência de *Listeria monocytogenes* em queijo tipo coalho artesanal comercializado à temperatura ambiente, em Fortaleza, CE. **Revista Higiene Alimentar**, v.20, n. 138, p.66-69, jan/fev., 2006.
- TRONADIJO, M.E.; GARCIA, M.C.; FRESNO, J.M.; CARBALLO, J. Study of *Enterobacteriaceae* during the manufacture and ripening of San Simón cheese. **Food Microbiology**, v.18, p.499-509, 2001.
- YILMA, Z.; FAYE, B.; LOISEAU, G. Occurrence and distribution of species of *Enterobacteriaceae* in selected Ethiopian traditional dairy products: A contribution to epidemiology. **Food Control**, v.18, p.1397-1404, 2007. ❖

Módulo I:

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




Módulo II:

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - **R\$ 25,00**

OBS.: Descontos para quantidades superiores a 10 unidades.

Informações:

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



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 196, 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

Peça à redação (redacao@higienealimentar.com.br) o ARQUIVO DE TÍTULOS DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, PUBLICADOS A PARTIR DE 1982 ATÉ HOJE.

VOCÊ TERÁ UM ÓTIMO INSTRUMENTO PARA REVISÃO DE ASSUNTOS E ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS, COMO TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (tcc), monografias, dissertações, teses, etc. Depois de selecionar os títulos que lhe interessam, basta pedir a íntegra à Redação, e esta os enviará prontamente, com despesas apenas de xerox e frete.

Para consultar o acervo de títulos, a partir de 2007, basta acessar o site www.higienealimentar.com.br

revista
Higiene
Alimentar

AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DE CARNE DE JAVALI SUBMETIDA À IRRADIAÇÃO GAMA DURANTE SUA VALIDADE COMERCIAL.

Alfredo Tavares Fernandez ✉

*Universidade do Grande Rio /Superintendência de Controle de Zoonoses,
Vigilância e Fiscalização Sanitária da Cidade do Rio de Janeiro*

Teófilo José Pimentel da Silva

Robson Maia Franco

Universidade Federal Fluminense -UFF

Edgar Francisco Oliveira de Jesus

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Karla Coelho Marques

Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO

✉ altafe@ig.com.br

RESUMO

Um dos processos relativamente modernos usados na conservação da carne é a irradiação gama com redução significativa de micro-organismos deteriorantes e patogênicos. A carne de javali é considerada não convencional, com preço elevado e, por isso, demanda menor que a oferta, a qual está em crescimento. As amostras foram obtidas de seis carcaças de javalis (*Sus scrofa*) machos, abatidos de acordo com as normas humanitárias, em um matadouro frigorífico sob regime do Serviço de Inspeção Federal – S.I.F. As paletas com osso foram congeladas a -18°C ,

serradas transversalmente, embaladas a vácuo e submetidas à irradiação gama (2 e 4 kGy) em uma planta industrial e estocadas durante 450 dias. Neste período, foram realizadas análises de pH e bacteriológicas: contagem global em placas e enumeração de enterococos iniciadas nos dias 2, 180, 360 e 450 de estocagem a -18°C . Com o tratamento estatístico, nas amostras não irradiadas houve maior crescimento de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotrófilas e o processo de irradiação das amostras tornou a carne mais segura, visto não ter sido evidenciado crescimento. Quanto à enumeração de *Enterococcus* spp.; houve maior

crescimento nas amostras irradiadas, o que indicaria uma possível seleção da microbiota. Durante os 450 dias de estocagem a -18°C , as amostras controle e irradiadas se encontraram viáveis para consumo.

Palavras-chave: Carne de javali. Radiação gama. Validade comercial. Segurança alimentar.

SUMMARY

One of the processes modern relatively used in meat conservation is the gamma radiation with significant reduction of deteriorative and pathogenic microorganisms. The

wild boar meat is considered not conventional with high price, request is minor than the offer that is crescent. The samples were obtained of six carcasses of males wild boars slaughtered in accord with humanitarian laws in slaughterhouse with system of Federal Inspection Service – F.I.S.. The picnic shoulder meat with bone were frozen at -180C, transversally cut, vacuum packaged and submitted to gamma radiation (2 e 4 kGy) in a industrial plant irradiation and stored for 450 days. During this period were conduced pH determination and bacteriological: total plate count and enterococcus enumeration started at 2, 180, 360 e 450 shelf life days. With data statistic treatment; in not irradiated samples occurred most cresciment of psicrotroph aerobic heterotrophic bacteria and the irradiation process became meat more secure where have not be evidenced cresciment. As for *Enterococcus* spp. count, happened more cresciment in irradiated samples that could indicate a possible selection of the microrganisms. During the 4500 days of shelf life, the control and irradiated samples were adequate for consumer.

Keywords: Wild boar meat. Gamma radiation. Shelf life. Food safety.

INTRODUÇÃO



Brasil é um dos maiores produtores, exportadores e consumidores de carnes convencionais. Também cresce significativamente a produção de carnes de espécies não convencionais como a carne de javali - *Sus scrofa scrofa* – a qual possui preço elevado e oferta maior que a procura, esta em crescimento.

A carne de javali possui características nutricionais superiores às car-

nes convencionais apresentando valores menores de calorias, de gordura e de colesterol. A criação cresceu a partir de 1991, inicialmente no Rio Grande do Sul e depois em outros estados sendo atualmente organizados em parcerias como a Associação Paulista de Criadores de Javali (CICCO, 1995).

Segundo Franco e Landgraf (2004), a quantidade e tipo de micro-organismos que se desenvolvem na carne dependerão das condições de abate, estresse do animal, evisceração correta, entre outros.

Forsythe et al. (2002), também observaram que a validade comercial depende da microbiota inicial do produto, ou seja, quanto maior a carga inicial, menor a validade devido ao aumento da atividade microbiana.

Cousin et al. (2001), relacionaram que a contagem das bactérias psicrotróficas é importante para vários alimentos. Os gêneros mais encontrados são *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Cytophaga*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Serratia* e *Vibrio*. Algumas bactérias são Gram positivas como *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Clostridium* e *Micrococcus*. Dentre estas, várias são responsáveis pela diminuição da validade comercial de alimentos e consequente deterioração.

A importância dos *Enterococcus* spp. em alimentos está relacionada com a possibilidade de sua resistência a antimicrobianos, aumentando a possibilidade de causar Doenças Veiculadas por Alimentos - DVA e envolvimento em infecções hospitalares (GIRAFFA et al., 2000).

Apesar dos benefícios dos probióticos, culturas “starter” e maturação de POA, com o aparecimento de *Enterococcus* spp. resistentes a antimicrobianos, existe a preocupação da transferência de fatores de virulência e de resistência a antimicrobianos para as bactérias originárias do probiótico e culturas “starter” colocando em risco o hospedeiro e au-

mentando a disseminação dos mesmos a outros *Enterococcus* spp. ou até mesmo a outras espécies de bactérias que anteriormente não continham essas características (FRANZ et al., 2003).

Bager et al. (1997), proveram evidências de uma associação causal entre o uso de avoparcina e a ocorrência de *Enterococcus* spp. *faecium* Vancomicina Resistente -EFVR em suínos e aves e sugerem que alimentos de origem animal constituem um reservatório potencial de infecção para o ser humano

A vancomicina é o último recurso para tratamento de infecções causadas por bactérias Gram positivas, principalmente por *Enterococcus* spp. O aparecimento de *Enterococcus* spp. Vancomicina Resistentes – EVR torna-se um problema grave porque aumenta o risco de transferência de resistência para outros micro-organismos (TENDOLKAR et al., 2003).

Nos E.U.A. os *Enterococcus* spp. são a terceira causa de bacteremia. Na América Latina não é tão importante sendo especialmente prevalente em pacientes com SIDA, imunossuprimidos ou com afecções graves, e se associa a hospitalizações prolongadas e a uso de antimicrobianos de amplo espectro (SANDERS, 2002).

A presença de *Enterococcus* spp. também se destaca por resistirem à salinidade elevada, desidratação, detergentes, desinfetantes, pH ácido e tratamento térmico moderado. Estas características permitem verificar a ocorrência de falhas higiênico-sanitárias que ocorreram na matéria-prima e/ou no processamento antes da aplicação dessas tecnologias, determinando melhor avaliação da validade comercial, riqueza em nutrientes e risco à saúde pública (OLIVEIRA et al., 1999).

Milhares de toneladas de alimentos são perdidos no mundo por falta de investimentos tecnológicos na sua

conservação o que tem levado a “Food and Agriculture Organization – FAO” e “World Health Organization – WHO” a promover esforços para criar e desenvolver tecnologias para diminuir tais desperdícios. No Brasil, o Conselho Nacional de Energia Nuclear - CNEN e Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA, além de outras instituições em suas atividades de ensino e pesquisa, têm contribuído bastante para que se torne possível a implantação de instalações destinadas à irradiação de alimentos, já sendo significativa no Brasil com plantas industriais em São Paulo e Rio de Janeiro, onde se destacam a irradiação de condimentos.

A aplicação da tecnologia de irradiação em carnes não convencionais é indicada como alternativa, tendo em vista seus benefícios como extensão da validade comercial, por redução da microbiota deteriorante e patogênica, da qual se destacam os *Enterococcus* spp. por serem resistentes em ambientes adversos.

A legislação nacional definiu irradiação de alimentos como o processo físico de tratamento que consiste em submeter o alimento embalado ou não a doses controladas de radiação ionizante, com finalidades sanitárias, fitossanitária e/ou tecnológica (BRASIL, 2001).

O processo consiste na exposição dos alimentos, já embalados ou a granel, a um campo de radiações altamente penetrantes, por um determinado tempo com o objetivo de destruir bactérias patogênicas, parasitos, fungos e insetos (MALISKA, 2000).

A radurização estende a validade comercial de alimentos, e reduz o número de organismos causadores de DVA tais como bactérias, mofo e leveduras (DELINCÉE, 2002).

De acordo com Loahanaru (1996), um número crescente de organizações internacionais tem reconhecido o uso de irradiação como método de assegurar a qualidade higiênica de

muitos alimentos de origem animal da mesma forma que a pasteurização térmica. A eficácia da irradiação como um método de pasteurização a frio para controlar DVA causadas por micro-organismos patogênicos e parasitas, especialmente em alimentos que são consumidos crus ou parcialmente processados foi reconhecida.

A radiação produz íons e moléculas excitadas quimicamente. Origina radicais livres, polímeros e peróxidos na presença de oxigênio. Na carne que tem muita umidade, as moléculas podem ser destruídas já que são reduzidas ou oxidadas ao reagir com átomos de hidrogênio e radicais OH das moléculas de água irradiadas (PARDI et al., 2001).

Contudo, Hutzler (1997), citou que apesar das inúmeras vantagens da irradiação de carnes, ocorrem algumas mudanças não relacionadas a micro-organismos. Entre essas mudanças pode acontecer a oxidação do pigmento mioglobina (descoloração para marrom ou cinza), formação de exsudato (aparecimento de soro ou gotejamento na superfície de corte da carne), oxidação das gorduras (ranço) e aparecimento de *off flavor* (em doses acima de 3 a 4 kGy, dependendo do tipo de corte, temperatura e ambiente gasoso do envoltório).

Os objetivos desta pesquisa foram avaliar a qualidade microbiológica (contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotróficas e enumeração de *Enterococcus* spp) em carne de javali e correlacionar os resultados de acordo com a dose de radiação gama empregada (0; 2 e 4 kGy) e a validade comercial da paleta de javali com osso estocado sob congelamento.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras utilizadas para o experimento foram constituídas de car-

ne de javali utilizando cortes da paleta de seis animais machos com aproximadamente 165 dias de vida, com peso vivo aproximado entre 45 e 53 kg, criados nas mesmas condições (manejo e propriedade) e escolhidos aleatoriamente no matadouro. Os animais foram insensibilizados por atordoamento elétrico de acordo com as normas do Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue conforme legislação federal (BRASIL, 2000) e segundo as normas técnicas, higiênicas e sanitárias legais (BRASIL, 1997). As amostras foram divididas em cortes transversais com osso de espessura aproximada de 1,5 cm identificadas e embaladas individualmente a vácuo e submetidos a congelamento a -18° C.

As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas com gelo para a Companhia Brasileira de Esterilização - CBE para tratamento por radiação gama com cobalto 60. As amostras foram divididas em dois grupos com o total de 16 cortes por grupo onde foram usadas as doses de 2,0 kGy e 4,0 kGy. A fonte de cobalto 60 possuía 400 MCi de atividade e a taxa de dose foi de 4,2 kGy/h com duração total do processo de 139 minutos. O controle da dose absorvida foi feito por dosímetro tipo Gammachrome em espectrofotômetro Spectronic Instruments - Modelo Harwell Dosimeters (UK) com comprimento de onda de 530 nm. Estas amostras seguiram para o laboratório de Tecnologia de Carnes da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, onde foram armazenadas em freezer com temperatura de -18° C.

ANÁLISES BACTERIOLÓGICAS

Inicialmente foram aplicadas as técnicas de assepsia com álcool 70% na bancada e nas embalagens das amostras. Uma alíquota de 25 gra-

mas foi retirada e homogeneizada por cinco minutos em 225 mL de Solução Salina Peptonada – SSP a 0,1% em um stomacher formando a diluição 10-1. Deste frasco foi retirado 100 ìL, com pipeta esterilizada e vazado em um ependorfe contendo 900 ìL de SSP a 0,1 % e assim obtivemos a diluição 10-2. A partir desta, repetia-se o procedimento formando as demais diluições decimais 10-3, 10-4, 10-5, 10-6 e 10-7.

Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotrófilas (SWANSON et al., 2001)

Após obtenção das diluições, foi retirada com pipeta esterilizada uma alíquota de 200 ìL das três últimas diluições e vazada 100 ìL em cada placa de Petri tendo sido feito duplicata para cada diluição. Utilizando a técnica de plaqueamento em profundidade, foram vertidos nas placas, aproximadamente 20 mL de ágar padrão contagem previamente fundido e mantido em banho-maria a ± 49°C. Logo após ter sido vertido o ágar, homogeneizava-se o inóculo ao ágar com movimentos circulares sobre a bancada, cinco vezes em sentido horário e cinco vezes em sentido anti-horário. Assim que o ágar

semeado solidificava as placas foram levadas à geladeira em temperatura de 6±1°C em posição invertida e colocadas em incubação por dez dias. Depois deste prazo as placas foram removidas e selecionadas aquelas que apresentaram entre 25-250 Unidades Formadoras de Colônias - UFC para contagem. O número de UFC contadas foi multiplicado por dez e pelo inverso do fator de diluição das placas escolhidas. Obtinha-se a média das duas placas e o resultado foi expresso em log UFC/g.

Enumeração de *Enterococcus* spp.

Foi usada a técnica do Número Mais Provável – NMP conforme Merck (1996), modificado por Franco e Mantilla (2003). Uma alíquota de 100 ìL de cada diluição foi inoculada em série de três ependorfes cada um com 1.000 ìL de caldo Chromocult Merck. Em ato contínuo, os ependorfes foram levados para estufa microbiológica e incubados a 45° C por 48 horas. Resultados positivos foram devidos à ação da azida sódica que inibiu a microbiota acompanhante e pelo substrato Bromo-4-cloro-3-indol-b-glucuronidase resultando em coloração levemente azulada. Os resultados posi-

tivos de cada diluição foram comparados em uma tabela de Mc Crady e os resultados expressos em logNMP/g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 e Figura 1 pode-se verificar a evolução dos resultados das contagens de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotrófilas em amostras de paleta de javali submetida a diferentes doses de radiação gama segundo a evolução da validade comercial. Constata-se que a carne possuía qualidade satisfatória em função dos resultados das amostras controle. Os resultados das amostras controle foram similares aos obtidos por Sarkis et al. (2003), os quais concluíram que houve alta variação nas condições microbiológicas nas carnes de animais silvestres no município de São Paulo com resultados para a carne de javali entre logUFC 2,00/g até logUFC 6,17/g. Os resultados obtidos no presente experimento estão inseridos entre esta faixa. Bomar (1985), classificou a carne segundo a contagem superficial de bactérias aeróbias mesófilas em: boa (até 3,5 x 106 UFC/g), tolerável (até 3,5 x 107 UFC/g) e imprópria (superior a 3,5 x 107). Apesar de ter sido feita a con-

Tabela 1- Valores médios (x ± s) das contagens de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotrófilas (logUFC/g) das amostras de paleta dos seis javalis submetidas a diferentes doses de radiação gama por cobalto 60 (kGy), em função do tempo de estocagem a - 18° C.

Dose (kGy)	Tempo de estocagem (dias)		
	0	30	60
0	4,02 ± 0,02	4,02 ± 0,02	4,02 ± 0,02
0,5	4,02 ± 0,02	4,02 ± 0,02	4,02 ± 0,02
1,0	4,02 ± 0,02	4,02 ± 0,02	4,02 ± 0,02

A,B,C,D Médias na mesma coluna seguidas de diferentes letras maiúsculas diferem pelo teste de Tukey (p<0,05)
a,b,c,d Médias na mesma linha seguidas de diferentes letras minúsculas diferem pelo teste de Tukey (p<0,05)

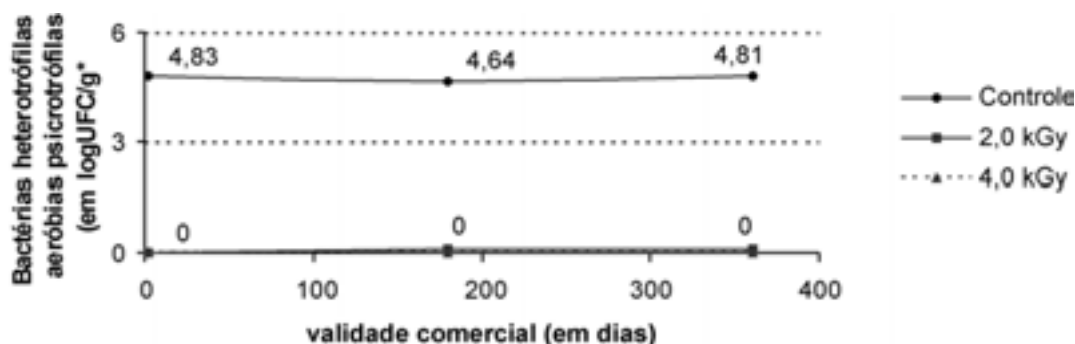


Figura 1 - Variação das contagens de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotróficas das amostras de paleta dos javalis submetidas a diferentes doses de radiação gama por cobalto 60 (0, 2 e 4 kGy) em relação ao tempo de estocagem a - 18 o C.

tagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotróficas as quais são predominantemente deteriorantes pode-se considerar a carne de javali utilizada neste experimento como satisfatória. Aberle et al. (2001), também observaram que a validade comercial depende da microbiota inicial do produto, ou seja, quanto maior a carga inicial, menor a validade devido ao aumento da atividade microbiana. Os valores oscilaram pouco durante as análises efetuadas ao longo dos 360 dias, mas a irradiação com doses de 2,0 e 4,0 kGy foi capaz de reduzir o crescimento bacteriano não tendo sido detectado contagens em placas em nenhuma das diluições decimais realizadas. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos por radiação, porém, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os intervalos de período de validade comercial estudado.

Grant e Patterson (1991), verificaram que as amostras de carne suína moída irradiada mantida em atmosfera modificada - 25% de CO₂ e 75% de N₂ - e em temperatura de 10 a 150C, que tinham sido inoculadas com 106 células/grama de patógenos como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica* e *Clostridium perfringens*, apresenta-

ram redução de um a cinco ciclos logarítmicos quando usada a dose de 1,75 kGy. O *C. perfringens* foi o mais resistente ao passo que *Y. enterocolitica* foi o micro-organismo mais sensível a irradiação. Com relação a estes dados, verifica-se a capacidade de redução da microbiota a qual foi equivalente a obtida na atual pesquisa onde a redução na microbiota psicrotrófica foi em torno de cinco ciclos logarítmicos.

Da mesma forma, Luchsinger et al. (1996), verificaram que os valores encontrados nas amostras de costeletas suínas demonstraram redução de 4,8 e 5,6 ciclos logarítmicos para doses de 1,5 e 2,5 kGy comparadas as amostras controle. Estes resultados são similares aos obtidos na presente pesquisa onde a redução foi de quase cinco ciclos logarítmicos em doses de 2,0 e 4,0 kGy. Também Lefebvre et al. (1992), constataram uma redução de três ciclos logarítmicos na contagem de bactérias aeróbias psicrotróficas em carne moída irradiada com 2,5 kGy, a qual teve uma validade de dez dias antes da contagem atingir sete ciclos log comparada à carne moída controle, a qual teve validade de apenas um dia. Considerando o exposto pelos autores, houve similaridade com os presentes resultados tendo em vista a redu-

ção expressiva, em torno de cinco ciclos logarítmicos.

Os resultados foram equivalentes aos obtidos por Thayer et al. (1993), os quais também constataram que não houve contagem de bactérias aeróbias e anaeróbias mesófilas e psicrotróficas em amostras de carne suína moída embalada a vácuo mantidas sob refrigeração (2° C) com 35 dias de validade comercial que receberam doses de radiação gama igual ou superior a 1,91 kGy. Conseqüentemente, a validade comercial aumentaria mas como não havia meios de enriquecimento seletivo ou métodos mais complexos de detecção, não foi possível afirmar que não houve micro-organismos sobreviventes.

Na Tabela 2 e Figura 2 verifica-se a presença de *Enterococcus* spp. na carne de javali em função de sua validade comercial. Inicialmente, constataram-se valores elevados e próximos entre as amostras controle e irradiadas. No entanto, com a evolução da validade comercial, houve redução na enumeração de *Enterococcus* spp. nas amostras controle ao passo que houve crescimento na enumeração de *Enterococcus* spp. tanto nas amostras irradiadas com 2,0 kGy como naquelas irradiadas com 4,0 kGy. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos

Tabela 2 - Valores médios ($\bar{x} \pm s$) das análises de enumeração de *Enterococcus* spp. (logNMP/g) das amostras de paleta dos seis javalis submetidas a diferentes doses de radiação gama por cobalto 60 (0, 2 e 4kGy), em função do tempo de estocagem a -18o C.

Tempo de estocagem (dias)	Dose de radiação (kGy)		
	0	2	4
0	8,5 ± 0,5 ^A	7,8 ± 0,4 ^B	7,2 ± 0,3 ^C
180	8,2 ± 0,4 ^A	7,5 ± 0,3 ^B	6,8 ± 0,2 ^C
360	7,8 ± 0,3 ^A	7,1 ± 0,2 ^B	6,5 ± 0,1 ^C

A,B,C,D Médias na mesma coluna seguidas de diferentes letras maiúsculas diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

a,b,c,d Médias na mesma linha seguidas de diferentes letras minúsculas diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

controle e por radiação apenas no 360º dia de validade comercial e também houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os intervalos de período de validade comercial estudado apenas para as amostras irradiadas entre o 180º e 360º dia. Sendo indicadores de contaminação fecal, estes resultados indicariam contaminações em função de deficiências higiênico-sanitárias durante o abate dos animais o que poderiam comprometer a Saúde Coletiva em função da redução da validade comercial; pela produção de aminas biogênicas ou pelo mecanismo de transmissão de plasmídios de resistência a antibacterianos para outras bactérias patogênicas. Não se constatou efeito de redução pela irradiação nas doses utilizadas; ou seja, até favoreceu o crescimento o que poderia se deduzir que pela redução da microbiota acompanhante haveria então uma seleção que favoreceria a permanência dos *Enterococcus* spp. Este fato poderia realmente existir em face de alta resistência desses micro-organismos a diversos fatores físicos e químicos. Embora as contagens tenham sido elevadas, ainda não existe no Brasil legislação referente ao padrão de *Enterococcus* spp. em alimentos.

Santos et al. (2006), encontraram valores elevados na enumeração de *Enterococcus* spp. em carne de avestruz sendo estes ainda maiores nas amostras irradiadas equivalendo aos dados obtidos na presente pesquisa demonstrando uma possível seleção da microbiota pré existente e uma resistência desses micro-organismos.

Zhao et al. (1996), constataram o efeito benéfico da irradiação pela sensibilidade de micro-organismos patogênicos levando à redução total de salmonelas em costeletas suínas frescas irradiados com doses de 1,0 kGy mantidas por 2 a 40C por até quatro semanas dependendo do tipo de atmosfera da embalagem sendo o uso de ar mais efetivo na redução da microbiota por aumentar a formação de radicais livres a partir do oxigênio. Diehl (1990), relacionou valores de D10 para homogeneizado de camarão para *Enterococcus* spp. *faecalis* de 0,75 kGy e em solução tampão para *E. faecium* de 0,9 kGy. No entanto, Huhtanen (1990), detectou *Enterococcus* spp. mesmo em doses de 40 kGy sendo, portanto, dados controversos mas como se tratam de micro-organismos resistentes a diversos fatores ambientais e físico químicos, esta

relação poderia existir tratando-se do fato que Diehl (1990), trabalhou somente com camarão.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente experimento pode-se concluir que as contagens de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotóficas, as quais são predominantemente deteriorantes, foram maiores nas amostras controle, porém em valores adequados para consumo, mas a irradiação fez com que não houvesse crescimento perceptível tornando a carne microbiologicamente mais segura. Neste contexto, as amostras controle e irradiadas se encontraram aptas para consumo pelos 450 dias de validade comercial. No tocante a enumeração de *Enterococcus* spp. houve maior crescimento nas amostras irradiadas o que poderia indicar sua resistência à radiação e seleção da microbiota competitiva além de sua resistência ao congelamento. Os altos valores encontrados indicariam um agravo à Saúde Coletiva pela possibilidade de causar intoxicações alimentares, transmitir resistência a antibacterianos e causar infecções hospitalares.

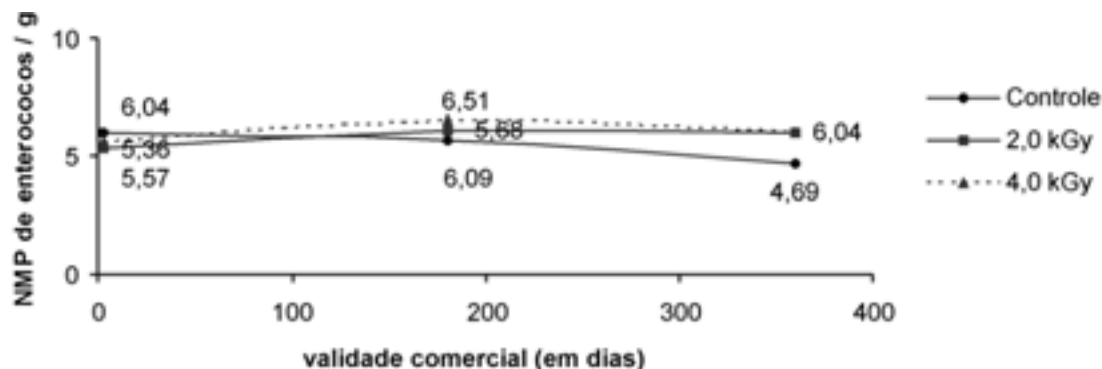


Figura 2 - Variação do Número Mais Provável - NMP de *Enterococcus* spp. das amostras de paleta dos javalis submetidas a diferentes doses de radiação gama por cobalto 60 (0, 2 e 4 kGy) em relação ao tempo de estocagem a – 18 o C.

AGRADECIMENTO

Agradecemos a Companhia Brasileira de Esterilização – CBE pela irradiação das amostras

REFERÊNCIAS

ABERLE, E. D.; FORREST, T. C.; GERARD, D. E.; MILLS, E. W. F. **Principles of meat science**. 4.ed..Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 2001, 353p.

BAGER F, MADSEN M, CHRISTENSEN J, AARESTRUP FM. Avoparcin used as a growth promoter is associated with the occurrence of vancomycin-resistant *Enterococcus* spp. faecium on Danish poultry and pig farms. **Preventive Veterinary Medicine** v. 31 ,n.1-2, p.95-112,1997.

BOMAR, M. T. Rapid method for the determination of bacterial surface contamination in carcasses. **Alimenta**, v. 24, p.55-57,1985.

_____. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** (aprovado pelo decreto 30.691 de 29/

03/1952 alterado pelos decretos nos 1.255 de 25/06/1962, 1.236 de 02/09/1994, nº1.812 de 08/02/1996 e nº 2.244 de 05/06/1997). DIPOA-MAPA, Brasília-DF, 1997, 241p.

_____. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de animais de Açougue**. Instrução Normativa nº 3 de 17 de janeiro de 2000(aprovado pela portaria ministerial nº 574 de 8 de dezembro de 1998, processo nº 21000,003895/99-17),2000.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA Resolução RDC nº 21, de 26 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico para Irradiação de Alimentos. **Diário Oficial**, Brasília, 29 jan. 2001.

CICCO, L. H. S. De. Javali Selvagem In: _____. Mil bichos. Ed. Abril: São Paulo.1995 Disponível em: http://www.jcprada.com.br/home/qualidades_nutricionais/nutri.htm Acesso em: 15.01.2006

COUSIN, M. A.; JAY, J. M.; VASAVADA, P. C. Psychrotrophic Microorganisms In: DOWNES, F. P.;

ITO, K. **Compendium for methods for the Microbiological examination of Foods**. 4 ed. American Public Health Association – APHA, Washington, 2001. 676p. Cap. 13, p. 159-166.

DELINCÉE, H. _____. Analytical methods to identify irradiated food—a review **Radiation Physics and Chemistry**, v. 63, n. 3-6, p.455-458. 2002a.

DIEHL, J. F. Safety of irradiated foods. New York: Marcel Denker,1990.345p.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed editora, 2002, 424p.

FRANCO, B. D. G. M. ; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Livraria Atheneu, 2004.128p.

FRANZ, C. M. A . P.; STILES, SCHLEIFER, K. H.; HOLZAPFEL, W. H. Enterococci in foods, a conundrum for food safety. **International Journal of Food Microbiology** v. 88, n. 2-3, p. 105-122, 2003.

GIRAFFA, G.; OLIVARI, A . M.; NEVIANI, E .Isolation of vancomycin resistant *Enterococcus* spp. faecium from Italian cheeses **Food Microbiology** v. 17, p. 671-677, 2000.

- GRANT, Irene R.; PATTERSON, Margaret F. Effect of irradiation and modified atmosphere packaging on the microbiology safety of minced pork stored under temperature abuse conditions **International Journal of Food Science and Technology** v. 26 ,p. 521-533, 1991.
- HUHTANEN, C. N. Gamma Radiation Inactivation of Enterococci **Journal of Food Protection**, v. 53, n. 4, p. 302-305,1990.
- HUTZIER, R. U. Utilização da irradiação em carne de aves e produtos derivados. **Revista Nacional da Carne**. v. 22, n.250, p. 34, 1997.
- .LEFEBVRE, N., THIBAUT, C., CHARBONNEAU, R. et al. Improvement of shelf-life and wholesomeness of ground beef by irradiation. 1. Microbial aspects **Meat Science**. v. 32, p.203-213, 1992.
- LOAHARANU, P. Irradiation as a cold pasteurization process of food **Veterinary Parasitology** , v.64, n. 1-2, p. 71-82, 1996.
- LUCHSINGER, S. E.; KROPF, F. H.; GARCÍA ZEPEDA, C. M.; HUNT, M. C.; MARSDEN, J. L.; RUBIO CAÑAS, E. J.; KASTNER, C. L.; KUECKER, W. G.; MATA, T. Color and oxidative rancidity of Gamma and Electron Beam-Irradiated Boneless Pork Chops **Journal of Food Science**, v. 61 ,n. 5, p. 1000-1005, 1093, 1996
- MALISKA, C. Conservação de alimentos por irradiação. **Revista Higiene Alimentar**. v. 11, n. 68/69, p. 16-17. 2000.
- MERCK. **Microbiology Manual Cultura Media**. Dormstadt:Germany, 1996, 405p.
- OLIVEIRA, L. A . T.; FERREIRA, T.; FRANCO, R. M.; CARVALHO, J. C. A .P. Enumeração de *Escherichia coli* e *Enterococcus spp.* em amostras de hambúrguer de frango comercializadas em Niterói – RJ. Avaliação da sensibilidade a antimicrobianos das cepas isoladas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 13, n. 63, p.49-55,1999.
- PARDI, M.C., SANTOS, I.F., SOUZA, E.R., PARDI,H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: CEGRAF – UFG/ Niterói: EDUFF, 2v., v.1, 2001, 623p.
- SANDERS, H. *Enterococcus spp.* resistentes a vancomicina: infecção emergente iminente? **Rev. Chil. Infectol**. v. 19, n. 1, p. 850-855, 2002.
- SANTOS, E. R.; SILVA, T. J. P.; GASPAR, A. et al. Caracterização do processo de rigor mortis em músculos (*Gastrocnemius internus* e *Fibularus longus*) de avestruz (*Struthio camelus*) e maciez da carne. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13, p.160-164, 2006.
- SARKIS, F.; BARANCELLI, G. F.; GALLO, C. R. Avaliação das condições microbiológicas de carnes de animais silvestres no município de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar** v.17, n. 108, p. 60- 67, 2003.
- SWANSON, K. M. J.; PETRAN, R. L.; HANLIN, J. H. Culture Methods for Enumeration of Microorganisms In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination Foods**. 4 ed. Washington. APHA, 2001. 676p. Cap. 6, p. 53-62.
- TENDOLKAR, P. M. ; BAGHDAYAN, A . S.;SHANKAR, N. Pathogenic enterococci new developments in the 21st century. **Cellular Molecular Life Science**.v. 60, p. 2622-2636, 2003.
- THAYER, D. W.; BOYD, G.; JENKINS, R. K. Low dose Gamma Irradiation and Refrigerate Storage in vacuo Affect Microbial Flora of Fresh Pork **Journal of Food Science**, v. 58, n. 4, p. 717-719,733, 1993.
- ZHAO, Y.; SEBRANEK, J. G.; DICKSON, J.; LEE, M. Bacteriological, Physicochemical and sensory Quality of Fresh Pork chops with Low-dose Irradiation and Modified-Atmosphere Packaging **Journal of Food Protection** , v. 59, n. 5 , p.493-501, 1996. ❖

ACESSE



www.higienealimentar.com.br

PESQUISA DE BACTÉRIAS EM BARRAS DE CEREAIS COMERCIALIZADAS EM CAMPINAS E REGIÃO, SP.

Maria Magali Stelato ✉

Centro de Ciências da Vida – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, SP.

Marina Marcondes Ramos

Bolsista do Fundo de apoio à Iniciação Científica – FAPIC /PUCAMP, SP.

Gustavo Oliveira Possignolo

Curso de Ciências Biológicas - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, SP.

Silvana Mariana Srebernich

Centro de Ciências da Vida – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, SP.

✉ magali_soares@uol.com.br

RESUMO

A barra de cereal foi introduzida há mais de uma década como uma alternativa àqueles consumidores que já apresentavam uma melhor consciência em relação à importância de se ter uma vida mais saudável. Este tipo de alimento atrai muita gente, devido sua praticidade, disponibilidade e baixo preço. Este tipo de *snacks* teve um crescimento fenomenal de 25% entre os anos de 1999 e 2002. Portabilidade, sabor e valor nutricional é parte do sucesso neste competitivo mercado. A maioria dos alimentos está sujeita à contaminação por bactérias, que podem causar sua deterioração e, ou toxinfecção. Dentre alguns micro-organismos patogênicos destacam-se os enteropatógenos, os quais podem causar gastroenterites ou até febres entéricas. O objetivo deste trabalho foi

verificar se existe contaminação por bactérias em barras de cereais comercializadas em lojas que possuem departamentos alimentícios da cidade de Campinas. Foram analisadas 20 amostras *lights* e 20 não-*lights* utilizando-se a metodologia clássica em microbiologia de alimentos para determinar o número mais provável (NMP/g) de coliformes termotolerantes (45°C), contagem direta de *Bacillus cereus* e presença de *Salmonella*. Os resultados permitiram verificar que as barras de cereais encontravam-se em condições sanitárias adequadas em relação à *Salmonella* ssp e *Escherichia coli*, porém, no que diz respeito à *Bacillus cereus* 5 amostras estavam contaminadas, sendo que uma barra de cereal não-*light* não atendeu ao padrão higiênico-sanitário estabelecido pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Palavras-chave: Snacks. Contaminação. *Bacillus cereus*. *Salmonella*. *Escherichia coli*.

SUMMARY

The cereal bar was introduced more than a decade as an alternative to those consumers who already had a better conscience about the importance of having a healthier life. This type of food attracts many people due to its convenience, availability and low price. This type of snacks had a phenomenal growth of 25% between the years 1999 and 2002. Portability, taste and nutritional value are part of success in this competitive market. Most food is subject to contamination by bacteria, which can cause its deterioration and either toxinfecção. Among some pathogenic microorganisms stand out the enteropathogenic, which can

cause gastroenteritis or even enteric fevers. The purpose of this study was to determine whether there is contamination by bacteria in the cereal bars sold in stores of the city of Campinas having food departments. Twenty light and twenty non-light cereal bar samples were analyzed using the conventional food microbiology methodology to determine thermotolerant coliforms (45°C) through the most probable number (MPN/g), *Bacillus cereus* by direct counting and presence of *Salmonella*. The results showed that cereal bars were in adequate sanitary conditions related to *Escherichia coli* and *Salmonella* ssp, however, with regard to *Bacillus cereus* 5 samples were contaminated, with one non-light cereal bar out of the hygienic-sanitary standard established by ANVISA (National Sanitary Vigilance Agency).

Keywords: Snacks. Contamination. *Bacillus cereus*. *Salmonella*. *Escherichia coli*.

INTRODUÇÃO

A barra de cereal foi introduzida há mais de uma década como uma alternativa àqueles consumidores que já apresentavam uma melhor consciência, assim como uma estimativa de vida mais saudável. O desenvolvimento desses produtos (snacks) inicialmente visava satisfazer as necessidades da população consumidora que buscava prazer e comodidade, como acontecia com o consumo de biscoitos e barras doces, embora estes fossem vistos como produtos não saudáveis (BOWER, 2000).

No Brasil, este produto foi introduzido em 1992 com o intuito de servir como um complemento alimentar e assim substituir os alimen-

tos gordurosos prejudiciais à saúde e consumidos nos intervalos das principais refeições. No entanto, no início, as barras de cereais não foram muito aceitas pelo consumidor, somente com o tempo este produto foi ganhando espaço e o seu consumo hoje cresce 20% ao ano, sendo os esportistas e pessoas com hábito de leitura e que se preocupam com uma alimentação saudável os seus maiores consumidores (BARBOSA, 2003).

As barras contêm cereais integrais (flocos de arroz e flocos de aveia), os quais são ricos em carboidratos e cuja estrutura não é alterada pela refinação, assim, é mantida a integridade dos nutrientes. Apresentam também em sua composição as vitaminas dos tipos A, B3, E, C e de minerais como Cálcio, Ferro, Zinco e Selênio. São, principalmente, fontes de fibras, cuja ação benéfica esta associada à prevenção de várias doenças como: câncer, prisão de ventre e arteriosclerose (STELLA, 2004).

A maioria dos alimentos está sujeita a contaminação por bactérias patogênicas, que podem causar deterioração dos alimentos e toxinfecção (OKURA et al., 2005). Acredita-se que a incidência de doenças microbianas de origem alimentar no Brasil seja bastante elevada, apesar da precariedade das estatísticas. Em países desenvolvidos, nos quais o abastecimento de gêneros alimentícios é considerado seguro do ponto de vista de higiene e saúde pública, a ocorrência de doenças vem aumentando, apesar dos avanços tecnológicos nas áreas de produção e controle de qualidade (FRANCO & LANDGRAF, 2001).

Segundo o Comitê Misto de Especialistas em Segurança Alimentar da Organização Mundial de Saúde, mesmo com toda evolução tecnológica dos últimos anos em relação aos alimentos e sua conservação, as doenças transmitidas por eles são con-

sideradas um grande problema de saúde pública em todo o mundo causando a cada ano milhões de surtos de intoxicação (WHO, 2006).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2001) preconiza para barras de cereais o controle bacteriano de *Bacillus cereus*, coliformes termotolerantes e *Salmonella*.

Bacillus cereus é uma bactéria esporulada e tem sido reconhecida como agente etiológico de doenças de origem alimentar há mais de 40 anos. Devido as suas características de disseminação, resistência de esporos e patogenicidade, o problema assume uma importância expressiva quando os produtos contaminados são destinados a milhares de pessoas, diariamente, como é o caso de restaurantes e indústrias (GHELARDI et al., 2002; MENDES, et al., 2004). É uma das bactérias mais importantes na indústria de alimentos, tendo em vista sua capacidade de produzir toxinas, responsáveis por toxinfecções alimentares, enzimas extracelulares, que determinam o potencial de deterioração, e esporos, que podem resistir ao tratamento UAT - Ultra Alta Temperatura (ROBINSON & PHILL, 1987 apud VIDAL-MARTINS).

A presença de coliformes termotolerantes em alimentos determina contaminação direta ou indireta de origem fecal de humanos e/ou outros animais. A *Escherichia coli* é o melhor indicador de contaminação fecal. Essa espécie possui cepas que podem ser patógenos intestinais ou extraintestinais. Dentre os patógenos intestinais, seis categorias de *E.coli* podem ser observadas: *E.coli* enteropatógenicas (EPEC), *E.coli* enterohemorrágica (EHEC), *E.coli* enterotoxigênica (ETEC), *E.coli* enteroinvasiva (EIEC), *E.coli* enteroagregativa (EAEC) e *E.coli* de aderência difusa (DAEC) (CAMPOS et al., 2004; TRABULSI, et al., 2004).

Salmonella spp é termosensível, sendo que já foram identificados mais de 2000 sorotipos. Ao se instalar no indivíduo ela pode provocar enterocolites e até febres entéricas como a febre tifóide (TRABULSI & ALTERTHUM, 2004).

Considerando que a barra de cereal tem sido muito consumida, é necessário verificar a qualidade desse produto para garantir a segurança alimentar do consumidor, portanto o objetivo deste estudo foi verificar se existe contaminação por bactérias em barras de cereais comercializadas em diferentes lojas que possuem departamentos alimentícios da cidade de Campinas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foram coletadas 40 barras de cereais, 20 light e 20 não light, de dois lotes diferentes, obtidas de 10 marcas comercializadas em Campinas.

As amostras foram obtidas em lojas especializadas, sendo mantidas à temperatura ambiente em sua embalagem original até análise.

A área externa da embalagem foi desinfetada com etanol 70%, e posteriormente toda a barra de cereal (25g) foi macerada em condições assépticas e colocadas em um *erlenmeyer* com 225 ml de água salina peptonada 0,1% (H2Op), obtendo-se a diluição de 10-1, em seguida o frasco foi agitado, sendo realizadas consecutivas diluições até 10-3, utilizando-se H2Op (SILVA et al., 2007).

COLIFORMES TERMOTOLERANTES

À partir das diluições das amostras foi inoculado 1 mL em uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), sendo esses incubados a 35°C/24h. Após este período foi observado como teste positivo produção de gás, não se ob-

tendo este resultado os tubos foram incubados por mais 24h. Dos tubos positivos, foi transferida uma alíquota para o meio *E. coli* (EC). Posteriormente foram incubados a 44,5°C/24-48h em banho-maria e observou-se a produção de gás, sendo determinado o Número Mais Provável (NMP)/g de coliformes termotolerantes (SILVA et al., 2007).

Bacillus cereus

A partir das diluições das amostras, foi inoculado 0,1 mL em placas de Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina (MYP), espalhando-se todo o material na superfície do meio e posteriormente foram incubadas a 30°C/24-48h. Quando se detectou a presença de colônias típicas, cinco dessas foram inoculadas em tubos contendo Agar nutriente (NA) inclinado, sendo incubados a 30°C/24h. A partir do crescimento obtido no NA foram realizados testes morfológicos e fisiológicos para confirmação de *Bacillus cereus*. Após a confirmação foi realizada a contagem (SILVA et al., 2007).

Salmonella spp

A amostra foi diluída (25g) em 225 mL de caldo de pré-enriquecimento e incubada a 35°C por 24 horas. Semeou-se um mL da cultura em 10 mL de caldo tetratoato (TT) e incubou-se a 35°C/24h. Posteriormente foi realizado plaqueamento diferencial em Agar Entérico de Hec-toen (HE), Agar Bismuto Sulfato (BS) e Agar Xilose Lisina Desoxicilatoato (XLD), sendo incubadas a 35°C/24h. As colônias típicas foram identificadas por testes bioquímicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo observou-se que nas amostras de barra de cereais obtidas do primeiro lote 4 (20%) estavam

contaminadas com bactérias, sendo 3 (30%) barras de cereais light e 1 (10%) não light. No segundo lote observou-se que somente 1 (10%) amostra não light estava contaminada por bactéria (Tabela 1).

Observou-se que não houve contaminação por *E. coli* e *Salmonella* spp, no entanto em 5 (12,5%) barras de cereais foi constatada a presença de *Bacillus cereus*. A maior contaminação por esse micro-organismo foi encontrada na amostra 10, sendo essa uma barra de cereal não light do segundo lote analisado, estando fora do limite permitido pela resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA. As outras amostras contaminadas foram do primeiro lote, sendo três barras de cereais light e 1 não light, mas a contagem (UFC/g) estava dentro do limite permitido pela legislação vigente (Tabelas 2 e 3).

A contaminação por *Bacillus cereus* provavelmente ocorreu por falta de condições higiênico-sanitárias adequadas na produção do alimento. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, medidas devem ser tomadas a fim de obter inocuidade sanitária, mantendo as qualidades próprias dos alimentos. Mesmo que a frequência de contaminação por esse micro-organismo tenha sido baixa, ocorreu falta de controle de qualidade, ocorrendo risco para o consumidor, pois esse micro-organismo pode causar intoxicação alimentar.

A contaminação pode ter sido do cereal (FRANCO, 1996) utilizado na produção da barra ou pela incorreta execução das práticas de fabricação desse produto (BRASIL, 1997).

O *Bacillus cereus* é largamente distribuído na natureza, sendo o solo o seu habitat natural e, desta maneira contamina facilmente alimentos como cereais, vegetais, entre outros (KOTIRANTA, 2000, FRANCO, 1996). Isso evidencia também a con-

Tabela 1 – Número e porcentagem de amostras de barras de cereais contaminadas por bactérias no primeiro e segundo lotes.

Amostras	Contaminadas	Porcentagem
Amostras de 1º lote	100%	100%
Amostras de 2º lote	100%	100%
Total	100%	100%

Tabela 2 - Determinação da contaminação (UFC/g) e identificação das bactérias presentes em amostras de barras de cereais não light.

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

Tabela 3 - Determinação da contaminação (UFC/g) e identificação das bactérias presentes em amostras de barras de cereais light.

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

taminação das barras de cereais encontradas no presente estudo, pois os cereais são as matérias-primas desse produto e os esporos de *B. cereus* resiste a diferentes temperaturas, pH e desidratação, por isso a indústria de alimento tem dificuldade em eliminar essa bactéria (KOTIRANTA, 2000). Deste modo, pode-se verificar que as barras de cereais mesmo sendo produtos industrializados e embalados para o transporte não estão isentas de contaminação bacteriana, o que representa um risco ao consumidor destes alimentos, já que a presença de bactérias patogênicas demonstra que quando esse alimento for ingerido, a pessoa pode desenvolver Intoxicação Alimentar.

Os estudos para verificar a qualidade microbiológica desse alimento são escassos e não analisam amostras comerciais, avaliam a qualidade da amostra desenvolvida por eles e não encontraram contaminação (GUTKOSKI et al., 2007; FREITAS & MORETTI, 2006).

As indústrias devem seguir a portaria SVS/MS nº 326 de 30/07/97 que regulamenta a boas práticas de fabricação (BPF), como também realizar controle de qualidade da matéria prima para garantir a segurança do alimento e consequentemente do consumidor.

Outras pesquisas devem ser realizadas para verificar em que ponto da produção das amostras comerciais está havendo contaminação.

Agradecimentos

À Pontifícia Universidade Católica de Campinas pela bolsa de Iniciação Científica FAPIC/Reitoria.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, C.E.M. *Barra de cereais: lucre com esse mercado que cresce 20% ao ano*. Disponível em: <<http://www.padaria-moderna.com.br/revistas/padaria68.pdf>>. Acesso em: 30 ago.2006.
- BOWER, I. A.; WHITTEN, R. *Sensory characteristics and consumer liking for cereal bar snack foods*. *Journal of Sensory Studies*. v.15, n. 3, p. 327-345, 2000.
- BRASIL. Portaria 1997, Pub SVS/MS No. 326, de 30 de julho 1997. Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. *Diário Oficial da União*. 1997 1 ago 1. pt.1.
- BRASIL. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. *Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos*. Disponível em: <www.anvisa.gov.br> . Acesso em: 20/04/2006.
- CAMPOS, L. C.; FRAZOLIM, M. R.; TRABULSI, L. R. *Diarrheagenic Escherichia coli categories among the traditional enteropathogenic E. coli. O serogroups – a review*. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 99, n.6, p. 545-552, 2004.
- GHELARDI E, CELANDRONI F, SALVETTI S, BARSOTTI C, BAGGIANI A, SENESI S. *Identification and characterization of toxigenic Bacillus cereus isolates responsible for two food-poisoning outbreaks*. *FEMS Microbiology Letters*, v.208, n.1, p.129-134, 2002.
- GUTKOSKI, L. C., BONAMIGO, J. M. de A., TEIXEIRA, D. M. de F., PEDO, I. *Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar*. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*; Abril-junho, 2007.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 182.
- FREITAS, D. G. F.; MORETTI, R. H. *Caracterização e avaliação sensorial de barras de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico*. *Ciênc. Tecnol. Aliment*. Campinas, v. 26, n. 2, p. 318-324, 2006.
- KOTIRANTA, A et al. *Epidemiology and pathogenesis of Bacillus cereus infections*. *Microbes and Infections*, v. 2, n. 2, p. 189-198, 2000.
- MENDES, R. A. et al. *Contaminação ambiental por Bacillus cereus em unidade de alimentação e nutrição*. *Revista Nutrição*, Campinas, v.17, n.2, p. 1-2, 2004.
- OKURA, M. H.; JANNINI, A. E.; OLIVERIA, G. B.; PEREIRA, K. S.; BORGES, L.; FERREIRA, M. G. N.; ALVIM, N. F. M. *A contaminação em salgados (coxinhas) encontrados no centro da cidade de Uberaba, MG*. *Higiene Alimentar*, Uberaba, junho, 2005.
- SILVA, N.da; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. TANIWAKI, M.H; SANTOS, R.F.S.dos; RENATO, A.R.G. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. São Paulo, 2007.
- STELLA, R. *Barrinhas de saúde*. Disponível em: <http://www.uol.com.br/cybernet/columna/s/021018_nut_barra_cereais.htm>. Acesso em: 08 abr.2006.
- TRABULSI, L.R.; ALTHERTHUM, F. *Microbiologia*. 4 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.
- VIDAL-MARTINS, A. M. C.; ROSSI, O. D. Jr.; REZENDE-LAGO, N. C. *Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do Bacillus cereus em leite integral submetido a ultra alta temperatura*. 2003. 8f. Dissertação - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, 2003.
- WHO. *Division of Food and Nutrition*. Disponível em: <<http://www.who.int>>. Acesso em: 20/04/2006. ❖

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FARINHAS DE GOIABA (*PSIDIUM GUAJAVA* L.), CULTIVAR PEDRO SATO.

Cláudia Leite Munhoz ✉

Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO)

Eliana J. Sanjinez-Argandoña

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Manoel S. Soares Júnior

Universidade Federal de Goiás (UFG)

✉ clmunhoz@yahoo.com.br

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram secar e caracterizar física e quimicamente frações de goiabas vermelhas cv Pedro Sato. Os frutos foram divididos em casca, polpa, polpa com casca e miolo, secos, em estufa a 55° C por 72 h e triturados em moinhos de facas. As análises realizadas nas farinhas foram pH, acidez titulável, atividade de água, umidade, cinzas, açúcares totais e redutores e pectina. As farinhas mostraram-se com umidade adequada para armazenamento em temperatura ambiente, fonte de minerais e de pectina.

Palavras-chave: Psidium guajava L. Farinha. Caracterização.

SUMMARY

The objectives of this study were dry and characterize physically and chemically fractions of guavas red

cv Pedro Sato. The fruits were divided in peel, pulp, pulp with peel and flesh, dry in stove at 55 ° C for 72 h crushed in mills of knives. Analyses were performed on flour pH, acidity, water activity, moisture, ash, total sugars and reducing and pectin. The meal showed up with adequate moisture for storage at room temperature, source of minerals and pectin.

Keywords: *Psidium guajava* L. Flour. Characterization.

INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é um dos frutos de maior importância nas regiões tropicais pelo seu elevado valor nutritivo. É um fruto altamente perecível, com curto período de conservação em temperatura ambiente,

o que gera grandes perdas pós-colheita (AZZOLINI, 2002; BRUNINI; OLIVEIRA, VARANDA, 2003).

Há várias maneiras de se minimizar perdas pós-colheita de frutos. Uma delas seria o uso do fruto na forma de farinha, podendo esta ser utilizada em produtos de panificação. Alguns estudos têm sido realizados com farinhas mistas ou compostas, onde há substituição parcial da farinha de trigo com o intuito de se obter novos produtos, enriquecer nutricionalmente a farinha, entre outros. Poucos trabalhos têm sido realizados a respeito de farinhas obtidas de frutos, como farinhas de berinjela e de pinhão (BEZERRA et al., 2005; PEREZ; GERMANI, 2004) e, em nenhum se trabalhou com goiaba, encorajando desta forma o estudo das farinhas da casca, polpa com casca, polpa e miolo de goiaba. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar física e quimicamente as

farinhas das frações de goiaba vermelha cv Pedro Sato.

MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima objeto de investigação deste trabalho foi a goiaba vermelha (*Psidium guajava* L.) cv Pedro Sato. As goiabas foram colhidas e adquiridas no mês de fevereiro de 2007 no pomar da Gleba, do distrito de Santa Terezinha, município de Itaporã, MS.

Preparo da matéria-prima

Foram selecionados frutos de acordo com o peso (130 a 140g), tamanho, aparência (frutas sadias), formato (uniforme) e grau de maturação maduro definido pela coloração amarela da casca observada visualmente a fim de obter amostras mais homogêneas.

Os frutos foram lavados, sanitizados com dicloro s. triazinatriona sódica dihidratada, da marca Sumaveg, na concentração de 0,66% por 10 min e levemente enxugados com papel absorvente. Em seguida, os frutos foram divididos em quatro lotes e fracionados manualmente com facas de aço inoxidável para posterior secagem: 1) polpa com casca, sem miolo; 2) goiabas descascadas e sem miolo (polpa); 3) casca e 4) miolo.

As frações de cada lote foram secas separadamente em estufa com circulação forçada de ar a 55° C durante 72 h e moídas em moinho de facas da marca Marconi, até obtenção das farinhas que foram armazenadas em recipientes de vidro hermeticamente fechados a temperatura ambiente.

Caracterização física e química das farinhas

As diferentes farinhas foram submetidas às análises descritas a seguir. Os teores de umidade foram deter-

minados por secagem das amostras em estufa a 105° C até peso constante, as cinzas foram quantificadas utilizando-se o método de incineração a 550° C e a acidez titulável por titulação com solução de NaOH 0,1 N. Todas as análises foram realizadas de acordo com as técnicas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). Os teores de açúcares totais e de redutores foram determinados pelo método químico de Lane Eynon baseado na oxidação do cobre (RANGANNA, 1977). A quantificação dos teores de pectina seguiu a metodologia descrita por Ranganna (1977). As determinações das atividades de água foram realizadas por meio de medidas diretas em higrômetro Aqualab, modelo CX-2T (Aqualab – Decagon Devices Inc., USA) a temperatura de 25 °C. Os pHs das amostras foram medidos por meio de leitura direta em potenciômetro digital, marca Mettler Toledo, modelo pH320 (Brasil), previamente calibrado com soluções-padrão de pHs 4,0 e 7,0, a partir da solubilização das amostras com água destilada. Todas as análises físicas e químicas foram realizadas em triplicata. Os dados obtidos foram utilizados para calcular a média, desvio-padrão e coeficiente de variação. Também foram realizadas análises de variância e o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro para comparação das médias obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características físicas e químicas das farinhas obtidas a partir da casca, da polpa com casca, da polpa e do miolo de goiaba estão apresentadas na Tabela 1.

Os teores médios de umidade determinados para as diferentes farinhas variaram entre 10,52-13,24 g/100 g, sendo que estes não diferiram ($P > 0,05$) entre si, exceto a farinha de cascas de goiaba, que obteve a me-

nor média. Os teores de umidade das farinhas de goiaba analisadas estão dentro dos limites estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que estabelece o máximo de 15% (m/m) de umidade para farinhas (BRASIL, 2005). Como a umidade das farinhas estudadas foram inferiores a 13,50 g/ 100g, pode-se considerar que tais produtos possuem boa estabilidade física e química, desde que sejam estocados adequadamente em embalagens hermeticamente fechadas (FERTONANI, 2006).

A atividade de água média oscilou em uma faixa de valores entre 0,37-0,45, diferindo ($P \leq 0,05$) entre as farinhas avaliadas. Alimentos com atividade de água menor que 0,60 são microbiologicamente estáveis (SANJINEZ-ARGANDOÑA, 2005). O valor de atividade de água da farinha de casca de goiaba de 0,37 foi o menor entre as farinhas analisadas, isso se deve a menor quantidade de água presente na casca em relação à polpa e ao miolo.

Os teores médios totais de minerais nas farinhas, determinados pela análise de cinzas se distribuíram no intervalo de 1,89-3,59 g/100 g, não diferindo significativamente ($P > 0,05$) entre si, com exceção da farinha da polpa de goiaba, que foi menor ($P \leq 0,05$) que as demais. O teor de cinzas da farinha de casca de goiaba foi semelhante ao encontrado por Kliemann (2006), para farinha da casca do maracujá amarelo com flavedo de 3,36 g/100 g. Este autor comparou os resultados da farinha de maracujá amarelo com outras farinhas comerciais, concluindo que o produto é uma boa fonte de minerais. Trabalhos realizados com farinha de trigo (GUTKOSKI; NODARI; JACOBSEN-NETO, 2003) e farinha de mandioca (CHISTÉ et al. 2007) apresentaram teores de cinzas de 0,50 g/100 g e de 0,54 g/100 g,

Tabela 1. Médias e desvios-padrão das características físicas e químicas das farinhas de goiaba¹.

Característica	Polpa com casca	Miolo	Casca	Polpa sem casca	CV
Umidade (%)	10,2 ± 0,1	10,1 ± 0,1	10,3 ± 0,1	10,2 ± 0,1	0,1
Proteína (%)	1,2 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,3 ± 0,1	1,2 ± 0,1	0,1
Amido (%)	33,4 ± 0,5	33,5 ± 0,5	33,3 ± 0,5	33,4 ± 0,5	0,5
Açúcares totais (g/100g)	30,6 ± 0,4	30,7 ± 0,4	30,5 ± 0,4	30,6 ± 0,4	0,4
Açúcares redutores (g/100g)	9,0 ± 0,1	9,1 ± 0,1	8,9 ± 0,1	9,0 ± 0,1	0,1
Acidez (g/100g de ácido cítrico)	1,6 ± 0,1	1,7 ± 0,1	1,5 ± 0,1	1,6 ± 0,1	0,1
Pectina (g/100g de pectato de cálcio)	0,7 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,7 ± 0,1	0,1

*CV – coeficiente de variação, 1 - Médias seguidas de letras sobrescritas iguais na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, 2 Valores expressos em g/ 100 g, 3Acidez expressa em g/100 g de ácido cítrico, 3 Pectina expressa em g pectato de cálcio/100 g.

respectivamente. Em um estudo com farinha de banana verde, Fasolin et al. (2007), reportaram valores de cinzas de 2,62 g/100 g, próximos ao teor médio verificado para a farinha de polpa com casca de goiaba. Do exposto, considerando-se os resultados alcançados neste trabalho, pode-se concluir que todas podem ser consideradas como boas fontes de minerais.

Os teores médios de açúcares redutores variaram entre 9,03-9,83 g/100 g, enquanto os de açúcares totais variaram entre 30,64-33,12 g/100 g, o que permite afirmar que as farinhas obtidas a partir de diferentes frações de goiaba possuem considerável valor energético. Os teores de açúcares redutores e totais não diferiram ($P > 0,05$) entre as farinhas estudadas. Os teores de açúcares totais determinados para as farinhas de goiaba foram menores que o de 33,44 g/100 g reportado por Fertoni (2006), para farinha do bagaço de maçã cv Joaquina, e de 32,54 g/100 g verificado por Canteri-Schemin (2003), para maçã cv Belgolden, exceto a farinha de polpa com casca

de goiaba que obteve valor maior. Na farinha de banana verde foram encontrados apenas traços de açúcares totais e redutores (FASOLIN et al., 2007). Considerando que os açúcares totais representam sensorialmente a doçura da fruta, é esperado que a maçã e a goiaba apresentem maior teor de açúcares do que a banana verde. Em relação ao teor de açúcares redutores, Canteri-Schemin (2003), verificou na farinha de bagaço de maçã valor de 30,20 g (100 g)-1 muito superior aos valores observados nas farinhas de goiaba descritos neste trabalho.

As farinhas apresentaram pH variando entre 4,20 a 4,45, sendo considerados produtos ácidos (pH 4,0-4,5), o que possibilita maior estabilidade em relação à deterioração por micro-organismos patogênicos (JAY, 2005). O pH diferiu ($P \leq 0,05$) entre as farinhas, com exceção das farinhas de polpa e de polpa com casca que não diferiram ($P > 0,05$) entre si. O menor pH foi observado na farinha de cascas, e o maior na farinha de miolo de goiaba. Miranda e El-Dash (2002),

encontraram valor médio de pH de 6,2 para farinha de trigo integral, superior aos encontrados para as farinhas das frações de goiaba. É esperado que os valores da goiaba sejam superiores, uma vez que a goiaba apresenta pH inferior ao trigo.

A acidez titulável oscilou entre 1,64-2,27 g/100g de ácido cítrico. A menor média foi observada na farinha do miolo e o maior na farinha de polpa de goiaba, o que era esperado em função dos valores médios de pH obtidos para essas amostras. As médias de acidez titulável diferiram ($P \leq 0,05$) entre as farinhas, com exceção das médias das farinhas de cascas e de polpa com casca, que não diferiram ($P > 0,05$) entre si. Fertoni (2006), reportou acidez 1,0 g/100 g de ácido cítrico para farinha de bagaço de maçã cv. Joaquina, valor inferior aos encontrados para as farinhas das frações da goiaba.

O teor médio de pectina nas farinhas analisadas distribuiu-se na faixa de 0,68-1,02 g de pectato de cálcio/100 g. Os maiores teores de pectina foram observados nas farinhas

de polpa e polpa com casca, que foram iguais, mas diferiram ($P \leq 0,05$) da farinha do miolo de goiaba, que apresentou o menor teor. O teor de pectina da farinha da casca foi intermediário aos teores encontrados para as farinhas de polpa, de polpa com casca e de miolo, não diferindo ($P > 0,05$) significativamente deles.

CONCLUSÕES

Os teores de umidade das farinhas da casca, polpa, polpa com casca e miolo de goiaba mostraram-se adequados para o armazenamento das farinhas em temperatura ambiente.

Os teores de cinzas das farinhas da casca, polpa, polpa com casca e miolo de goiaba mostraram-se fontes de minerais.

As farinhas de polpa e polpa com casca de goiaba apresentaram teores maiores de pectina que as farinhas de cascas e de miolo de goiaba, possuindo potencial para a extração comercial.

Em função da composição química obtida para as farinhas, as mesmas podem ser utilizadas na formulação de produtos de panificação, substituindo parcialmente a farinha de trigo pelas farinhas das frações de goiaba.

REFERÊNCIAS

AZZOLINI, M. *Fisiologia pós-colheita de goiabas "Pedro Sato": estádios de maturação e padrão respiratório*. 2002. 112f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2002.

BEZERRA, J. R. M. V.; GONZALES, S. L.; KOPF, C.; RIGO, M.; BASTOS, R. G. *Elaboração de pães com farinha de pinhão*. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, Guarapuava, v. 8, n. 1, p. 69-81, 2006.

BRASIL. Resolução nº263, de 22 de setembro de 2005. *Aprova regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos*. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 22 set. 2005. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2007.

BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L.; VARANDA, D. B. *Avaliação da qualidade de polpa de goiaba "Paluma" a -20°C*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 394-396, 2003.

CANTERI-SCHEMIN, M. H. *Obtenção de pectina alimentícia a partir de bagaço de maçã*. 2003. 83 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2003.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JUNIOR, A. G. A. *Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 2, p. 265-269, 2007.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. *Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FERTONANI, H. C. R. *Estabelecimento de um modelo de extração ácida de pectina de bagaço de maçã*. 2006. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSEN-NETO, R. *Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, supl, p. 91-97, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo: IAL, 2005. 533p. 4 ed.

JAY, J. M. *Microbiologia de Alimentos*. São Paulo: Artmed, 2005. 712p.

KLIEMANN, E. *Extração e caracterização da pectina da casca do maracujá amarelo (Passiflora edulis flavicarpa)*. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

MIRANDA, M. Z.; EL-DASH, A. *Farinha integral de trigo germinado*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 22, n. 3, p. 216-223, 2002.

PEREZ, P. M.P.; GERMANI, R. *Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas*. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 15-24, 2004.

RANGANNA, S. *Manual of analysis of fruit and vegetable products*. New Delhi: Tata McGraw Hill Publishing Company Limited, 1977. 634 p.

SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J. *Goiabas desidratadas osmoticamente e secas: avaliação de um sistema osmótico semicontínuo, da secagem e da qualidade*. 2005. 172 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2005. ❖

OZÔNIO: APLICAÇÃO NA DESINFECÇÃO DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA L.*).

Sandra Cristina Mitsue
Tânia Aparecida Ferreira dos Santos
Mariko Ueno ✉

Instituto Básico de Biociências - Universidade de Taubaté

✉ mariueno@directnet.com.br

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a eficiência da água ozonizada (6,4 mg/L) em comparação ao hipoclorito de sódio (200 ppm) e vinagre (4%) na sanitização de alface realizada por imersão durante 15 minutos. Foram analisadas 20 amostras quanto à presença de bactérias aeróbias mesófilas, de coliformes totais e coliformes termotolerantes. A microbiota inicial média apresentou 7,66 logUFC/g de bactérias aeróbias mesófilas, 3,38 logUFC/g de coliformes totais, 2,36 logUFC/g de coliformes totais e ausência de *Salmonella*. Os resultados mostraram que para bactérias aeróbias mesófilas a água ozonizada mostrou ser mais eficiente reduzindo 1,84 logUFC/g, seguido do hipoclorito que reduziu 0,97 logUFC/g e do vinagre com uma redução de 0,60 logUFC/g. Para coliformes termotolerantes o hipoclorito de sódio reduziu 0,94 logUFC/g, a água ozonizada reduziu 0,71 logUFC/g e o vinagre reduziu 0,60 logUFC/g. Os três produtos tiveram eficiência semelhante na redução de coliformes totais. A análise

estatística mostrou que todos os sanitizantes testados apresentaram resultados semelhantes, sendo que a água ozonizada mostrou-se superior na destruição de bactérias aeróbias mesófilas.

Palavras-chaves: Sanitização. Água ozonizada. Hipoclorito. Vinagre.

SUMMARY

The effectiveness of ozonized water (6.4 mg/L), of sodium hypochlorite (200 ppm) and vinegar (4%) were compared in the sanitization of lettuce carried out by immersion during 15 minutes. The initial contamination of samples was 7.66 logUFC/g of aerobic bacteria mesophils, 3.38 logUFC/g of total coliforms, 2.36 logUFC/g of thermotolerants coliforms and absence of Salmonella. The results had shown that for aerobic mesophils, the ozonized water revealed more efficient reducing 1.84 logUFC/g, followed by the hypochlorite that reduced 0.97 logUFC/g and vinegar with a reduction of 0.60 logUFC/g. For thermotolerants coli-

forms the sodium hypochlorite reduced 0.94 logUFC/g, the ozonized water reduced 0.71 logUFC/g and the vinegar reduced 0.60 logUFC/g. The three products had little efficiency in the reduction of total coliforms. Statistics tests showed that all the tested sanitizantes had presented similar results, the ozonized water showed to be superior in the destruction of aerobic mesophils.

Keywords: Sanitization. Ozonized water. Hypochlorite. Vinegar.

INTRODUÇÃO

A procura por alimentos saudáveis aumenta a cada dia, com os produtos hortícolas, em especial vegetais folhosos como a alface, tendo um papel de destaque nos cardápios, geralmente na forma de salada. No entanto, os vegetais folhosos podem ser contaminados por patógenos durante a irrigação, adubação orgânica ou mesmo durante o transporte e comercialização.

Micro-organismos indicadores são provenientes de fontes intestinais, resultado de uma contaminação fecal de origem direta ou indireta e podem ser utilizados para refletir a qualidade microbiológica dos alimentos e para avaliar a sanitização destes.

As bactérias aeróbias mesófilas são micro-organismos que, quando presentes em números elevados nos alimentos, poderão causar a deterioração e/ou a redução da vida de prateleira. O gênero *Salmonella* pertenc-

ce à família *Enterobacteriaceae* e o principal reservatório é o trato intestinal do homem e dos animais (SILVA, 1997).

Neste contexto, a sanitização dos alimentos tem grande importância na diminuição dos micro-organismos presentes.

Esta pesquisa tem como objetivo fazer uma análise comparativa entre diferentes sanitizantes, avaliando a eficiência da água ozonizada, hipoclorito de sódio e vinagre na sanitização de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

As 20 amostras de alface (*Lactuca sativa*) foram adquiridas no Mercado Municipal de Caçapava, SP. As alfaces foram desfolhadas e misturadas, com auxílio de pinças, em bandeja estéril, visando assegurar uma uniforme distribuição do material oriundo das folhas internas e externas.

Inicialmente uma parcela de cada amostra foi separada para a determinação da microbiota inicial. O res-

Tabela 1: Resultados da microbiota inicial de coliformes totais e termotolerantes (NMP/g), bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g) e *Salmonella* encontrados em 20 amostras de alface comercializadas em Caçapava, SP.

Amostra	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g)	<i>Salmonella</i>
1	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
2	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
3	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
4	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
5	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
6	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
7	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
8	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
9	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
10	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
11	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
12	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
13	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
14	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
15	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
16	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
17	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
18	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
19	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+
20	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	+

Tabela 2 Contagens médias e reduções decimais de aeróbios mesófilos, de coliformes totais e termotolerantes em alface submetida a diferentes sanitizantes.

Contagem inicial (log UFC/g)	Água ozonizada (6,4 mg/L)		Hipoclorito de sódio (200 ppm)		Vinagre (4%)	
	Média	Redução (log)	Média	Redução (log)	Média	Redução (log)
7,0	6,4	0,6	6,4	0,6	6,4	0,6
6,0	5,4	0,6	5,4	0,6	5,4	0,6
5,0	4,4	0,6	4,4	0,6	4,4	0,6
4,0	3,4	0,6	3,4	0,6	3,4	0,6
3,0	2,4	0,6	2,4	0,6	2,4	0,6
2,0	1,4	0,6	1,4	0,6	1,4	0,6
1,0	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

tante da amostra foi lavado e uma parcela foi separada para a determinação da ação da lavagem com água sobre a microbiota inicial. O restante da amostra foi dividido em três parcelas e cada uma foi submetida a um tratamento com sanitizante durante 15 minutos sendo: água ozonizada 6,4mg/L, hipoclorito de sódio 200 ppm e solução de vinagre 4%. A neutralização da ação sanitizante foi obtida com a adição de tiosulfato de sódio 0,1 M.

Foram realizadas análises de contagem padrão em placas de bactérias aeróbias mesófilas, contagem de coliformes totais e termotolerantes, presença/ausência de *Salmonella*, segundo a metodologia descrita por Silva et al. (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado na Tabela 1, a alface utilizada mostrou alta contaminação por bactérias ae-

róbias mesófilas, coliformes totais e coliformes termotolerantes. Embora a Resolução RDC nº12 (BRASIL, 2001) não especifique limites para coliformes totais em hortaliças, a presença de tal grupo pode refletir condições higiênico-sanitárias não satisfatórias do alimento. Para coliformes termotolerantes, os resultados de 13 (65%) das amostras apresentaram níveis acima do permitido e ausência de *Salmonella/g*.

Chesca (2002), analisando a contaminação por coliformes totais e coliformes termotolerantes, em amostras de alface, observou resultados de $1,53 \times 10^7$ e 7×10^5 NMP/g, respectivamente.

Os valores encontrados no presente trabalho, para bactérias aeróbias mesófilas, foram maiores do que aqueles encontrados por Leitão et al., (1981) e Nascimento (2003), que relataram contaminação microbiana em verduras entre 103 e 106 UFC/g. Assim como neste trabalho, Nascimento (2003), também não observou a ocorrência de *Salmonella* em 40 amostras de hortifrútículas comercializadas no Município de Campinas, SP.

A lavagem com água resultou em redução média de 0,80 log UFC/g na contagem de bactérias aeróbias mesófilas, 0,04 log UFC/g na contagem de coliformes totais e 0,47 log UFC/g na população de coliformes termotolerantes (Tabela 2).

Após operação de lavagem em água corrente (controle) verificou-se redução decimal significativa em relação à microbiota inicial para coliformes termotolerantes, porém 8 amostras ainda permaneceram com contagem acima dos padrões estabelecidos pela legislação.

Para bactérias aeróbias mesófilas os tratamentos com água ozonizada 6,4mg/L e o hipoclorito de sódio 200 ppm foram os mais eficientes com redução respectiva de 1,84 logUFC/g e 0,97 logUFC/g, respectivamente, seguidos do vinagre 4% com redução de 0,60 logUFC/g.

Das 20 amostras analisadas, após o tratamento com água ozonizada, 2 (10%) amostras ainda apresentaram resultados de coliformes termotolerantes, acima do permitido pela legislação.

Todos os tratamentos propostos tiveram diferença significativa na re-

dução de coliformes termotolerantes, sendo que o hipoclorito de sódio 200 ppm foi o mais eficiente, seguido de água ozonizada 6,4mg/L e vinagre 4% com redução de 0,94 logUFC/g; 0,71 logUFC/g e 0,60 logUFC/g, respectivamente.

Para coliformes totais, os tratamentos não diferiram entre si e pouco contribuiu na redução dessa população.

Resultados diferentes foram obtidos por Chesca (2002), que, comparando a eficácia antimicrobiana de diferentes sanitizantes, observou que o tratamento com hipoclorito de sódio 200 ppm/15min promoveu uma redução decimal de 3,0 log UFC/g na população de coliformes totais, 2,65 ciclos logarítmicos para coliformes fecais e 2,56 logUFC/g para bactérias aeróbias mesófilas, enquanto que o vinagre 50% reduziu 3,66 logUFC/g na contagem de coliformes totais, 4,49 logUFC/g para coliformes fecais e 4,32 logUFC/g para bactérias aeróbias mesófilas. Já utilizando vinagre 6% houve uma redução de 2,77 logUFC/g para coliformes totais, 1,78 logUFC/g para coliformes fecais e 1,96 logUFC/g na contagem de bactérias aeróbias mesófilas.

Veiga et al. (2003) testando a eficácia da água ozonizada 0,6 mg/L contra suspensões de *E. coli* 0157: H7 e *Salmonella typhimurium* colocadas dentro do reator de cristal, verificaram a inativação de 100% dos microrganismos testados, com apenas 5 a 15 segundos de exposição.

Restaino et al. (1995), verificaram que a água ozonizada em concentração de 0,15 a 0,20 mg/L pode destruir efetivamente microrganismos deteriorantes como *Pseudomonas aeruginosa*, contaminantes fecais como *E. coli* e *E. faecalis*, assim como patógenos causadores de infecções alimentares como *Salmonella typhimurium*.

Poucos são os dados disponíveis na literatura referentes à eficiência da água ozonizada na redução da microbiota contaminante de hortaliças nas condições desse experimento onde a água ozonizada é retirada do reator ao atingir a concentração proposta (6,4 mg/L) e colocada em recipientes contendo o alimento, perdendo assim de forma gradativa sua concentração inicial de ozônio, pois este se decompõe rapidamente.

A avaliação da eficiência deste produto tem sido investigada em diferentes condições, como a capacidade de destruir cepas de microrganismos contaminantes de alimentos, com as suspensões ou alimentos naturalmente contaminados sendo colocados dentro do reator de cristal, mantendo-se assim constante a concentração de ozônio, até a finalização do experimento. Os dados deste trabalho não puderam ser comparados, nas condições testadas, por falta de literatura semelhante.

CONCLUSÃO

Os três sanitizantes estudados apresentaram bons resultados para coliformes termotolerantes e bactérias aeróbias mesófilas. Pode-se concluir que a água ozonizada nas condições testadas pode ser uma ferramenta importante na redução desses microrganismos, pois mostrou ser melhor que a solução de vinagre 4% e em relação ao hipoclorito de sódio 200 ppm mostrou redução decimal pouco menor para coliformes termotolerantes e superior para bactérias aeróbias mesófilas.

Outro fator que indica a água ozonizada como uma alternativa promissora, como sanitizante, para substituir o hipoclorito de sódio é que não deixa resíduos tóxicos como os subprodutos da cloração.

Portanto a água ozonizada é uma alternativa viável na sanitização de alimentos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Resolução RDC nº 12, 2 jan. 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União** (República Federativa do Brasil), Brasília, jan. 2001.
- CHESCA, A.C. 2002. **Enterobacteriaceae em alface (*Lactuca sativa*) e eficácia de sanitizantes**. (Tese de Doutorado). Jaboticabal-SP-Brasil. UNESP. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- JAY, J. M. 2005. **Microbiologia de Alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 586p.
- LEITÃO, M. F. F.; MONTEIRO FILHO, E., DELAZARI, I.; ANGE-LUCCI, E. **Eficiência de desinfetantes na redução da contaminação bacteriana da alface**. **Boletim do Ital**, Campinas, v.18, n. 2, p.201-226, 1981
- NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CATANOZI, M. P. L. 2003. **Avaliação Microbiológica de Frutas e Hortaliças Frescas, comercializadas no Município de Campinas – SP**. **Higiene Alimentar**, v.17, p. 114-115, 2004.
- RESTAINO, L.; FRANPTON, E. W.; HEMPHILL, J. B.; PALMIKAR, D. **Efficacy of ozonated water against various food – Related Microrganisms**. **Applied and Environmental Microbiology**, v.61, n. 9, p.3471-3475, 1995.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N. F. A. 1997. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 295p.
- VEIGA, S. M. O. M.; NASCIMENTO, L. C.; CARVALHO, E. P.; CARDOSO, C. C.; FIORINI, J. E. **Eficiência da água ozonizada contra patógenos encontrados em água e alimentos**. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 106, p.95-99, 2003. ❖

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE MOLHOS DE PIMENTA (TUCUPI COM PIMENTA) COMERCIALIZADOS EM REDES DE SUPERMERCADOS E FEIRAS LIVRES NA CIDADE DE BELÉM, PA.

Suellen Pacheco de Oliveira

Centro Universitário do Pará/CESUPA, Belém-PA.

Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil ✉

Centro Universitário do Pará; Universidade do Estado do Pará, Belém-PA.

Suely Maria Ribeiro da Silva

Centro Universitário do Pará/CESUPA, Belém-PA.

Davi do Socorro Barros Brasil

Universidade Federal do Pará/Faculdade de Engenharia Química/UFPA, Belém-PA.

✉ lucianebrasil@cesupa.br

RESUMO

Existe uma grande preocupação com os alimentos comercializados nos mais diversos pontos de venda, sendo em grandes ou pequenas redes de supermercados, como também em feiras livres. A comercialização de alimentos em feiras livres é de grande preocupação para a vigilância sanitária, já que é difícil haver o controle da produção até a distribuição, isso faz com que alguns consumidores façam opção por comprar produtos em supermercados,

confiando que nestes existe uma fiscalização mais eficaz, onde os seus produtos são mais seguros. Nesse contexto avaliaram-se as condições microbiológicas de amostras de molho de pimenta (tucupi com pimenta) coletadas em duas grandes redes de supermercados e duas grandes feiras livres do município de Belém do Pará. Os micro-organismos estudados foram avaliados de acordo com os padrões preconizados pela legislação vigente (RDC 12, de 02 de janeiro de 2001). Os resultados das análises microbiológicas de con-

tagem de Coliformes a 35°C e 44,5°C efetuadas nas amostras coletadas nos supermercados demonstraram níveis aceitáveis pela legislação vigente em 93,33% delas, entretanto, 46,67% apresentaram presença de *Salmonella spp.* As análises microbiológicas feitas nas amostras de molho de pimenta comercializados em feiras livres demonstraram ausência de *Salmonella spp.* e contagem de Coliformes a 35°C e 44,5°C abaixo dos níveis exigidos pela legislação. Estes resultados contrariam as expectativas iniciais relacionadas aos locais de

comercialização do molho de pimenta (tucupi com pimenta) comercializados no município de Belém-PA.

Palavras Chaves: Vigilância sanitária. Coliformes.. Salmonella spp. Legislação

SUMMARY

There is a great concern about the food sold in different sale spots, in large or small supermarket chains, as well as in open-air markets. The selling of food at open-air markets is of great concern for the health surveillance since it is difficult to have control of the production till the distribution; this makes some consumers buy products in supermarkets, trusting that on these, there is a more effective supervision, where their products are safer. In this context, we evaluated the conditions of microbiological samples of pepper sauce (tucupi with pepper) collected in two large supermarket chains and two large open-air markets from the municipality of Belém, State of Pará. The microorganisms were evaluated according to the standards recommended by the legislation (RDC 12 of January, 02, 2001). The results of microbiological testing of the counting of coliforms at 35°C and 44.5°C made in the samples collected in supermarkets demonstrated acceptable levels by the existing legislation in 93.33% of them, however, 46.67% showed presence of Salmonella spp. The microbiological analyses performed on samples of pepper sauce, sold at open air markets demonstrated absence of Salmonella spp and counting of coliforms at 35 °C and 44.5 °C below the levels required by legislation. These results contradict the initial expectations related to the sale spots of the pepper sauce (tucupi with pe-

pper) marketed in the city of Belém, State of Pará.

Keywords: Health surveillance. Coliforms. Salmonella spp. Legislation

INTRODUÇÃO



ato de elaborar um alimento para vendê-lo apresenta, talvez, a forma mais antiga que o homem inventou para defender-se da falta de recursos e conseguir sobreviver. Este comércio constitui um ato de importância social, econômica e sanitária, sendo favorecido por diversas condições, como os altos índices de desemprego, a degradação da qualidade de vida nas áreas rurais e a consequente migração da população para os centros urbanos, afastando-a do seu local de trabalho (PANETTA, 2005).

Alimentos servidos (às vezes, também produzidos e consumidos) nas ruas constituem, atualmente, em várias cidades de diversos portes, um dos mais agudos desafios enfrentados pelos serviços de vigilância sanitária. Existe vasta quantidade de trabalhos sobre este tema, sendo assunto de preocupação constante dos organismos sanitários mundiais e, especificamente dos que atuam nos países menos desenvolvidos. A Organização Panamericana da Saúde editou em 1996, um substancioso relatório sobre a contaminação microbiana de alimentos de rua em países da América Latina, no qual estudou, além da questão sanitária, as características sócio-econômicas dos vendedores e consumidores desses alimentos (PANETTA, 2005).

A qualidade dos alimentos disponíveis para o consumo é de extrema importância para garantir a satisfação das necessidades nutricionais e a saúde da população. Devido à crescen-

te competitividade industrial e à conscientização do consumidor sobre seus direitos, as atenções têm se voltado cada vez mais para a qualidade dos produtos comercializados (OLIVEIRA, et al. 2005).

Atualmente, com a crescente competitividade de mercado, produtos originalmente obtidos de forma artesanal e encontrados em feiras livres da cidade de Belém do Pará, passaram a ser comercializados por grandes redes de supermercados. Este fato gera mais preocupações referentes à qualidade de alimentos disponíveis para o consumo, principalmente pelo motivo da escolha que alguns consumidores fazem por comprar produtos em supermercados, confiando que nestes existe uma fiscalização mais eficaz, oferecendo produtos mais seguros.

Existem vários relatos na literatura de estudos sobre contaminação de alimentos que são comercializados por supermercados e em feiras livres. Cantos, et al. (2004) e Soares e Cantos (2006), apresentaram estudos sobre estruturas parasitárias encontradas em hortaliças comercializadas em Florianópolis. Sousa, et al. (2005), apresentaram resultados sobre ácaros em produtos armazenados comercializados em supermercados e feiras livres da cidade do Recife. Santos e Peixoto (2007), detectaram estruturas de enteroparasitas em amostras de alface comercializados em Campina Grande-PB. Cunha Neto, Silva e Stamford (2002), estudaram a presença de *Staphylococcus* enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco.

No município de Belém-PA um produto muito utilizado na culinária regional é o molho de pimenta produzido através da mistura do tucupi com a pimenta cumari-do-Pará (*Cap-sicum chinense*) ou pimenta mala-gueta (*Capsicum frutescens*) e, algumas vezes outros ingredientes como

o alho (*Allium sativum*) e a chicória da amazônia (*Eryngium foetidum*). Este produto que originalmente era comercializado nas feiras livres da cidade passou a ser oferecido por grandes redes de supermercados.

O Tucupi é o molho parcialmente fermentado da maniuera (resíduo líquido obtido da massa prensada da mandioca durante o processo de preparação da farinha), fervido e adicionado de condimento e geralmente embalado em garrafas do tipo PET ou similares reaproveitadas (CHISTÉ, COHEN e OLIVEIRA, 2007).

Os alimentos prontos para consumo, inclusive os segurantes cozidos, podem sofrer contaminação cruzada com bactérias provenientes de produtos crus, carnes, sucos ou ou-

tros já contaminados, ou ainda, através de higiene pessoal precária durante a fabricação (FIGUEIREDO, 2002).

São muitos os perigos que podem ocorrer durante a preparação dos alimentos. As consequências clínicas ou a deterioração dos alimentos decorrente de técnicas inadequadas de preparo existem devido à contaminação por micro-organismos patogênicos ou deteriorantes. Muitas dessas contaminações podem estar presentes na própria matéria-prima utilizada, como podem ser adicionadas durante o processamento (BATISTA e NUNES, 1998).

No presente estudo verificou-se a qualidade microbiológica do molho de pimenta (tucupi com pimen-

ta), comercializado em duas grandes redes de supermercados e duas feiras livres na cidade de Belém do Pará. Os resultados obtidos foram comparados com os valores estabelecidos pela legislação vigente (RDC 12 de 02 de janeiro de 2001) (BRASIL, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

No período de 10 de abril a 25 de maio de 2007, foram realizadas as coletas e as análises microbiológicas de 30 amostras de Tucupi com pimenta adquiridas em duas redes de supermercados e duas feiras livres da cidade de Belém do Pará.

As amostras foram coletadas aleatoriamente no horário compreendi-

Tabela 1: Resultados das Análises Microbiológicas das amostras de molho de pimenta comercializado em duas grandes redes de supermercados e duas feiras livres da cidade de Belém-PA.

Amostra	Supermercado	Feira Livre	Resultado
001	Supermercado	Feira Livre	A
002	Supermercado	Feira Livre	A
003	Supermercado	Feira Livre	A
004	Supermercado	Feira Livre	A
005	Supermercado	Feira Livre	A
006	Supermercado	Feira Livre	A
007	Supermercado	Feira Livre	A
008	Supermercado	Feira Livre	A
009	Supermercado	Feira Livre	A
010	Supermercado	Feira Livre	A
011	Supermercado	Feira Livre	A
012	Supermercado	Feira Livre	A
013	Supermercado	Feira Livre	A
014	Supermercado	Feira Livre	A
015	Supermercado	Feira Livre	A
016	Supermercado	Feira Livre	A
017	Supermercado	Feira Livre	A
018	Supermercado	Feira Livre	A
019	Supermercado	Feira Livre	A
020	Supermercado	Feira Livre	A
021	Supermercado	Feira Livre	A
022	Supermercado	Feira Livre	A
023	Supermercado	Feira Livre	A
024	Supermercado	Feira Livre	A
025	Supermercado	Feira Livre	A
026	Supermercado	Feira Livre	A
027	Supermercado	Feira Livre	A
028	Supermercado	Feira Livre	A
029	Supermercado	Feira Livre	A
030	Supermercado	Feira Livre	A

a A= ausência em 25 mL; P = presença em 25 mL.
 b Amostras de 001 a 015 foram coletadas em supermercados; amostras de 016 a 030 foram coletadas em feiras livres.
 c RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001)
 (-) Não há padrão estabelecido pela RDC 12 para este tipo de alimento.

do entre 8:00h e 12:00h (tomando-se o cuidado de mantê-las nas embalagens originais de comercialização), acondicionadas em caixas térmicas e imediatamente encaminhadas ao laboratório de Higiene de Alimentos do Centro Universitário do Pará – CESUPA, onde foram realizadas as análises microbiológicas. A composição das amostras, de maneira geral, constituiu-se de tucupi fervido e pimentas-de-cheiro ou malagueta; esta formulação é conhecida popularmente como molho de tucupi com pimenta.

Para todas as amostras foram realizadas as análises de coliformes a 35°C, 44,5°C e pesquisa de *Salmonella spp.* de acordo com metodologia descritas por Silva; Junqueira e Silveira (2001). Os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos pela RDC 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Pesquisa de *Salmonella spp.*

Adicionou-se 25 mL de cada amostra em 225mL de peptona tampona (método de pré-enriquecimento) e incubou-se na estufa a 35°C durante 24h, em seguida transferiu-se alíquota da 1 mL dessa suspensão para tubos contendo Caldo de Tetrationato (TT) e Caldo de Selenito Cistina, incubando-se a 35°C durante 24h, na sequência agitou-se os tubos de enriquecimento seletivo e estriou-se uma alçada do caldo TT em placas de Ágar Entérico de Hectoen (HE), Bismuto Sulfito (BS), Ágar Xilose Lisina (XLD), Verde Brilhante (VB) e Ágar Salmonella – Shigella (SS) (método de Plaqueamento Diferencial). Repetiu esse procedimento para o caldo selenito cistina (SC), incubando-se as placas invertidas a 35°C por 24h. Após esse tempo verificou-se o crescimento de colônias típicas de *Salmonella spp.* O teste bioquímico para confirmação foi re-

alizado com o auxílio de uma alça de agulha de inoculação, onde removeu-se uma porção da massa de célula, do centro da colônia típica de *salmonella* e inoculou-se em tubos contendo Ágar Lisina Ferro (LIA), Ágar Tríplice de Açúcar Ferro (TSI), Caldo Ureia e Caldo Malonato, incubando-se em estufa a 35°C por 24h.

Determinação do número mais provável (nmp) de coliformes a 35°C e 44,5°C.

Foi utilizado a técnica dos tubos múltiplos com séries de três tubos nas diluições 10-1, 10-2 e 10-3.

Empregou-se como meio presumitivo o caldo lactosado com incubação a 35°C em estufa bacteriológica durante 48h. Após leitura, os tubos positivos (que apresentaram formação de gás), foram repicados para caldo verde brilhante lactose bile 2% (VB) para contagem de coliformes a 35°C e para caldo *Escherichia coli* (EC) para contagem de coliformes a 44,5°C, incubados a 35°C/48h e 44,5°C em banho-maria, por 24h, respectivamente.

A incubação dos tubos contendo caldo EC foi acompanhada de um tubo inoculado com a cepa padrão positiva de *E. coli* e um tubo inoculado com cepa padrão negativa (*Enterobacter aerogenes*). Após 24h, foi realizada a leitura dos tubos positivos e os resultados foram enquadrados em tabela do número mais provável (NMP), com o intervalo de confiança a nível de 95% de probabilidade, para diversas combinação de tubos positivos em série de três tubos (SILVA, JUNQUIRA e SILVEIRA, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios dos resultados das análises microbiológicas de 30 amostras de tucupi com pimenta, oriun-

das de duas grandes redes de supermercados e duas feiras livres da cidade de Belém -Pa.

A partir dos resultados listados na tabela 1, pode-se observar que 93,33% das amostras de molho de pimenta coletadas nos supermercados apresentaram contagem de coliformes a 44,5°C abaixo dos limites estabelecidos pela legislação para alimentos prontos para o consumo. Em relação a pesquisa de *Salmonella spp.*, 46,67% apresentaram presença em 25 mL, o que caracteriza não conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação. Por se tratar de alimentos que são incorporados direto às refeições, esta contaminação é preocupante e pode causar sérios riscos à saúde humana sendo necessárias a aplicação de práticas higiênico-sanitárias que evitem a proliferação dos micro-organismos patogênicos, com atenção especial ao controle durante a fabricação deste tipo de produto alimentício.

Na Tabela 1, observa-se, também, que as 15 amostras analisadas (100%) oriundas das feiras livres, apresentaram valores <3NMP/mL para coliformes a 35°C e a 44,5°C e ausência de *Salmonella spp.* em 25 mL.

Prata (2000), observa que a implantação de normas de controle de qualidade para a fabricação de produtos comercializados nas feiras tem sido vista como uma forma de alcançar um padrão de identidade e qualidade que atendam ao consumidor, aos feirantes e à legislação. Neste sentido, Valente (1997), no mesmo estudo refere-se à qualidade, como ponto fundamental para a segurança alimentar, considerando seus valores nutricional, higiênico, biológico e tecnológico, assim como ausência de produtos nocivos à saúde do consumidor.

No presente trabalho, constatou-se a ausência de contaminação

pelos micro-organismos previstos na legislação nas 15 amostras do produto molho de pimenta (tucupi com pimenta) comercializados em duas feiras livres da cidade de Belém do Pará, o que sugere condições higiênicas satisfatórias durante o processo de fabricação desse alimento. É importante ressaltar que este tipo de produto é comercializado sem qualquer tipo de rotulagem nas feiras livres, enquanto que nas redes de supermercados são rotulados com indicação de prazo de validade de 30 dias (em média). Torna-se, portanto, importante, além de rever as condições higiênico-sanitárias de fabricação desse tipo de produto comercializado nos supermercados, estabelecer condições de conservação para que o prazo de validade seja efetivamente seguro evitando a proliferação de micro-organismos indesejáveis.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam a inadequada qualidade microbiológica de 46,67% do produto molho de pimenta (tucupi com pimenta) comercializado em duas redes de supermercados da cidade de Belém do Pará e sugerem que, por se tratar de um produto artesanal, os contaminantes encontrados sejam provenientes do manuseio e/ou da contaminação cruzada por meio de equipamentos ou utensílios utilizados durante a fabricação das marcas comercializadas nestes locais.

Para as análises microbiológicas efetuadas no molho de pimenta comercializado em feiras livres, pode-se concluir que 100% das amostras deste alimento encontravam-se aptos para o consumo humano, considerando os padrões estabelecidos pela legislação vigente no Brasil. É importante ressaltar que estes dados são extremamente positivos, por se tratar de alimen-

tos que são fabricados artesanalmente. No entanto, não se pode desconsiderar que a qualidade microbiológica de um produto alimentício está associada às Boas Práticas de Fabricação.

Considerando a grande diversidade da origem do molho de pimenta (tucupi com pimenta) comercializado e consumido na cidade de Belém do Pará, são necessários estudos que comprovem a vida útil dessa formulação para garantir maior segurança no consumo deste alimento.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, P. F. R.; NUNES, E. P. **Diagnóstico Microbiológico e Pesquisa da Presença de Corantes na Farinha de Mandioca**, Comercializada na Feira da 25 de Setembro. 107 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Área de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém. 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Resolução n. 12/01. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. In: **Diário Oficial**, [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 02 de janeiro, 2001.
- CANTOS, G. A.; SOARES, B.; MALISKA, C.; GICK, D. Estruturas parasitárias encontradas em hortaliças comercializadas em Florianópolis, Santa Catarina. **NewsLab**, 66, p. 154-163. 2004.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. L.; OLIVEIRA, S. S. Estudo das propriedades físico-químicas do tucupi. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 27, n.3, p. 437-440. 2007.
- CUNHA NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. *Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil.* **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 22, n.3, p. 263-271. 2002.
- FIGUEIREDO, R. M. DVA: **Guia prático para evitar DVA – doenças veiculadas por alimentos e recomendações para manipulação segura dos alimentos.** 2ª Edição. São Paulo: Manole, 2002.
- OLIVEIRA, S. P.; FREITAS, F. V.; MUNIZ, L. B.; PRAZERES, R. **Condições higiênico-sanitárias do comércio de alimentos do município de Ouro Preto.** **Higiene Alimentar**, v.19, n.136, p.26-31 2005.
- PANETTA, J. C. Alimentos servidos nas ruas: Desafio para a vigilância sanitária. **Higiene aliment**, v.19, n. 133, p. 3-4. 2005.
- PRATA, L.F. Higiene dos alimentos e as necessidades contemporâneas. **Higiene Alimentar**. v. 14, n.74, p. 13-16. 2000.
- SANTOS, G. L. D.; PEIXOTO M. S. R. M. Detecção de estruturas de enteroparasitas em amostras de alfices (*Lactuca sativa*) comercializadas em Campina Grande, PB. **NewsLab**, 80, p. 142-150. 2007.
- SILVA, N. D.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 2ª Edição. São Paulo: Varela, 2001.
- SOARES, B.; CANTOS, G. A. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. **Braz. J. Pharm. Sci.** v. 42, n. 3, p. 455-460. 2006.
- SOUSA, J. M.; GONDIM Jr., M. G. C.; BARROS, R.; OLIVEIRA, J. V. Ácaros em produtos armazenados comercializados em supermercados e feiras livres da cidade do Recife. **Neotrop. Entomol.**, v. 34, n. 2, p.303-309. 2005.
- VALENTE, F. L. S. Do combate à fome à segurança alimentar e nutricional: o direito à alimentação adequada. **Rev. Nutr. PUCAMP**. v. 10, n.1,p. 20-36. 1997. ❖

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS EM CARNES DIFERENCIADAS, BOVINA E SUÍNA.

Joana Valquíria Pedroso Almeida ✉

Ricardo Cellupi Neto

Universidade Federal do Paraná

Renato João Sossela De Freitas

Nina Waszczynskij

Sônia Cachoeira Stertz

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná.

Maria Iverly Santos Rosa

Universidade Federal do Paraná. UFPR

✉ joana@cescage.edu.br

RESUMO

No mercado brasileiro vem crescendo o interesse por carnes diferenciadas como cateto (*Tayassu tajacu*), queixada (*Tayassu pecaris*), javali (*Sus s. scrofa*), capivara (*Hydrochaeris hidrochaeris*), bubalina (*Bubalus bubalis*), ovina e caprina. Devido à importância da composição nutricional na dieta humana, o consumidor necessita de informações dos seus constituintes, apesar de não existirem informações ou tabelas completas e atualizadas sobre as carnes. O objetivo deste trabalho foi determinar a composição química e o perfil de ácidos graxos nas carnes diferenciadas além da bovina e suína. Foram utilizados nove tipos de carnes, com

diferentes cortes, incluindo cateto, queixada, javali, capivara, bubalina, ovina, caprina, bovina e suína. As carnes foram trituradas, utilizando quantidades iguais de cortes até obter massa homogênea, seguindo análises em triplicata. Os maiores valores protéicos obtidos foram de 22,88% em queixada e 22,77% na carne de cateto, os menores valores de lipídios foram de 0,75% em queixada e 0,82% em capivara e os maiores foram de 5,33% na carne bubalina, 5,82% no javali e 5,87% na carne suína. O maior valor de cinzas foi 1,34% na carne de queixada. Na determinação do perfil de ácidos graxos o maior valor de saturados foi de 52,67% na carne suína, de monoinsaturados 47,22% na carne bovina

e de poli-insaturados, 41,4% na carne caprina. A composição físico-química e o perfil de ácidos graxos apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as carnes analisadas.

Palavras-chave: Animais silvestres. Composição nutricional. Dieta humana.

SUMMARY

Brazilian people are now interested in different meats: cateto (Tayassu tajacu), queixada (Tayassu pecaris), javali (Sus s. scrofa), capybara (Hydrochaeris hidrochaeris), bubbling (Bubalus bubalis), lamb and goat's meat. They just need more information about what the food con-

sists of due to the importance of the nutritional composition on human diet. Since now no information is contained on data base tables. Data base tables are now available. Nine different kinds of meats including cateto, queixada, javali, capybara, bubbling, bovine, pork, lamb and goat's meat were used in this work. The meats in the same proportion were fine cut, homogenized and an analysis was made in triplicate. The objective of this work is to determine the physical-chemical characteristic and fat acid profiles of the different meats. The high protein values were 22,8% on queixada meat and 22,77% on cateto meat. The low lipids values were 0,75% and 0,82% on queixada and capybara meat respectively. The high values for lipids were 5,33% , 5,82% and 5,87% on bubbling, javali and pork meat respectively. For the attribute ash, the highest value was 1,34% from queixada meat. The high fat saturated monounsaturated and polyunsaturated values were 52,67%, 47,22 and 41,4% for pork, bovine and goat's meat. The results obtained from physical-chemical and fat acids analysis have a significant difference ($p < 0,05$) between all the analyzed meat.

Keywords: Wild animals. Nutritional composition. Human diet.

INTRODUÇÃO

o mercado brasileiro vem crescendo o interesse por carnes diferenciadas por parte dos consumidores, produtores e órgãos de proteção ambiental. A produção dessas carnes está sendo lucrativa devido ao seu preço ser superior às carnes convencionais e o custo de produção ser praticamente o mesmo (ARIMA, 1996).

O IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) vem incentivando os criadores de animais silvestres, como os catetos (*Tayassu tajacu*), queixadas (*Tayassu pecaris*), javalis (*Sus s. scrofa*) e capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), por facilitarem programas de manejo da fauna, diminuam o tráfico de animais silvestres e preservarem as áreas remanescentes de mata que podem ser utilizadas para fins econômicos (GARCIA, 2000).

O Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD), localizado no oeste do Estado de São Paulo, abriga uma das mais importantes populações de catetos e queixadas, denominado também como porcos do mato. Esses animais são importantes consumidores e dispersores de sementes, fortemente relacionados com a composição florística das áreas onde estão presentes (NAVA et al., 2002).

O javali é o principal ancestral do porco doméstico, sendo a mais conhecida e difundida raça de porcos selvagens existentes na Europa, Ásia e norte da África. Sua carne possui uma grande apreciação no mercado internacional, enquadrando-se perfeitamente nas tendências alimentares, cujo foco está direcionado aos produtos orgânicos ou naturais (PRADA, 2002).

A capivara é um dos mamíferos silvestres sul-americanos que apresenta potencial zootécnico para a produção de carne e couro, adaptando-se bem aos sistemas de manejo impostos pelo homem (MIGUEL et al., 2002). O rendimento de carcaça quente, cortes comerciais e dos constituintes físicos da capivara assemelham-se aos rendimentos observados nas espécies convencionais, demonstrando com isso o potencial para a produção de carne (FARIA et al., 2002).

Da família dos *Bovidae* e da subfamília *Bovinae*, os bubalinos

pertencem à espécie *Bubalus bubalis*. No exterior, existe uma enorme valorização por uma alimentação saudável, sendo que a carne bubalina alcança preços significativos. No Brasil, já existe uma maior valorização deste tipo de alimento por parte dos consumidores (FACIOLA, 2002). O caprino, com sua adaptabilidade climática e nutricional produz carne de aceitabilidade universal, apresentando dessa forma uma fonte alimentar protéica e com grande potencial a ser explorado. Sendo justificado, dentre os animais domésticos, aqueles com maior capacidade de sobreviver em regiões inóspitas, devido principalmente à sua resistência ao calor (MADRUGA et al., 1999).

Com o aumento da oferta de carnes diferenciadas, os consumidores que apreciam ousar no paladar estão encontrando essas carnes e seus produtos diferenciados em churrascarias, restaurantes e até em supermercados (PROPATO, 1996).

As variações de componentes em diferentes músculos, como teores de proteínas, lipídios, umidade e cinzas, capacidade de retenção de água, teores de ácidos graxos e pH, são devidos a fatores intrínsecos dos animais como o sexo, raça, tipo de músculo, idade, manejo pré e pós-abate (PARDI, 1995).

A dieta humana constitui de uma complexa mistura de substâncias orgânicas e inorgânicas suprimindo as necessidades nutricionais e desempenhando importante papel na etiologia, modulação e prevenção de algumas patologias (MENDES, 1998). Devido à importância da composição nutricional na dieta humana, o consumidor necessita de informações dos seus constituintes, apesar de, segundo Torres et al. (2000), não existirem informações ou tabelas completas e atualizadas.

A composição química de algumas carnes está apresentada na TABELA 1.

Tabela 1 – Composição química (g/ 100g) das carnes.

	A	B	C	D	E	F	G
Proteína	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Carboidrato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Água	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
Ácidos graxos	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Minerais	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Vitamina	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Fonte: USDA, 2002; FRANCO,1999; ENDEF,1999; USP, 2002.

Nota: A- bovina; B- suína; C- caprina; D- ovina; E- capivara; F- javali; G- bubalina.

Sabe-se que a maior causa de mortes prematuras nas sociedades ocidentais são as doenças vasculares obstrutivas, onde uma elevação nas concentrações da gordura na alimentação torna o fator dietético um dos mais importantes. Em particular as gorduras saturadas elevam os níveis de colesterol sanguíneo, enquanto os ácidos graxos poliinsaturados reduzem os mesmos.

A TABELA 2 apresenta o perfil de ácidos graxos de algumas carnes de acordo com a USDA (2002).

Na dieta alimentar, a gordura de fontes naturais é formada por uma mistura de ácidos graxos, saturados (láurico, mirístico, palmítico, esteárico), monoinsaturados (palmitoléico, oléico) e poliinsaturados (linoléico, linolênico, araquidônico, w-3). Para promover uma melhor saúde, a ingestão de gordura não deve ser superior a 30% do conteúdo energético total da dieta. Dessa ingestão, pelo menos 70% devem ser da forma de ácidos graxos insaturados (MONTGOMERY,1996).

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição físico-química e o perfil de ácidos graxos nas carnes de cateto, queixada, javali,

capivara, bubalina, ovina, caprina além da bovina e suína.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de carnes foram adquiridas no comércio local de Curitiba, sendo constituídas de nove tipos com diferentes cortes: bovino (traseiro); suíno (pernil e lombo); capivara (pernil e lombo); javali (pernil e lombo); caprina (lombo); bubalina (contrafilé e alcatra); cateto (pernil); queixada (pernil); ovina (pernil e lombo).

Os cortes foram triturados, utilizando quantidades iguais, utilizando multiprocessador, até obtenção de uma massa homogênea e analisada em triplicata.

As determinações físico-químicas foram realizadas seguindo os métodos descritos por LANARA (1981). Para a determinação do perfil de ácidos graxos, extraiu-se inicialmente os lipídios, segundo LANARA (1981), realizando-se a saponificação, metilação e extração de acordo com Santana (1995). Os ésteres metílicos foram analisados em cromatógrafo gasoso, modelo HP 5890, equipado com detector de ionização de cha-

ma, injetor splitter, coluna capilar mod. HP-INNOWAX de 30m x 0,53mm e filme de 1mm.

As condições cromatográficas foram: temperatura inicial da coluna 150 °C por 5 minutos, aumentando 5 °C/ min até 210 °C; gás de arraste, nitrogênio com vazão de 10mL / min; gás make-up, nitrogênio a 30 mL/min; temperatura do injetor e detector, 250 °C. A análise qualitativa dos ácidos graxos foi realizada comparando o tempo de retenção corrigido dos ésteres metílicos entre as amostras e os padrões. A quantificação foi realizada por normalização.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Com o objetivo de verificar as diferenças entre as carnes analisadas, foi realizada a análise da média e do desvio padrão, nas três replicatas de cada tipo de amostra, com o auxílio do software MSTATC versão 2.10 da MSI (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da composição química dos diversos tipos de carnes encontram-se na TABELA 3.

Tabela 2 – Perfil de ácidos graxos (g/ 100g de lipídios) das carnes.

Ácido graxo	Espécie					
	A	B	C	D	F	G
Saturados	41,27 ^a	41,88 ^a	37,23 ^b	40,94 ^a	41,04 ^a	40,3 ^a
Monosaturados	47,3 ^a	47,75 ^a	48,15 ^a	47,1 ^a	47,14 ^a	47,68 ^a
Poliinsaturados	11,43 ^a	10,37 ^a	14,62 ^b	11,96 ^a	11,82 ^a	12,02 ^a

Fonte: USDA, 2002

Nota: A- Bovina; B- Suína; C- Caprina; D- Ovina; F- Javali; G- Bubalina.

Tabela 3 – Resultado da composição química das carnes.

Componente	Suína		Bovina		Ovina	
	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g
Proteína	20,1 ^a	20,1 ^a	20,1 ^a	20,1 ^a	20,1 ^a	20,1 ^a
Carboidrato	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Lipídios	10,1 ^a	10,1 ^a	10,1 ^a	10,1 ^a	10,1 ^a	10,1 ^a
Água	69,7 ^a	69,7 ^a	69,7 ^a	69,7 ^a	69,7 ^a	69,7 ^a
Minerais	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. A	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. B1	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. B2	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. B6	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. B12	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. C	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. E	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. K	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. Niacina	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. Pantot. (B5)	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. Riboflavina (B2)	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. Tiamina (B1)	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a
Vit. Vit. A	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a

Nota: Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente ao nível de 5%.

Tabela 4 – Perfil dos ácidos graxos (g/ 100g de Lipídios).

Ácido graxo	Suína		Bovina		Ovina	
	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g
Saturados	41,27 ^a	41,88 ^a	37,23 ^b	40,94 ^a	41,04 ^a	40,3 ^a
Monosaturados	47,3 ^a	47,75 ^a	48,15 ^a	47,1 ^a	47,14 ^a	47,68 ^a
Poliinsaturados	11,43 ^a	10,37 ^a	14,62 ^b	11,96 ^a	11,82 ^a	12,02 ^a

Nota: Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente em nível de 5%.

Comparando os resultados obtidos, da composição físico-química das carnes, com os valores referidos pela ENDEF (1999), USP (2002), USDA (2002) e Franco (1999), Tabela 1, observa-se que o menor valor de proteína foi 16,66% na carne de javali, diferindo do encontrado pela USDA (2002). As carnes de cateto e queixada apresentaram valores protéicos próximos, 22,77% e 22,88%, respectivamente. O valor de proteína apresentado para carne suína de 20,48% foi próximo aos valores apresentados pela ENDEF (1999), USP (2002) e USDA (2002).

Os menores valores obtidos para lipídios, 0,75% em queixada e 0,82% em capivara foram próximos ao encontrado pela USP (2002). Os maiores valores de lipídios foram de 5,33% para carne bubalina, valor superior ao encontrado na USDA (2002), 5,82% em javali, valor maior ao da USDA (2002), 5,87% na suína, sendo próxima ao registrado pela USP (2002) e os citados pela USDA (2002) e inferior ao citado por Franco (1999).

Os percentuais de cinzas, nas diferentes carnes analisadas, apresentaram-se próximos.

O resultado do perfil dos principais ácidos graxos das carnes está apresentado na TABELAS 4.

A composição de ácidos graxos diferiu entre as carnes, de um modo geral, com exceção do cateto e a queixada, que possuem perfis mais próximos. Os teores mais altos de ácidos graxos saturados foram apresentados na carne suína de (61,9g/100g), ovina de (52,67g/100g) e bubalina de (51,93g/100g) e o mais baixo foi na carne caprina (7,94g/100g). As carnes que obtiveram as concentrações mais altas de ácidos graxos poliinsaturados foram a carne caprina (41,4g/100g) e da capivara (29,79g/100g) e as de menor valor foram a bovina (1,88g/100g)

a bubalina (1,29g/100g). Os ácidos graxos monoinsaturados tiveram pouca variação, sendo o maior valor de (47,22g/100g) da carne bovina e o menor de (30g/100g) da capivara.

Os valores obtidos para os ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados das carnes analisadas diferiram da USDA (2002). A carne de Javali e Ovina apresentaram valores diferentes de ácidos graxos saturados e monoinsaturados e valores próximos de poliinsaturados em relação aos citados pela USDA (2002). Pode-se observar que ocorreram variações na composição química, teores de ácidos graxos e colesterol, justificadas por Pardi (1995), por fatores como sexo, raça, tipo de músculo, idade, manejo pré e pós-abate que podem ter influenciado nos resultados.

CONCLUSÃO

Com o presente trabalho determinou-se a composição físico-química e perfil de ácidos graxos em carnes diferenciadas, bovina e suína, complementando tabelas existentes e contribuindo no esclarecimento dessas carnes para consumidores, produtores e órgãos públicos.

AGRADECIMENTOS

Aos estabelecimentos locais pela cooperação no fornecimento das amostras e ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos da UFPR e a CAPES pelos recursos necessários para a viabilização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ARIMA, H. K. Consumo dos diferentes tipos de carne ainda é uma questão de preço. *Rev. Nacional da Carne*, n.237, p.50, 1996.

FACIOLA, A. *Carne de búfalos*. Disponível em: <www.faciola.com/bufalos_carne.htm>. Acesso em: 16 ago. 2002.

FARIA, P.B.; BRESSAN, M.C.O.; ODA, S.H.I.; MIGUEL, G.Z.; REBELLO, F.F.P.; VIEIRA, J.O.; PEREZ, J.R.O. *Rendimento de carcaça e cortes comerciais de capivaras (Hydrochaeris hydrochaeris)*. Disponível em: <www.comp.ufla.br/~rocha/>. Acesso em: 28 de ago.2002.

FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 8. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1999, p.155-169.

GARCIA, C. *O lucrativo e ecológico mercado das carnes exóticas*. Disponível em: <www.jt.estadao.com.br/suplementos/domi/2000/05/28/domi007.html>. Acesso em 27 ago. 2002.

LANARA. *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II - Método físicos e químicos*. Brasília, Ministério da Agricultura, 1981.

MADRUGA, M. S.; COSTA, R. G.; BEZERRA, F. J. *Carne Caprina: uma alternativa para o Nordeste*. In: *I Simpósio de Produção Animal do Nordeste, Recife, 1999. Anais. Recife: CBNA, 1999. p.41-58.*

MENDES, A.C.R. *Carne de caprinos e derivados: aspectos sócio-econômicos, sensoriais e nutricionais*. *Rev. Nacional da Carne*. Paraíba, n.254, p-48-56, abr. 1998.

MIGUEL, G.Z. P.B.; BRESSAN, M.C.O.; ODA, S.H.I.; MIGUEL, G.Z.; REBELLO, F.F.P.; VIEIRA, J.O.; PEREZ, J.R.O. *Rendimento de carcaça e cortes comerciais de capivaras (Hydrochaeris hydrochaeris)*. Disponível em: <www.comp.ufla.br/~rocha/>. Acesso em: 28 ago. 2002.

MONTGOMERY, R. *Bioquímica uma abordagem dirigida por casos*. 4. ed. São Paulo, 1996, p.230-231.
MSI. Michigan state university. **MS-TATC versão 2.10**. East Lansing, MI, 1989, 2 disquetes 3 1/2 pol., MSDOS.

NAVA, A. *Catetos e queixadas: consequências ecológicas e epidemiológicas das populações dos porcos-do-mato na floresta Atlântica do interior de São Paulo*. Disponível em: < www.ipe.org.br/cateto.htm > Acesso em: 14 ago. 2002.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R. *Ciência, higiene e tecnologia da carne*. Goiana: Eduff, 1995. v. 1, 586 p.

PRADA, J.C. *Qualidades nutricionais de carne de javali*. Disponível em: < www.jcprada.com.br > Acesso em: 30 ago. 2002.

PROPATO, V. *Sabores raros: Carnes de jacaré, capivara, javali e*

de aves exóticas invadem churrascarias, restaurantes e supermercados. Disponível em: < www.istoe.com.br > Acesso em: 29 ago. 2002.

SALDANHA, T.; GASPAR, A.; SANTANA, D. M.N. *Composição centesimal da carne de Scargot (Achantina fulica) criado em Iguape, SP*. *Higiene Alimentar*, v.15, n.85, p.69-74, 2001.

SANTANA, D.M.N. *Controle de qualidade de produtos agropecuários*. UFPR/ Instituto de Tecnologia/ Departamento de Tecnologia de Alimentos, 1995. 157p.

TERRA, N.N.; BRUM, M.A.R. *Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade*. São Paulo: Nobel, .1988. 121p.

TORRES, E.F.S.; CAMPOS, N.C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M. L.; PHILIPPI, S.T.; RODRIGUES, R.S.M. *Composição centesimal e*

valor calórico de alimentos de origem animal. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.20, n.2, p.145-150, 2000.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. *Food and nutrition information center*, 1997. Disponível em:

< <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcom/data/> > Acesso em: 5 set. 2002.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Tabela brasileira de composição centesimal de alimentos: projeto integrado de composição de alimentos*. Disponível em: < <http://www.fcf.usp.br/tabela/tbcmenu.hph> > Acesso em: 5 set. 2002.

ZEOLA, N.M.B.L.; SOBRINHO, A. G. S. *Composição química da carne ovina*. *Revista Nacional da carne*, n.292, p36-48, jun.2001. ❖

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



PESQUISA DE *SALMONELLA* E COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM CORTES DE FRANGO OBTIDOS NO COMÉRCIO DE BOTUCATU/SP.

Karen Franco de Godoi Cardoso ✉

Departamento de Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia -
UNESP/Botucatu.

Vera Lúcia Mores Rall
Ariel Antônio Mendes

Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Biociências da UNESP/Botucatu, SP.

Ibiara Correia de Lima Almeida Paz
Claudia Marie Komiyama

Departamento de Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP/
Botucatu.

✉ karenfgcardoso@fmvz.unesp.br

RESUMO

A carne de aves está frequentemente envolvida em surtos de infecção alimentar causados por *Salmonella*. Desta forma, esse trabalho teve como objetivo a análise microbiológica de 112 cortes de peitos de frangos, coletados em estabelecimentos comerciais de Botucatu/SP. Foi pesquisada a presença de *Salmonella* e determinação do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes. Em 36 amostras de peito de frango (32,14%) foi detectada presença de *Salmonella*. Os sorotipos encontrados foram *S. Enteritidis*, *S. Ohio*, *S.*

enterica subsp. *enterica* 6,7:k:- e *S. enterica* subsp. *enterica*-cepa rugosa. Em 61 das 112 amostras (54,5%) o Número Mais Provável de coliformes termotolerantes excedeu 104 NMP/g.

Palavras chave: Frango. Coliforme termotolerante. *Salmonella*.

SUMMARY

The meat of poultry is often involved in outbreaks of infection caused by *Salmonella* food. Thus, this work was aimed at the microbiological analysis of 112 of cuts of chicken breasts, collected in shops of

Botucatu/SP. It was investigated the presence of *Salmonella* and determining the Most Probable Number of thermotolerant coliforms. In 36 samples of breast of chicken (32,14%) was detected presence of *Salmonella*. The serotypes were found *S. Enteritidis*, *S. Ohio*, *S. enterica* subsp. *enterica* 6.7: k: - and *S. enterica* subsp. *enterica* strain-rugosa. In 61 from 112 samples (54.5%) of the Most Probable Number thermotolerant coliforms exceeded 104 MPN/g.

Keywords: Poultry. Thermotolerant coliforms. *Salmonella*.

INTRODUÇÃO

As aves criadas para consumo humano podem ser hospedeiras naturais de micro-organismos prejudiciais à saúde, como *Campylobacter* sp, *Salmonella* sp. e *E. coli*, sendo estes os principais causadores de gastroenterites (Lucey et al., 2000, Natrajan & Sheldon, 2000).

A gastroenterite é uma infecção aguda da mucosa intestinal que se caracteriza por infiltração epitelial de neutrófilos, com consequente exsudação de líquido seroso e diarreia. Clinicamente, caracteriza-se por diarreia aguda geralmente acompanhada de náuseas, dor de cabeça e, às vezes, febre e vômitos. O período de incubação é, em média, de 48 horas e os alimentos mais frequentemente implicados são de origem animal, particularmente carnes de frango, ovos e alimentos mal cozidos (Trabulsi, 2005).

Infecções de aves domésticas por *Salmonella*, costumam ser dispendiosas para a indústria avícola e para a sociedade. Os custos associados com salmonelose em aves recaem sobre duas grandes categorias. A primeira refere-se aos gastos associados com a doença humana, causada pelo consumo de produtos avícolas contaminados. A segunda diz respeito aos gastos associados com salmonelose em aves, envolvendo despesas decorrentes das infecções causadas por *Salmonella* nos plantéis (Mulder, 1995; Gast, 1997). Além disso, a publicidade negativa pode afetar a demanda dos consumidores, por produtos avícolas, prejudicando a lucratividade dos produtores (Gast, 1997; Silva, 1998).

No Brasil, existem vários relatos de contaminação por *Salmonella* em frangos e seus derivados, variando de 9,15% a 86,7% (Sá Barreto & Ramos, 1999; Baú et al.,

1999; Almeida et al., 2000; Carvalho et al., 2005).

A resolução RDC nº12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 12 de janeiro de 2001 estabelece, para carnes resfriadas ou congeladas “in natura” de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes), como único parâmetro microbiológico o número de coliformes termotolerantes, sendo este estipulado em 104 NMP/g (Brasil, 2001).

A bactéria *Escherichia coli* pertencente ao grupo dos coliformes termotolerantes é um dos principais agentes etiológicos das infecções entéricas. Com isso, a identificação e enumeração dessa população são importantes, pois atenua possíveis riscos que o alimento contaminado possa oferecer à saúde do consumidor (Franco & Landgraf, 2005).

Diante desses dados, a identificação da principal fonte de contaminação, bem como a adoção de boas práticas de manipulação durante o abate, processamento da carne e comercialização são fundamentais para a obtenção de um produto seguro e de qualidade.

Assim, o trabalho desenvolvido teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária dos cortes de peito de frango comercializados em Botucatu/SP e detectar a presença de *Salmonella*.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das amostras para análises

As 112 amostras de carne de peito de frango foram compradas aleatoriamente em estabelecimentos comerciais de Botucatu/SP. As amostras foram adquiridas em sua embalagem original, as quais foram mantidas em caixa isotérmica contendo gelo reciclável até o momento do seu processamento no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto de Biociências da Unesp/Botucatu.

Deteção da presença de *Salmonella*

Para a detecção da presença de *Salmonella* utilizou-se a metodologia da American Public Health Association (ANDREWS et al., 2001). Para tanto, 25g da amostra foi obtida de maneira asséptica e colocada em saco de polietileno estéril contendo 225mL de água peptonada tampoadada (Merck). Em seguida, o mesmo foi colocado em Stomacher por 30 segundos para completa homogeneização da amostra. O volume obtido foi transferido a um Erlenmeyer e incubado a 35°C por 24 horas. Após este período, 1mL foi semeado em 10mL de caldo Tetratio-nato (TT, Difco) ao qual foi adicionado um volume de 0,1mL de iodo-to de potássio imediatamente antes do uso, seguindo-se de incubação a 35°C por 24 horas. Outra alíquota de 0,1mL da amostra foi transferida para 10mL de caldo Rapaport-Vassiliadis (RV, Difco) e, a seguir, incubada a 43° C por 24 horas. Após este período, uma alçada de cada tubo foi semeada em placas contendo ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD, Difco) e de ágar Rambach (Merck). Após o período de incubação a 35° C por 24 horas, as colônias características de *Salmonella* foram repicadas para tubos inclinados de ágar Tripticase Soja (TSA, Difco). A partir destes, foram realizados testes bioquímicos de triagem, em tubos inclinados de ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI, Difco) e ágar Lisina-Ferro (LIA, Difco). As colônias que apresentaram reações típicas foram submetidas à identificação por meio do sistema API-20E (Biomérieux). As cepas que apresentaram confirmação positiva no API foram testadas frente aos soros polivalentes somático e flagelar (Probac). As cepas com sorologia positiva foram enviadas ao Setor de Enterobactérias do Instituto Adolfo Lutz de São Paulo para sorotipagem.

Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes

Esta determinação foi realizada empregando-se a técnica dos tubos múltiplos (KORNACKI & JOHNSON, 2001). Assim, na prova presuntiva, foram inoculadas diluições adequadas da amostra homogeneizada em volumes de 1mL, em uma série de três tubos por diluição, contendo 10mL de caldo Lauril Sulfato (LST, Difco) e um tubo de Durham invertido. Os tubos foram incubados a 35° C por 24-48 horas. Após este período, procedeu-se a prova de confirmação para coliformes termotolerantes por meio da transferência de três alçadas de cada tubo positivo para tubos contendo 5mL de caldo EC (EC, Difco), os quais foram incubados a 45° C por 24 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 112 amostras analisadas, 36 foram positivas para *Salmonella* (32,14%), resultado semelhante ao obtido por Santos et al. (2000), de 32%, em Jaboticabal/SP, quando analisaram amostras do comércio local. Entretanto, ainda no comércio local de Jaboticabal/SP, Nascimento et al. (2000), encontraram valores superiores a estes em carne de frangos, constatando uma prevalência de 66% de *Salmonella*.

Em outros países, como Portugal, *Salmonella* foi encontrada em até 60% das amostras de carne de frango analisadas (Antunes et al., 2003). No Canadá, foram observados resultados semelhantes, de 61 – 69% (Lammerding et al., 1988) e 16,4% na Áustria (Mayrhofer et al., 2004).

A partir dos 36 isolados, foram identificados quatro sorotipos diferentes, com predominância da *S. Enteritidis*, em 24 isolados (66,7%), seguida da *S. Ohio*, com sete amostras positivas (19,5%), *S. enterica* subsp. *enterica* 6,7:k:-, com quatro (11,1%) e *S. enterica* subsp. *enterica*-cepa rugosa, presente em apenas uma amostra. A maior prevalência de *S. Enteritidis* também foi observada em trabalhos de outros autores, como Antunes et al. (2003), que obtiveram 44% de *S. Enteritidis* do total de sorotipos isolados e Kanashiro et al. (2005) com 84%.

Na Tabela 1 tem-se as concentrações de coliformes termotolerantes distribuídas por classes, podendo-se observar que, entre as 112 amostras analisadas, 61 (54,5%) apresentaram valores maiores que o permitido.

Os valores de coliformes termotolerantes encontrados no presente trabalho mostraram-se superiores aos encontrados por Carvalho et al. (2005), que ao analisarem cortes de frango obtidos no comércio de Jaboticabal/SP, encontraram nas amostras analisadas valores

de coliformes termotolerantes variando de 3,6x10² a 4,3x10³.

CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho demonstram a importância da adoção de medidas higiênico-sanitárias, que assegurem a qualidade dos produtos avícolas que chegam ao consumidor.

Agradecimentos

Agradecemos a Sueli Aparecida Fernandes, responsável pelo Setor de Enterobactérias do Instituto Adolfo Lutz de São Paulo, pela sorotipagem das cepas de *Salmonella*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I.C.; GONÇALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M. et al. Isolamento e identificação de *Salmonella* em carcaças de frango congelados e frescos, através de método rápido. *Higiene Alimentar*, v. 14, n. 70, p. 59-62, 2000.

ANDREWS W.H., FLOWERS R.S., SILLIKER J., BAILEY J.S. *Salmonella* In: DOWNES F.P., ITO K. (Eds). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Washington: APHA, 2001. p. 357-380.

BAÚ A.C., CARVALHAL J.B., ALEXO J.A.G. Prevalência de *Salmo-*

Tabela 1. Distribuição em classes das concentrações de coliformes termotolerantes observadas nas 112 amostras de carne de frango analisadas.

Concentração (NMP CT/g)	N
0	18 (16%)
10 ¹	17 (15%)
10 ²	13 (12%)
10 ³	10 (9%)
10 ⁴	7 (6%)
10 ⁵	7 (6%)
10 ⁶	2 (2%)
Total	74

NMP CT/g: Número Mais Provável de Coliformes Termotolerantes/grama

- nella em produtos de frangos e ovos de galinha comercializados em Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v.31, n.2, p. 303-307, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, **Resolução nº12**, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos, 2001. Disponível em <http://anvisa.gov.br/legis/resol>. Acessado em 26 de junho de 2007.
- CARVALHO A.C.F.B., CORTEZ A.L.L. Salmonella spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguças e cortes comerciais de frangos. **Revista Ciência Rural**, v.35, n.6, p. 1465-1468, 2005.
- CARVALHO A.C.F.B., CORTEZ A.L.L., SALOTTI B.M., BURGER K.P., VIDAL-MARTINS A.M.C. Presença de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e coliformes em diferentes amostras de produtos avícolas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.3, p. 303-307, 2005.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 183p.
- GAST, R.K. Paratyphoid infections. In: CALNEK, B.N. **Diseases of poultry**. 10 ed. Ames: Iowa State University Press, 1997, p. 97-121.
- KANASHIRO A.M.I., STOPPA G.F.Z., CARDOSO A.L.S.P., TESSARI E.N.C., CASTRO A.G.M. Serovars of Salmonella spp. isolated from broiler chickens and commercial breeders in diverse regions in Brazil from July 1997 to December 2004. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.7, n.3, p. 195-198, 2005.
- KORNACKI J.L., JOHNSON J.L. Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators. In: DOWNES F.P., ITO K. (Eds). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington:APHA, 2001. p. 69-80.
- LUCEY, B., FEURER, C., GREER, P., MOLONEY, P., CRYAN, B., FANNING, S. Antimicrobial resistance profiling and DNA Amplification Fingerprint (DAF) of thermophilic Campylobacter spp. in human, poultry and porcine samples from the Cork region of Ireland. **Journal of Applied Microbiology**, 89: 727 – 734, 2000.
- MAYRHOFERS., PAULSEN P., SMULDERS F.J.M., HILBERT F. Antimicrobial resistance profile of five major food-borne pathogens isolated from beef, pork and poultry. **International Journal of Food Microbiology**, 97: 23-29, 2004.
- MULDER, R.W.A.W. Impact of transport and related stresses on the incidence and extent of human pathogens in pig meat and poultry. **Journal. Food Safety.**, 15: 239-246, 1995.
- NASCIMENTO M.S., BERCHIERI J.R.A., BARBOSA M.D., ZANCAN F.T., ALMEIDA W.A.F. Comparação de meios de enriquecimento e de plaqueamento utilizados na pesquisa de Salmonella em carcaças de frango e fezes de aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, n.1, p. 85-91, 2000.
- NATRAJAN, N. & SHELDON, B.W. Inhibition of Salmonella on poultry skin using protein and polysaccharide-based films containing a nisin formulation. **Journal of Food Protection**, 63: 1268 – 1272, 2000.
- SÁ BARRETO, E.S., RAMOS, S. M. Pesquisa de Salmonella em cortes congelados de frangos comercializados no município do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 61, p. 53-54, 1999.
- SANTOS D.M.S., BERCHIERI J.R.A., FERNANDES S.A., TAVECHIO A.T., AMARAL L.A. Salmonella em carcaças de frango congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v.20, n.1, p. 39-42, 2000.
- SILVA, J.A. Microorganismos patogênicos em carne de frango. **Higiene. Alimentar**, 12:9-12, 1998.
- TRABULSI, L.R., ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4ª Ed. São Paulo, 2005. 718 p. ❖

ACESSE
O SITE
DA REVISTA:

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

TESTES ACELERADOS DE VIDA DE PRATELEIRA EM PRESUNTO FATIADO PARA DETERMINAÇÃO DE Q_{10} .

Cristiane Marangoni ✉

Rodicler Cerezoli Bortoluzzi

Hiandra Aparecida Lucas dos Santos Magro

Cooperativa Central do Oeste Catarinense - Aurora Alimentos

Suzane Miorelli

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

✉ eng.cristiane@gmail.com

RESUMO

Realizou-se teste de aceleração de vida de prateleira em presunto fatiado, armazenando-o sob condições definidas e controladas de forma a acelerar as taxas de transformação e estimou-se um novo *shelf life*. O produto fatiado foi armazenado em três temperaturas, uma controle a 8°C e duas aceleradas, a 12 e 17°C. Para determinar o novo *shelf life* dos presuntos fatiado, foi realizada análise sensorial em painel aberto, com degustadores treinados e não treinados, análise microbiológica de bactérias lácticas e contagem total de mesófilos e físico-químicas de pH, sinerese, oxidação e formação de gás. O final de vida de prateleira para os testes acelerados foi considerado quando suas características assemelharam-se ao presunto fatiado controle ao final de seus 34 dias, sendo 18 e 11 dias para os tratamentos armazenados a 12 e 17°C, respectivamente. Com as temperaturas e tempos de *shelf life* estimou-se um Q_{10}

de 4,84 e 3,49 para os tratamentos 2 e 3, respectivamente. Com os valores de Q_{10} encontrados e estipulando um valor para a temperatura de conservação do presunto fatiado podemos estimar sua vida de prateleira.

Palavras-chave. Shelf life. Presunto fatiado. Temperatura.

SUMMARY

Acceleration of shelf life in sliced ham was accomplished having stored the product under definite and controlled conditions of was to speed up the transformation rate and was estimate new shelf life. The sliced ham was stored in three temperatures, the control 8°C and two sped up, the 12 and 17°C. To determine new shelf life of sliced ham, sensorial analysis in opened panel was carried through, with trained and not trained panel, microbiological analysis of láticas bacteria and total count of the microorganisms meso-

philes, pH, sinerese, oxidation and formation of gas. The end of shelf-life for the sped up tests was considered when its characteristics had resembled it sliced ham control the end of its 34 days, having been 18 and 11 days for the stored treatments the 12 and 17°C, respectively. With the temperatures and times of shelf life was esteem a Q_{10} of 4,84 and 3,49 for treatments 1 and 2, respectively. With the Q_{10} and stipulating a value for the temperature of conservation of the sliced ham we can estimate its shelf-life.

Keywords. Shelf life. Sliced ham. Temperature.

INTRODUÇÃO

De acordo com Richardson, (1976), a vida de prateleira (VP) não é um período de tempo fixo. Ela depende das condições sob as quais o alimento

é estocado, tais como temperatura, umidade relativa, exposição à luz e a própria configuração da embalagem. A estimativa de vida de prateleira sob condições normais de comercialização deve ser encarada mais como uma orientação ao produtor, em virtude das variações ambientais a que a embalagem é submetida desde que sai da fábrica até chegar ao consumidor.

Os Testes Acelerados de Vida de Prateleira (TAVP) podem analisar, em tempo reduzido, o comportamento de um novo produto, a degradação de um composto específico de um determinado produto, acompanhar as variações de um teste comparando-o com o padrão. O TAVP segundo Vitali & Quast, (2004), consiste no armazenamento do produto de interesse sob condições ambientais definidas de forma a acelerar as taxas de transformação.

Dessa forma, em um tempo reduzido de estudo, a vida de prateleira do produto de interesse é estimada. O TAVP permite também o desenvolvimento de modelos matemáticos para a previsão de vida-de-prateleira em diferentes condições de armazenamento.

Para estabelecer as taxas de deterioração é necessário transformar os dados existentes em parâmetros cinéticos, com auxílio dos modelos de Arrhenius ou Q_{10} , sendo que o fim da vida de prateleira de um produto submetido à teste acelerado é definido quando a amostra se apresentar sensorialmente semelhante ao padrão

quanto este atingir seu último dia de *shelf life* (MOURA & GERMER, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

Formulação do Presunto fatiado

O presunto foi elaborado utilizando 86,447% carne suína; 8,536% de água; 1,800% de sal; 1,666% de proteína isolada de soja; 0,555% de glicose; 0,333% de tripolifosfato de sódio; 0,256% de carragena; 0,240% de lactato de sódio; 0,111% de glutamato monossódico; 0,030% de eritorbato de sódio; 0,011% de nitrito de sódio; 0,009% de corante carmim de cochonilha; 0,006% de aroma natural.

Preparo das amostras

As matérias-primas cárneas receberam injeção de salmoura preparada com os ingredientes não-cárneos. Após, a massa foi submetida ao processo de tumbleamento/massageamento seguida de processo de cura. Após cura, o presunto foi embalado em embalagens plásticas, impermeáveis e resistentes ao calor e fechadas com grampo. Estes foram acondicionados em formas metálicas de aço inoxidável, dotadas de tampas que pressionam o conteúdo e configuram a forma para a peça durante cozimento. Após cozimento os presuntos receberam choque térmico seguido de resfriamento e desenformagem das peças. As peças foram fatiadas porcionadas em embalagens

termoformadas à vácuo de 200 gramas cada, e foram armazenadas em três temperaturas, sendo denominadas conforme Tabela 1.

Análises Físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em duplicatas e intervalo de dois dias até o final de *shelf-life* de cada teste.

A determinação do pH foi feita com auxílio de um pHmetro digital marca Quimis, modelo Q400A.

A avaliação da sinerese foi realizada de acordo com a Equação 1.

$$\% \text{ sinerese} = \left(\frac{PL}{PT} \right) * 100$$

Equação (1)

Onde: PL = Peso do líquido
PT = Peso total da amostra

Para avaliação da oxidação, colocaram-se os presuntos fatiados sob exposição de luz de geladeira (simulando balcão de supermercado) por um período de 1 hora.

A formação de gás foi avaliada visualmente, verificando primeiramente através de teste de pneu se ocorreu ou não perda do vácuo pela embalagem, e posterior avaliação se houve formação de gás proveniente do produto. A análise de limosidade foi avaliada visualmente.

Análises microbiológicas

Foram realizadas análises de Contagem Total de Mesófilos Aeróbios

Tabela 1: Testes realizados para avaliação de aceleração de shelf life de presunto fatiado.

<p>• • • • •</p> <p>• • • • •</p>	<p>• • • • •</p> <p>• • • • •</p>
<p>• • • • •</p> <p>• • • • •</p>	<p>• • • • •</p> <p>• • • • •</p>

Estritos e Facultativos viáveis e Contagem Total de Bactérias Lácticas em intervalos de 2 dias até o final de *shelf life* de cada tratamento. As técnicas seguiram as normas metodológicas do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (1984).

Análises Sensoriais

As análises sensoriais foram realizadas a cada dois dias, em painel

aberto com o auxílio de degustadores treinados ou não, os quais avaliaram as amostras consideradas próprias para o consumo, comparando-as entre si.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de armazenamento equivalente a 34 dias, as amostras do Tratamento 1 permaneceram em ótimas condições para o consumo, indicando assim a vida de

prateleira do produto em condições padrões de armazenamento. O Tratamento 2 e o Tratamento 3 apresentaram-se aos 18 e aos 11 dias, respectivamente, com as mesmas características sensoriais do Tratamento 1 aos 34 dias, indicando a redução da vida de prateleira do produto com o aumento da temperatura de estocagem. Resultados similares foram obtidos por Marangoni (2006), em salchichas, onde o aumento da temperatura em TAVP reduziu consideravel-

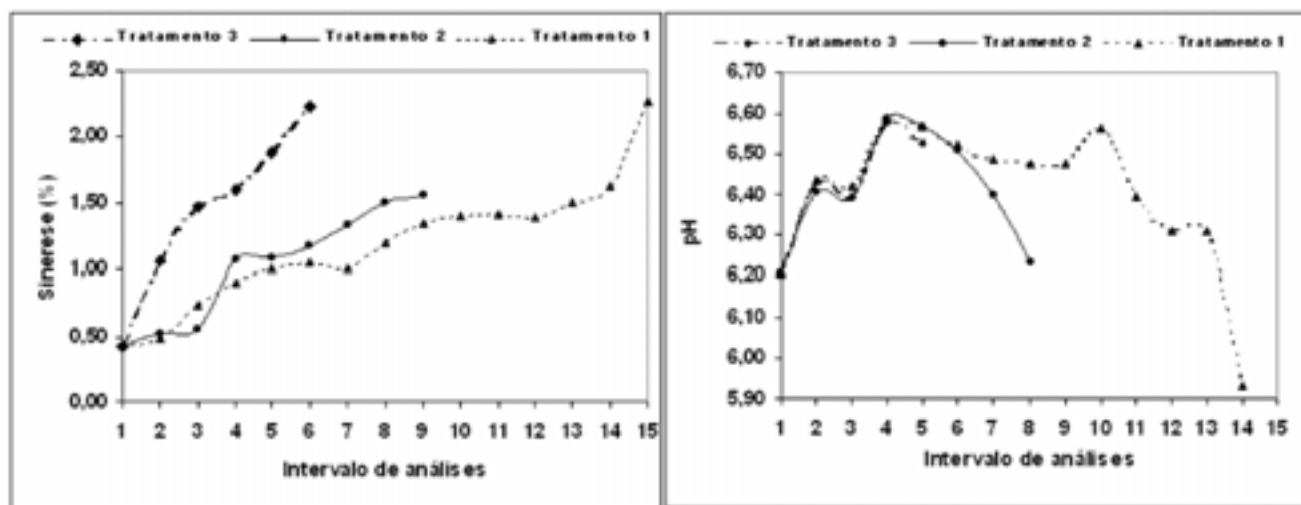


Figura 1. Avaliação do percentual de sinereze e do pH das amostras de presunto fatiado durante acompanhamento de TAVP.

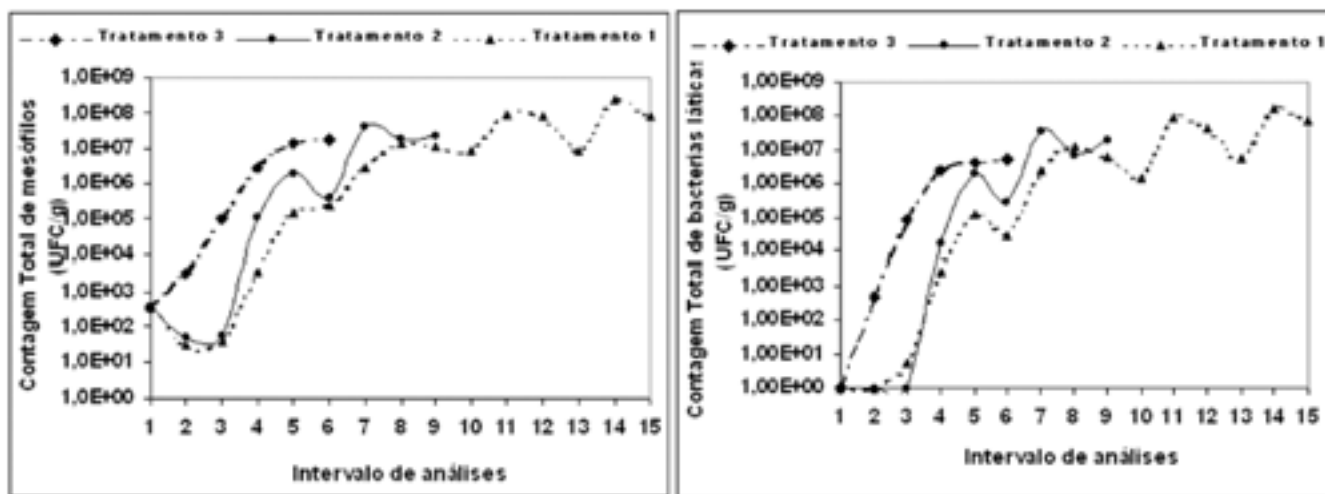


Figura 2. Avaliação da contagem Total de mesófilos e Contagem total de bactérias lácticas durante acompanhamento de TAVP em presunto fatiado.

mente a vida de prateleira do produto e, segundo Holley & Gill (2005), a vida-útil da carne, não obstante seja otimizada pelas baixas temperaturas, com um pequeno aumento na temperatura, acima de $-1,5^{\circ}\text{C}$, a mesma sofre uma redução significativa. Por exemplo, nas temperaturas 0, 2, 5 e 10°C , o tempo de estocagem é aproximadamente 70, 50, 30 e 15% respectivamente, do tempo possível de estocagem a $-1,5^{\circ}\text{C}$.

A Figura 1 apresenta a variação de percentual de sinerese e pH durante a vida de prateleira do produto nos diferentes tratamentos. Para o atributo percentual de sinerese, verificou-se que os tratamentos 2 e 3 apresentaram maior liberação de líquido que o tratamento 1, indicando que quanto maior a temperatura de armazenamento das amostras de presunto fatiado, maior sua liberação de líquido. Os maiores valores de percentual de sinerese, apresentados em menores espaços de tempo pelos tra-

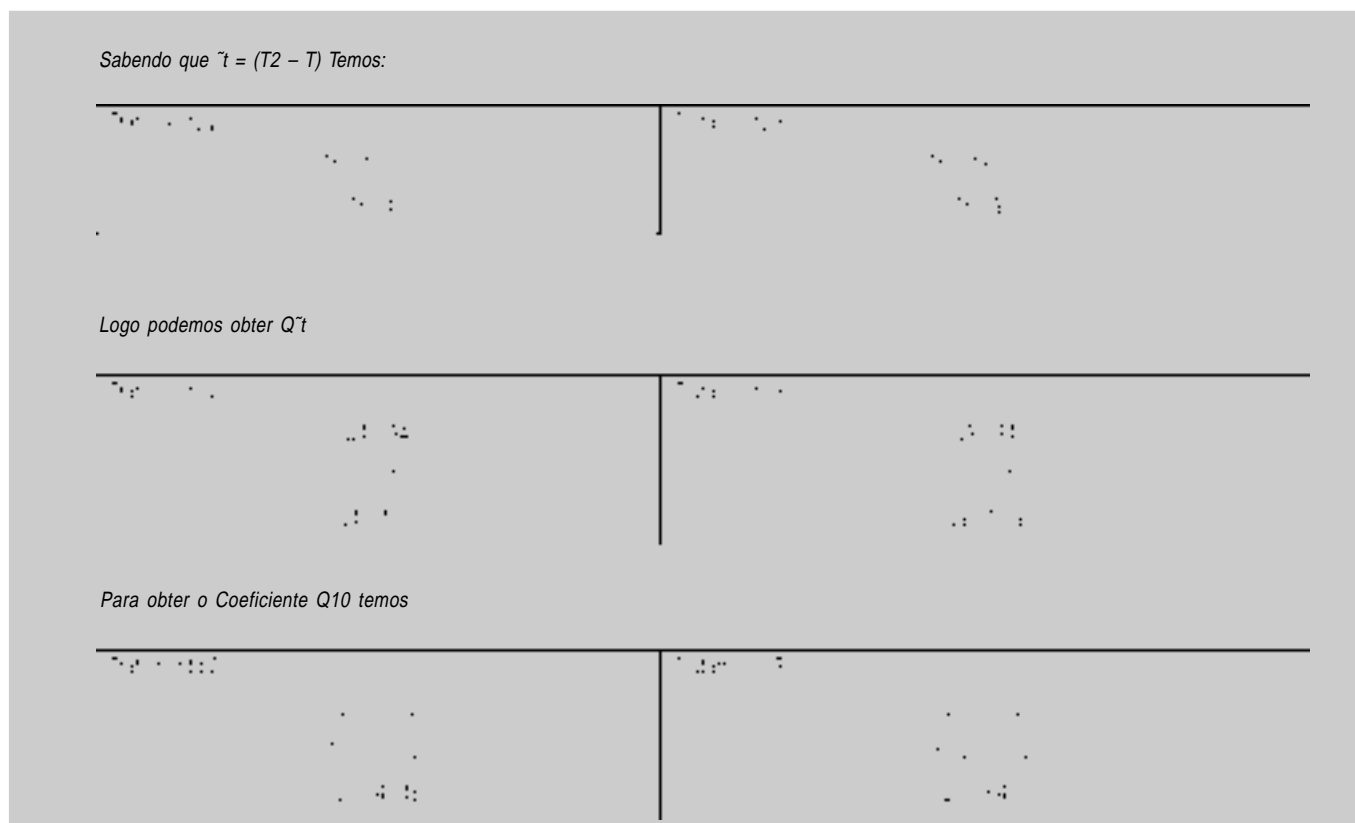
tamentos 2 e 3, podem ser explicados devido ao uso de temperaturas abusivas, superiores às temperaturas limitantes de qualidade para este produto.

Os resultados apresentados na Figura 1 para a análise de pH variaram entre 6,60 e 5,93, alternando regiões crescentes e decrescentes durante o tempo de vida de prateleira do produto. A curva de pH, portanto, não apresentou tendência definida, podendo ser justificada pela variação entre as amostras e pela ocorrência de erros experimentais. Segundo Hoffmann, 2001, o presunto apresenta valores de pH entre 5,9 e 6,1.

Bressan et. al (2006), encontraram valores crescentes para o valor de pH de presuntos com o passar da vida de prateleira, associado ao crescimento de micro-organismos proteolíticos. Mano et al. (2002), em estudo sobre o efeito da embalagem em carne suína, não observaram varia-

ções no pH, tendo seus resultados associados à capacidade tampão dos componentes da carne.

Na Figura 2 podemos observar a Contagem Total de Mesófilos e de Bactérias Lácticas. A primeira análise de mesófilos apresentou contagem bastante elevada, indicando que as práticas de higienização e desinfecção e/ou controle de temperatura foram inadequados em alguma das fases do processamento, fatiamento ou embalagem do produto. Durante acompanhamento de TAVP do presunto fatiado, verificou-se uma maior Contagem Total de Mesófilos para os Tratamentos que foram armazenados a temperaturas elevadas. Comportamento bastante próximo foi verificado para a Contagem Total de Bactérias Lácticas. Resultados semelhantes foram obtidos por Marangoni (2006) no estudo de vida de prateleira de salsichas. Segundo Holley & Gill (2005), durante o armazenamento refrigerado de carnes curadas



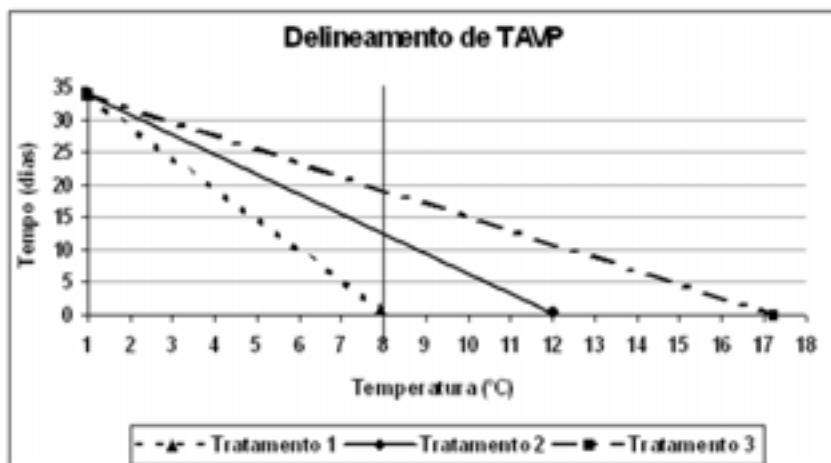


Figura 3: Delineamento de Q_{10} para o presunto fatiado

cozidas embaladas a vácuo, o crescimento de bactérias lácticas é favorecido devido à sua tolerância ao sal. O nitrito apresenta apenas um pequeno efeito inibidor no seu crescimento.

Cálculos

Considerando que os presuntos fatiados armazenados a 8°C tem um *shelf life* de 34 dias e sabendo que, quando são armazenadas a 12°C, tem um *shelf life* de 18 dias e a 17°C tem um *shelf life* de 11 dias, podemos calcular o seu Q_{10} pela equação descrita por Moura & Germer (2004):

$$Q^t = \frac{VP(T1)}{VP(T2)}$$

Na Figura 3 temos a representação gráfica do delineamento do Q_{10} encontrado a partir dos dados experimentais.

CONCLUSÃO

O presunto armazenado a 8°C apresenta uma vida de prateleira média de 34 dias. Após realização dos testes, verificou-se que os presuntos armazenados a 12°C apresentaram redução de *shelf life* para 18

dias e obtiveram valor de Q_{10} igual a 4,846. Os presuntos armazenados a 17°C apresentaram redução de *shelf life* para 11 dias e obtiveram valor de Q_{10} de 3,498. Nas duas temperaturas aceleradas as características sensoriais finais do produto foram iguais à amostra controle, indicando que ambas as temperaturas podem ser usadas em testes acelerados de vida de prateleira de presunto. Com os valores de Q_{10} encontrados e estipulando um valor para a temperatura de conservação do presunto podemos estimar sua vida de prateleira. Os TAVP são métodos rápidos e econômicos de determinação de vida de prateleira dos produtos. Entretanto, essa metodologia, por estar sujeita a erros e aproximações, é aplicada em estimativas preliminares. É importante enfatizar, portanto, a necessidade da confirmação da VP em condições normais de armazenamento. As condições de distribuição dos alimentos em condições normais são diferentes das condições estáveis de laboratório. Os produtos alimentícios são expostos a flutuações de temperaturas na cadeia de distribuição, resultando em VP menores do que as previstas por testes estáticos. Dessa forma, se as condições de distribuição

são conhecidas, testes dinâmicos com oscilações de temperatura são recomendados para determinação da VP real do alimento, obtendo assim resultados mais precisos.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. Washington, 1984.
- BRESSAN, M. C.; LODI, F., FERREIRA, M. W. *Influência da embalagem na vida útil de presuntos fatiados*. Ciências Agrotécnicas., Lavras, v. 31, n. 2, p. 433-438, mar./abr., 2007.
- HOFFMANN, F. L. *Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos*. Brasil Alimentos - nº 9 - Julho/Agosto de 2001
- HOLLEY, R. A. & GILL, Colin O. *Usos da embalagem em atmosfera modificada para carnes e produtos cárneos*, University of Manitoba, 2005.
- MANO, S.B.; PEREDA, J.ºO.; FERNANDO, G.D.G. *Aumento da vida útil e microbiológica da carne suína embalada em atmosfera modificada*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.22, n.1.p.1-10, jan/abr.2002.
- MARANGONI, C. *Testes acelerados de vida de prateleira em salsicha para determinação de Q_{10}* ; XX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos; CBCTA; Curitiba; BRASIL; 2006.
- MOURA, S. C. S. R.; GERMER, S. P. M. *Reações de Transformação e Vida-de-prateleira de Alimentos Processados*. Manual Técnico nº6, 3ªEd. Campinas, 2004.
- RICHARDSON, K. C. *Shelf-life of package foods*, Food Research Quarterly, v.36, p. 1-7. 1976.
- VITALI, A. & QUAST, D. *Vida de prateleira de alimentos. Reações de transformação e vida-de-prateleira de alimentos processados*. São Paulo: Campinas, 2004. ❖

CRESCIMENTO DE *AEROMONAS HYDROPHILA* EM DIFERENTES TEMPERATURAS.

Cleube Andrade Boari ✉
Belami Cássia Silva
Vinicius Mendes de Moraes
Taciana Vilela Savian
Lucas Rezende Pinheiro
Roberta Hilsdorf Piccoli

Universidade Federal de Lavras, UFLA, Departamento de Ciência dos Alimentos

✉ cleube_boari@hotmail

RESUMO

O objetivo desta pesquisa consistiu na investigação sobre a capacidade de crescimento de *Aeromonas hydrophila* em diferentes temperaturas. *A. hydrophila*, previamente isolada a partir de amostras de leite cru, coletadas na região de Lavras, Minas Gerais, foi cultivada em erlenmeyers contendo caldo triptonsoja (TSB) e incubada em diferentes temperaturas controladas: 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10 e 5°C, por um intervalo de 15 horas. A capacidade de crescimento foi mensurada através da contagem de células viáveis em placas de Petri contendo m-*Aeromonas Selective Agar Havelaar*. O plaqueamento iniciou-se em uma hora após a inoculação, ocorrendo, desde então, a cada duas horas, por um total de 15 horas. O experimento foi conduzido em 3 repetições e as análises estatísticas compreenderam o teste de Scott-Knott, com nível nominal de significância de 5% e estudo da regressão. *A. hydrophila* apresentou crescimento variável em todas as temperaturas

estudadas, com exceção à 50°C. Dentre a faixa de 5 a 45°C, maior crescimento foi observado à 30°C. Para 45 e 5°C foi possível identificar o início da fase de declínio, cinco e onze horas, respectivamente. Concluiu-se que *A. hydrophila* apresentou capacidade de crescimento variado entre 5 e 45°C, com maior crescimento à 30°C. Não foi observado crescimento à 50°C.

Palavras-chave: *Aeromonas hydrophila*. Crescimento microbiano. Temperatura.

SUMMARY

The aim of this work to investigate about the capacity of growth of *Aeromonas hydrophila* in different temperatures. *A. hydrophila* ATCC previously isolated of raw milk collected in Lavras, Minas Gerais, was cultured in of trypticase soy broth and incubated in different controlled temperatures: 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10 and 5°C. The capacity of growth was investigated using plating in m-*Aeromonas Selective Agar Havelaar*. The plating be-

gun after one hour of incubation and continued trough 15 hours within plating at each two hours. The experiment was designed at three independent times. Statistical significance was determined using the test of Scott-Knott 5% and analysis of regression. With the exception of 50°C, *A. hydrophila* showed capacity to grow in all temperatures. The maxim growth was observed at 30°C and growth capacity was reduced when the temperature decreased or increased away from 30°C. For 5 and 45°C was possible to observe the initial of death phase at five and eleven hours, respectively.

Keywords: *Aeromonas hydrophila*. Growth capacity. Temperature.

INTRODUÇÃO

Aeromonas hydrophila se caracteriza como espécie Gram-negativa, anaeróbica facultativa, não formadora de esporos, móvel, catalase positiva, oxidase

positiva, cuja temperatura ótima de desenvolvimento é 28°C (LAI ET AL., 2007; JOSEPH E CARNAHAN, 2000). Este micro-organismo apresenta distribuição ubíqua no ambiente, podendo estar presente nos mais diferentes tipos de matérias-primas e alimentos, como pescado e seus derivados, carnes e seus derivados, leite e seus derivados, vegetais e seus derivados, alimentos manipulados e na água (DASKALOV, 2006; SUÑEN, ARISTIMUÑO E FERNANDES-GALIAN, 2003; NEYTS ET AL., 2000).

Recentes trabalhos vêm enfatizando sua emergência no cenário epidemiológico mundial, pois esta espécie vem sendo relatada como agente etiológico de uma variedade de infecções, incluindo as gastriterites (TANEJA ET AL., 2004; JOSEPH E CARNAHAN, 2000). Os principais fatores de virulência produzidos por *A. hydrophila*, já elucidados, são as exotoxinas, citotoxinas, endotoxinas, siderofóros, invasinas, adesinas, camada – S e flagelos (KIROV, 2003). Além deste agravante, *A. hydrophila* é um micro-organismo psicrotrófico, ou seja, capaz de se desenvolver e produzir fatores de virulência e deteriorativos em temperaturas de refrigeração, normalmente empregadas na conservação de alimentos (BRAUN E SUTHERLAND, 2005; MANO, ORDOEZ E GARCIA, 2000).

O objetivo desta pesquisa consiste na investigação sobre a capacidade de crescimento de *Aeromonas hydrophila* em diferentes temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Aeromonas hydrophila, previamente isolada a partir de amostras de leite cru, coletadas na região de Lavras, Minas Gerais, e mantida sob congelamento, foi ativada em caldo triptona soja – TSB (Difco, Le pont de Claix, France). Após sua ativação, 0,1 mL foi transferido para 100 mL de TSB e incubado a 28° C por 18 horas, seguindo informações sobre curva de crescimento. Ao fim de 16 horas estavam disponíveis 108 UFC/mL de *A. hydrophila*. Posteriormente, 0,1 mL, ou o equivalente a 107 UFC/mL, foi transferido para erlenmeyers contendo 100 mL de TSB, resultando em 105 UFC/mL, e incubados em diferentes temperaturas controladas, sob agitação: 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10 e 5°C. A capacidade de desenvolvimento de *A. hydrophila* em cada uma destas temperaturas foi mensurada através da contagem de células viáveis em placas de Petri contendo m-*Aeromonas* Selective Agar Havelaar (Biolife, Milano, Italy). O plaqueamento, iniciado uma hora após a incubação, ocorreu a cada duas horas, exten-

dendo-se por um intervalo de 15 horas. O experimento foi conduzido em 3 repetições e cada repetição em duplicatas. Análises estatísticas compreenderam o teste de Scott-Knott, com nível nominal de significância de 5% e estudo da regressão, com a determinação das equações de interesse.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios para o crescimento de *A. hydrophila*, em cada temperatura e tempo, expressos em Log UFC.mL⁻¹, são apresentados na Tabela 01. Na Figura 02 são apresentadas as curvas, seguidas por suas equações.

Não foi observado o crescimento deste micro-organismo à 50°C. Segundo Mary e colaboradores (2003), o tratamento térmico de alimentos empregando temperaturas entre 50 e 70°C seriam suficientes para eliminar *A. hydrophila*.

Entre 5 e 45°C houve crescimento variável de *A. hydrophila*. Em pesquisa semelhante, a partir de isolados clínicos, Palumbo, Moragan e Buchanan (1995), concluíram que a grande maioria apresentou desenvolvimento entre 4 e 5°C e todos eles cresceram na faixa de 20-35°C. Outros autores descrevem o ótimo de crescimento em faixa semelhante, principalmente em tem-

Tabela 1. Contagem média de *Aeromonas hydrophila*, em log UFC. mL⁻¹, para cada um dos tempos analisados em função das temperaturas estudadas.

Temperatura (°C)	Tempo (horas)			
	0	2	4	6
5	105	105	105	105
10	105	105	105	105
15	105	105	105	105
20	105	105	105	105
25	105	105	105	105
30	105	105	105	105
35	105	105	105	105
40	105	105	105	105
45	105	105	105	105
50	0	0	0	0

1 – Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Scott-Knott com um nível nominal de significância de 5%.

peraturas próximas a 28 à 30°C (ADAM E MOSS, 2000).

Para as temperaturas de 45 e de 5°C foi possível identificar o início da fase de declínio ou morte do ciclo de vida do micro-organismo, sendo que para a primeira temperatura este momento se inicia após a quinta hora e para 5°C após a décima primeira hora incubação. Para as outras temperaturas não foi possível esta observação dentro do período de tempo estudado.

A temperatura é um dos mais importantes fatores ambientais que afetam o desenvolvimento de organismos vivos, atuando diretamente sobre o seu metabolismo, genética, fisiologia e morfologia. Sendo assim, a compreensão sobre o comportamento de micro-organismos patogênicos e deterioradores com relação a esta variável é primordial ao dimensionamento de estratégias para sua eliminação e controle.

Os principais efeitos deletérios do frio ou do calor sobre a célula bacteriana correspondem a sua influência sobre o desempenho da atividade catabólica e anabólica de enzimas (ZOIDAKIS ET AL., 2005); alterações na fluidez e estabilidade da membrana,

prejudicando a comunicação entre meios intra e extracelular, bem como a cadeia de transporte de eletrons (THONGBAI, GASALUCK E WAI-TES, 2006; CHOI ET AL., 2003); desnaturação de proteínas, inclusive enzimas; oxidação de componentes celulares; alterações na flexibilidade de proteínas e conformação de ácidos nucléicos (CARTY, 1999). Todas estas injúrias, de acordo com o grau em que ocorrem, são capazes de comprometer o desenvolvimento e reprodução da célula, podendo, também, eliminá-la.

Como resposta, alguns micro-organismos buscam artifícios para reduzir os efeitos deletérios do estresse térmico. Uma das formas é a alteração na composição de ácidos graxos saturados e insaturados na membrana fosfolipídica, como forma de preservar sua fluidez.

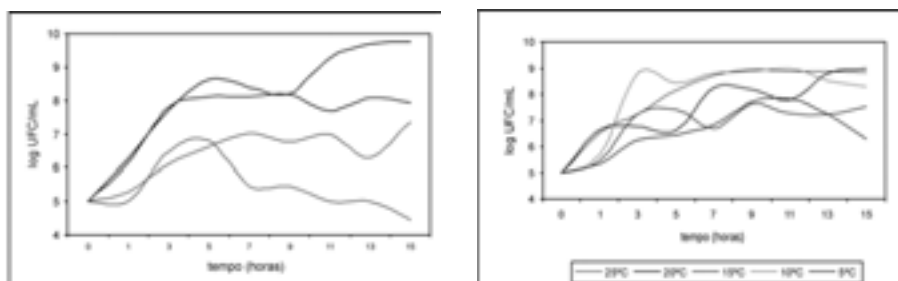
Ao estudar os efeitos da temperatura sobre a composição de ácidos graxos de *Pseudomonas aeruginosa*, Dubois-Brissonnet e colaboradores (2000), concluíram que a proporção entre os ácidos graxos saturados e insaturados são fortemente influenciados pela variação da tempera-

tura. Quando a temperatura se eleva de 15 à 40°C, os AGS aumentam de 25 para 39%, enquanto os AGI reduzem de 66,5 para 51%.

Outra forma que o micro-organismo encontra de suavizar os efeitos deletérios do estresse térmico seria através da produção de proteínas específicas – *heat shock proteins*. Entretanto, os mecanismos de regulação gênica deste processo, bem como a captação de sinais ambientais de variação da temperatura, ainda devem ser mais estudados (RAMOS ET AL., 2001).

Tão importante quanto investigar o crescimento microbiano, propriamente dito, é conhecer a influência da temperatura na expressão de fatores de virulência. Tem sido proposto que na faixa de 28 à 30°C, na qual o micro-organismo parece mais metabolicamente ativo, há uma produção mais acentuada de fatores de virulência (TSAI, TSAI E KONG, 1997; ELEY, GARY E WILCOX, 1993). Entretanto, mesmo sendo aquela considerada a faixa ótima, já foi constatado que estes fatores de virulência e outros putativos, como amilases, proteases e lipases, são também produzidos em temperaturas de refrigeração, normalmente empregadas no armazenamento de alimentos (VI-VEKANANDHAN, HATHA E LAKSHMANAPERUMALSAMY, 2005; ESCARPULI ET AL., 2003; PEMBERTON, KIDD E SCHMIDT, 1997; TSAI E CHEN, 1996).

No atual contexto, em que são discutidas metodologias para a gestão da segurança, inocuidade e estabilidade de alimentos, estudos sobre micro-organismos do gênero *Aeromonas* devem receber maior enfoque. Além de sua capacidade, já discutida anteriormente, de se desenvolver em temperaturas de refrigeração, outro agravante se relaciona a sua ubiquidade, o que aumenta, em muito, a ocorrência de pontos de contaminação e inserção deste micro-organismo na cadeia de alimentos. Conhecer seu comportamento é a



(a) Curvas para temperatura de 45, 40, 35 e 30°C

(b) Curvas para temperatura de 25, 20, 15, 10 e 5°C

Modelos de regressão polinomial para o desenvolvimento de *Aeromonas hydrophila*:

5°C	$Y=5,3456+0,0960x+0,0451x^2-0,0031x^3$	$R^2=0,9453$
10°C	$Y=-4,7251+1,4887x-0,1585x^2+0,0051x^3$	$R^2=0,8990$
15°C	$Y=4,8583+0,9317x-0,1073x^2+0,0038x^3$	$R^2=0,7222$
20°C	$Y=6,3194+0,1795x$	$R^2=0,8098$
25°C	$Y=5,9895+0,5338x-0,0234x^2$	$R^2=0,9842$
30°C	$Y=6,0583+0,5131x-0,0182x^2$	$R^2=0,9419$
35°C	$Y=4,9764+1,3872x-0,1707x^2+0,0061x^3$	$R^2=0,8835$
40°C	$Y=4,4444+0,8629x-0,0987x^2+0,0036x^3$	$R^2=0,8458$
45°C	$Y=4,3234+1,0146x-0,1488x^2+0,0053x^3$	$R^2=0,7974$

Figura 1. Curvas de desenvolvimento de *Aeromonas hydrophila*, em log UFC. mL⁻¹, para cada um dos tempos analisados em função das temperaturas estudadas.

melhor maneira para traçar estratégias mais adequadas a sua eliminação e controle.

CONCLUSÕES

Conclui-se que *Aeromonas hydrophila* apresenta crescimento variável na faixa de temperatura de 5 a 45°C, com melhor performance à 30°C. Não foi observado crescimento de células viáveis em placas de Petri após sua incubação à 50°C. Para as temperaturas de 5 e 45°C foi possível identificar o início da fase de morte ou declínio, décima primeira e quinta hora, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da CAPES, CNPq e FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

- ADAM M.R.; MOSS M.O. *Food Microbiology*. Cambridge: Royal Society of Chemistry; Cornwall, UK, 479p., 2000. .
- BRAUN P.; SHUTERLAND J.P. Predictive modelling of growth and measurement of enzymatic synthesis and activity by a cocktail of selected Enterobacteriaceae and *Aeromonas hydrophila*. *International Journal of Food Microbiology*, v.105, n.2, p. 257-266, 2005.
- CARTY S.M.; SREEKUMAR, K.R.; RAETZ C.R.H. Effect of cold shock on lipid A biosynthesis in *Escherichia coli*. *J Biol Chem*, v. 274, p. 9677-9685, 1999.
- CASTRO-ESCARPULLIG.; FIGUERAS M.J.; AGUILERA-ARREOLA G.; SOLER L.M.; FERNÁNDEZ-RENDÓN E.; APARICIO G.O.; GUARRO J.; CHACÓN M.R. Characterisation of *Aeromonas* spp. isolated from frozen fish intended for human consumption in Mexico. *International Journal of Food Microbiology*, v. 84, n. 1, p. 41-49, 2003.
- CHIH-CHENGL.; CHI-CHANG S.; GIN-DE L.; LIANG-WEN D. *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas sobria* bacteremia: Rare pathogens of infection in a burn patient. *Burns*, v.33, p. 255-257, 2007.
- CHOI Y.; JUNG E.; KIM S.; JUNG S. Membrane fluidity sensing microbial fuel cell. *Bioelectrochemistry*, v. 59, p. 121-127, 2003.
- DASKALOV H. The importance of *Aeromonas hydrophila* in food safety. *Food Control*, v.17, n.6, p. 474-483, 2006.
- DUBOIS-BRISSONNET F.; MALGRANGE C.; GUÉRIN-MÉCHIN L.; HEYD B.; LEVEAU J.Y. Effect of temperature and physiological state on the fatty acid composition of *Pseudomonas aeruginosa*. *International Journal of Food Microbiology*, v. 55, n. 1-3, p. 79-81, 2000.
- ELEY A.; GEARY I.; WILCOX M.H. Growth of *Aeromonas* spp at 4°C and related toxin production. *Let. Appl. Microbiol.*, v.16, p.36-39, 1993.
- JOSEPH S.W.; CARNAHAN A.M. Update on the genus *Aeromonas*. *ASM News*, v.66, p.218-223, 2000.
- KIROV S.M. The public health significance of *Aeromonas* spp. in foods. *International Journal of Food Microbiology*, v.20, n.4, p. 179-198, 1993.
- MANO S.B.; ORDOEZ J.A.; GARCÍA DE FERNANDO G.D. Growth/survival of natural flora and *Aeromonas hydrophila* on refrigerated uncooked pork and turkey packaged in modified atmospheres. *Food Microbiol.*, v.17, p.657-659, 2000.
- MARY P.; SAUTOUR M.; CHIHIB N.E.; TIERNY Y.; HORNEZ J.P. Tolerance and starvation induced cross-protection against different stresses in *Aeromonas hydrophila*. *International Journal of Food Microb.*, v.87, p.121-130, 2003.
- NEYTS K.; HUYS G.; UYTENDAELE M.; SWINGS J.; DEBEVERE D.J. Incidence and identification of mesophilic *Aeromonas* spp. from retail foods. *Let. Appl. Microbiol.*, v.31, p.359-363, 2000.
- PEMBERTON J.M.; KIDD S.P.; SCHMIDT R. Secreted enzymes of *Aeromonas*. *FEMS Microbiology Letters*, v. 152, n. 1, p. 1-10, 1997.
- PALUMBO S.A.; MORAGAN D.R.; BUCHANAN R.L. Influence of temperature, NaCl, and pH on the growth of *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Food Science*, v.50, n.50, p.1417-1421, 1995.
- RAMOS J.L.; GALLEGOS M.T.; MARQUÉS S.; RAMOS-GONZÁLEZ M.I.; ESPINOSA-URGEL M.; SEGURA A. Responses of Gram-negative bacteria to certain environmental stressors. *Current Opinion in Microbiology*, v. 4, n. 2, p. 166-171, 2001.
- SUÑENE.; ARISTIMUÑO C.; FERNANDEZ-GALIAN B. Activity of smoke wood condensates against *Aeromonas hydrophila* and *Listeria monocytogenes* in vacuum-packaged, cold-smoked rainbow trout stored at 4 °C. *Food Research International*, v.36, n.2, p. 111-116, 2003.
- TANEJA N.; KHURANA S.; TREHAN A.; MARWAHA R.K.; SHARMA M. An outbreak of hospital acquired diarrhea due to *Aeromonas sobria*. *Indian Pediatr.*, v.41, p.912-916, 2004.
- THONGBAI B.; GASALUCK P.; WAITES W.M. Morphological changes of temperature- and pH-stressed *Salmonella* following exposure to cetylpyridinium chloride and nisin. *LWT - Food Science and Technology*, v. 39, n.10, p. 1180-1188, 2006.
- TSAI G.J.; CHENT H. Incidence and toxicity of *Aeromonas hydrophila* in seafood. *Int. J. Food Microbiol.*, v.31, p. 121-131, 1996.
- TSAI G.J.; TSAI F.C.; KONG Z.L. Effects of temperature, medium composition, pH, salt and dissolved oxygen on haemolysin and cytotoxin production by *Aeromonas hydrophila* isolated from oyster. *International Journal of Food Microbiology*, v.38, p.111-116, 1997.
- VIVEKANANDHAN, G.; HATHA A.A.M.; LAKSHMANAPERUMALSAMY P. Prevalence of *Aeromonas hydrophila* in fish and prawns from the seafood market of Coimbatore, South India. *Food Microbiology*, v. 22, n. 1, p. 133-137, 2005.
- ZOIDAKIS J.; LOAIZAA.; VUK.; ABU-OMAR M.M. Effect of temperature, pH, and metals on the stability and activity of phenylalanine hydroxylase from *Chromobacterium violaceum*. *Journal of Inorganic Biochemistry*, v.99, n.3, p. 771-777, 2005. ❖

AVALIAÇÃO DA LEGISLAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS PELA VIGILÂNCIA SANITÁRIA MUNICIPAL NA CIDADE DE CACHOEIRA DO SUL/ RS.

Magnólia Martins Erhardt ✉

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da UFSM, RS

Carlos Augusto Mallmann

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da UFSM, RS.

✉ magnolia@lamic.ufsm.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar a aplicação das condições de atuação da Vigilância Sanitária, na cidade de Cachoeira do Sul/RS, referente às Boas Práticas de Manipulação de Alimentos estabelecidas pela RDCnº.216/2004 e estabelecer um instrumento de monitoramento na manutenção das condições sanitárias dos estabelecimentos envolvidos. Os estabelecimentos foram selecionados de acordo com o protocolo de solicitação de alvará sanitário, no período de janeiro de 2006 a outubro de 2007. Foram avaliados 331 processos protocolados. A análise dos dados incluiu as condições de trabalho da vigilância sanitária, os critérios adotados para a liberação das licenças, a situação do cadastro de estabelecimentos de alimentos no município. Nas vistorias foi avaliado o atendimento a Lista de Verificação de Boas Práticas de Alimentação (RDC nº 275/2002 e Portaria/RS nº 542/2006). Foi constatada a inexistência de cadastro na Vigilância Sanitária e que o cadastro geral do município é desatualizado. A liberação de alvará inicial é condicionada a vistoria prévia, a renovação é emitida anualmente sem esta exigência. 100% dos estabelecimentos visitados não possuem capacitação tendo como causa principal a dificuldade de acesso aos cursos. Das vistorias realizadas, 73,6% (159) foram para a liberação de Alvará Sanitá-

rio, principalmente em mercados/mini-mercados/armazéns. Houve redução significativa do número de estabelecimentos irregulares e de infrações entre 2006 e 2007. Os pontos críticos identificados foram: falta de estrutura da vigilância, alta rotatividade de funcionários, falta de programa de saúde dos manipuladores, início das atividades sem alvará sanitário, problemas de temperatura dos alimentos e, dificuldade de elaboração do Manual de Boas Práticas. Implementação das Boas Práticas ocorreu com regramento específico através de editais de notificação alterando o processo de liberação de todos os alvarás a partir de janeiro de 2008. Conclui-se que a ação da VISA deve priorizar: atualização cadastral, ampliação de vistorias de monitoramento principalmente do comércio ambulante e divulgação da legislação sanitária.

Palavras-chave: *Vigilância sanitária. Saúde pública. Manipulação de alimentos*

SUMMARY

The objective of the present work was to investigate the application of the acting conditions of the Sanitary Vigilance, in Cachoeira do Sul, RS, referring to the Good Food Manipulation Practices established by the

RDC n. 216/2004 and establish a monitoring instrument in the maintenance of the sanitary conditions of the evolved establishments. The establishments were selected according to the permit solicitation protocol in the period of January 2006 and October 2007. 331 solicitations were evaluated. The data analysis included the conditions in which the work of the sanitary vigilance is done, the criteria adopted in the license liberation, and the cadastre situation of the food establishments in the municipality. In the inspections, the attendance to the Good Food Practices Verification List was evaluated (RDC n. 275/2002 and Portaria/RS nº 542/2006). The inexistence of cadastre of establishments in the Sanitary Vigilance and the existence of a not up-to-date general cadastre in the Municipality were verified. The liberation of the first permit is conditioned to the previous inspection, and the renewal is annually issued without previous inspection. 100% of the visited establishments do not have qualification and have as its main cause the difficulty in the access to the courses. In the inspections realized, 73.6% (159) were done in order to render the liberation of the Sanitary Permit, mainly in the (small) markets. There was a significant reduction in the number of irregular establishments and infractions between 2006 and 2007. The critical points identified were: lack of vigilance structure, high rotation of employees, lack of health program to the handlers, start of activities without sanitary permit, problems with the food temperature, and difficulty in the elaboration of the Manual of Good Practices. The implementation of Good Practices occurred with specific ruling of notification edicts changing the liberation processes to all permits after 2008. We concluded that the VISA action should prioritize: cadastre update, expansion of monitoring inspections, mainly in the ready-to-eat food commerce, and publicity of the sanitary legislation.

Keywords: Sanitary Vigilance. Public health. Food manipulation.

INTRODUÇÃO



A proteção à saúde, dever do Estado, realizada a partir de estruturas organizadas e articuladas entre as esferas governamentais, com a descentralização da saúde passou a ser compromisso dos municípios. Dentre as responsabilidades está o papel da Vigilância Sanitária (VISA) Municipal que subordinada hierarquicamente à Agência Nacional de Vigilância Sanitária tem a função de garantir as condições de saúde da comunidade. Para cumprir o objetivo de cuidar da produção e comercialização de alimentos seguros, a Vigilância Sanitária, constituída na forma de agência reguladora, conta com importantes instrumentos (ROCHA, 2003).

Preocupada com a proteção da saúde do consumidor, a ANVISA lançou a RDC nº. 216 em 15 de setembro de 2004 (ANVISA, 2004), que tem como ponto primordial estabelecer com maior clareza a responsabilidade pelas atividades de manipulação dos alimentos aos proprietários ou funcionários por estes designados, cabendo às Vigilâncias Sanitárias a implantação e fiscalização para o cumprimento da norma cujo prazo de adequação expirou em 15 de março de 2005.

Entre os fatores que reduzem a efetividade das ações de controle sanitário são citados, com frequência: atribuições pouco definidas das instâncias de governo, abordagem fragmentada do campo de atuação, pouca articulação intra e interinstitucional; insuficiência de recursos humanos, baixa qualificação técnica dos profissionais, sistema de informações insuficiente, além de despreparo para utilização de dados existentes; interferência político-partidária, falta de apoio político, assim como desmobilização e desinformação da sociedade (LIMA & REIS, 2002).

A informática associada a internet possibilitou o acesso aos dispositivos legais de VISA facilitando para os profissionais da área. Os investimentos públicos definidos no SUS tem possibilitado o aparelhamento das estruturas municipais mesmo que ainda insuficientes para intervir no ponto crítico para a aplicação da RDC nº. 216/2004 desde a sua publicação: a identificação do universo real de estabelecimentos existentes no município – o cadastro da VISA. Além deste, o cumprimento do item referente à Documentação, Registro e a Responsabilidade das atividades de manipulação ainda é um desafio (ANVISA, 2004).

Este estudo teve como objetivo contribuir para a implantação efetiva da norma no município de Cachoeira do Sul por meio da adoção de metodologia capaz de atingir todos os serviços de alimentação sujeitos ao cumprimento da legislação.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho constituiu na análise das ações da Vigilância Sanitária de Alimentos a partir da publicação da RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004 (ANVISA, 2004) frente a todos os processos e rotinas realizadas nos estabelecimentos alvo da legislação e eventos sanitários com risco à saúde da população registrados no período de janeiro de 2006 a outubro de 2007 no município de Cachoeira do Sul, estado do Rio Grande do Sul.

Os estabelecimentos vistoriados foram selecionados conforme solicitações de serviços encaminhadas através do Protocolo Geral da Prefeitura, das denúncias recebidas referentes a serviços de alimentação e da programação local para atendimento ao Termo de Ajuste de Metas (TAM) da Vigilância Sanitária. As vistorias ocorreram primeiramente em uma única visita e com revisão nos casos de comprovada existência de situação de infração à legislação.

As inspeções tomaram por base o ANEXO II da Resolução RDC nº. 275 (ANVISA, 2002), de 21 de outubro de 2002- LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES/ INDUSTRIALIZADORES DE ALIMENTOS, até a publicação da Portaria nº. 542/SES/RS, de 19 de outubro de 2006, quando se passou a utilizar a LISTA DE VERIFICAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO editada por esta normativa.

Além dos procedimentos operacionais avaliados na Lista de Verificação, foram analisados os dados do controle de protocolo de processos do DVA. Os pontos críticos de controle foram determinados com base nas infrações ocorridas junto aos estabelecimentos com serviços de alimentação registrados no cadastro existente no período em estudo.

O modelo de estudo constitui em uma avaliação descritiva observacional com vistoria individual de cada unidade de observação (estabelecimentos produtores e comercializadores de alimentos). Os dados registrados foram analisados qualitativa e quantitativamente através da elaboração de tabelas aplicando-se o teste não paramétrico do Qui-quadrado e análise de variância, possibilitando a avaliação estatística das medidas adotadas pela VISA Municipal para o cumprimento da legislação e os pontos críticos de intervenção nas Boas Práticas de Manipulação de Alimentos. Foi utilizado o programa estatístico StatSoft¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos fatores interferem no conhecimento da legislação, tais como, a pouca disponibilidade de recursos humanos e condições de acesso para manter atualizada a informação via internet e a demora nas comunicações por correspondência entre as esferas.

Identificar a situação do comércio de alimentos é fundamental para que a VISA conheça as áreas de maior risco e assim, planejar intervenções com vistas a adequação à legislação e a qualidade dos alimentos ofertados. Segundo MURMANN (2005), entre os diferentes tipos de estabelecimentos, não se pode encontrar nenhuma classe que atenda satisfatoriamente os requisitos da legislação pertinente. Assim, todos os estabelecimentos devem ser alvo de vistorias sistemáticas monitorando as boas práticas de manipulação dos alimentos.

A existência de cadastro atualizado é um dos fatores importantes para o funcionamento do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SETA, 2006). O cadastro identificado no município é o cadastro geral da Secretaria Municipal da Fazenda. Não foi encontrado outro tipo de cadastro,

excetuando-se o citado anteriormente, utilizando-se no presente trabalho o cadastro de estabelecimentos com Alvará Sanitário datado de 14/06/2005.

Com base neste documento, após análise e de acordo com o tipo de atividade e número de estabelecimentos por atividade foi registrada a existência de 2.211 atividades sujeitas às normas de VISA. Destas, 2.173 foram de atividades de produtos e serviços de alimentação significando 98,3% dos estabelecimentos cadastrados. Incluem-se neste quantitativo estabelecimentos como hotéis (6), pensões (4), motéis (5) e estabelecimentos de ensino (23).

Segundo Moraes e Dias (2006), um cadastramento feito isoladamente pelo órgão de saúde não é tarefa de fácil condução. As intervenções em saúde, em especial no campo da VISA, devem ser embasadas em dados que traduzem a realidade observada. Uma estratégia de cadastramento que vise o dinamismo de abertura de novas firmas e encerramento de tantas outras deve ser um objetivo a ser buscado.

De acordo com o item 3 do anexo IV da Portaria nº. 1998 de 21 de agosto de 2007, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2007) para repasse de recursos financeiros destinados a execução das ações de VISA os municípios devem comprovar estrutura administrativa operacional referente a cadastro de estabelecimentos sujeito à vigilância sanitária, sistema de informação e normas para padronização de procedimentos administrativos e fiscais.

A liberação do Alvará Sanitário, para estabelecimento que esteja adequado a legislação, e que na inspeção, não seja constatada alguma condição de infração, leva aproximadamente 15 dias da entrada do Processo no Protocolo Geral até a emissão do documento para pagamento. A renovação, até o exercício de 2007 ocorreu anualmente, sem realização de vistoria prévia para renovação. Verificou-se que estes estabelecimentos são visitados ocasionalmente, mediante programação de atividades conforme cronograma estabelecido pela VISA.

No ano de 2006 foram registrados o ingresso, no Departamento de Vigilância Ambiental, de 486 processos de solicitação de Alvará Sanitário (incluíram-se as alterações de local, razão social e atividade) e em 2007, 582 solicitações. Observou-se a realização de 117 inspeções em estabelecimentos relacionados com alimentos no ano de 2006 e em 2007, até outubro, 99 inspeções haviam sido realizadas (Tabela 1).

Segundo a atividade, os estabelecimentos mais inspecionados no período avaliado foram: mercados/minimercados/armazéns (27,3%), seguido de comércio ambulante de alimentos (18,5%), lancherias/bares

¹ Programa estatístico StatSoft, Inc. (2004), STATISTICA (data analysis software system), version 7.

Tabela 1: Atividades realizadas pela VISA no período de janeiro de 2006 a outubro de 2007 em estabelecimentos de alimentos de Cachoeira do Sul/RS.

Atividade	Quantidade	Valor
Inspeções	1.234	1.234,56
Exames de laboratório	567	567,89
Outros	123	123,45
Total	1.924	1.925,90

Fonte: Boletim de Vigilância e Controle de Alimentos – VISA Cachoeira do Sul.

Tabela 2: Alvarás Sanitários liberados no período de estudo em Cachoeira do Sul/RS.

Atividade	Quantidade	Valor
Alvarás sanitários	1.234	1.234,56
Exames de laboratório	567	567,89
Outros	123	123,45
Total	1.924	1.925,90

Fonte: Boletim de Vigilância e Controle de Alimentos – VISA Cachoeira do Sul.

LEGISLAÇÃO

(15,7%) e comércio varejista/atacadista de alimentos (10,9%). Conforme pode ser verificado na Tabela 1, 100% dos estabelecimentos visitados desconheciam a RDC nº. 216/2004 até o momento da vistoria. A VISA Municipal entregou uma cópia da legislação em todos estes estabelecimentos. A diferença observada entre o total de inspeções e o total da entrega de documento significa que dois estabelecimentos já haviam recebido da própria VISA, o referido material.

A tabela 2 demonstra que, foram liberados 159 alvarás sanitários, correspondendo 76 (47,8%) em 2006, e 83 (52,2%) em 2007. A atividade que teve maior liberação foi a de mercado/minimercado/armazém, 27,7%, seguida de lancheria e bar (15,7%).

Embora no ano de 2007 a análise dos dados restringiu-se aos meses de janeiro a outubro, em relação ao ano de 2006, verifica-se um aumento no número de alvarás sanitários liberados devido ao fato dos estabelecimentos ao solicitarem a liberação apresentarem maior conformidade à legislação (Tabela 1). De acordo com estes dados, houve uma redução de 41 para 16 alvarás indeferidos no período de 2006 a 2007 considerando-se esta redução como uma diferença estatisticamente significativa.

Com relação ao último cadastro recebido pela VISA, com base de dados de 2005, verifica-se apenas 9 registros de comércio ambulante de alimentos e uma relação inversa entre os existentes no cadastro e os visitados pela VISA.

O cadastro existente não atende a necessidade da vigilância sanitária por estar desatualizado. Considera-se este registro, um dos pontos críticos de controle para a VISA. Os fatores negativos identificados são: razão social e endereço de alguns estabelecimentos inexistentes, alterações de localização ou atividade sem atualização das informações. Isso dificulta o

cumprimento das pactuações em VISA, pois a mesma ocorre através de metas definidas sobre o quantitativo ativo.

A determinação da NOB/SUS, 01/96 (BRASIL, 1996), instituiu que todas as atividades de média e alta complexidade devem ter o Alvará Sanitário liberados pela VISA. A renovação automática do Alvará Sanitário está em desacordo ao atendimento a esta normativa bem como a Portaria nº. 1.998/2007 (BRASIL, 2007).

Das 117 vistorias realizadas em 2006, 67 infrações foram registradas, das quais 15 (22,4%) foram devido a estabelecimento sem alvará sanitário, cuja inspeção foi realizada por denúncia ou identificada pela própria VISA. As outras infrações observadas refletem a falta de capacitação em Boas Práticas de Manipulação de Alimentos especialmente os quesitos de temperatura e armazenamento conforme estabelece o item 4.8 do Anexo da RDC nº. 216/2004 (ANVISA, 2004a). Em 2007, das 99 vistorias, apenas 14 infrações foram registradas.

A distribuição da RDC nº. 216/2004 em todos os processos e consultas prévias que solicitadas a VISA a partir de janeiro de 2006, reduziu em 24,7% o número de infrações com relação às vistorias no ano de 2006 e em 2007 (Tabela 3). A redução de 14 inspeções com infrações em 2007, comparada com as 67 em 2006 pode ser considerada como uma diferença significativa.

Os pontos críticos de controle identificados neste estudo foram: falta de informação quanto a legislação em 100% dos estabelecimentos comerciais vistoriados; inexistência de dados atualizados da VISA devido à falta de cadastro atualizado; início das atividades com investimentos em reformas, sem consulta prévia a VISA, para adequação à atividade pretendida. Nos processos encaminhados no período do estudo, apenas 5

Tabela 3: Inspeções sanitárias, com e sem infração, realizadas pela Vigilância Sanitária, no período de janeiro de 2006 a outubro de 2007.

Ano	Com inspeção	Com infração	Total
2006	67 (100%)	15 (22,4%)	117
2007	14 (100%)	85 (60,6%)	99
Total	71 (100%)	100 (62,5%)	176

Nota: Teste do Qui-quadrado; $\chi^2 = 42,55$ ($p=0,00001$).

*percentuais em relação à linha.



solicitações de vistoria prévia foram encaminhadas, significando 2,3% das vistorias realizadas. Este fato dificulta a adequação quando por ocasião da inspeção para a liberação do alvará, interferindo negativamente no número de edificações e estrutura física em desacordo com a norma.

Com base nos dados avaliados neste trabalho, foi elaborada proposta para viabilizar a efetiva aplicação da RDC nº. 216/2004 no município. Wendling et al. (2006), verificaram que parcerias entre órgãos firmaram a credibilidade da VISA no processo de padronização. Assim, a parceria estabelecida pela VISA local com a Secretaria Municipal da Fazenda (Fiscalização de Tributos), Associação dos Contabilistas e SENAC/Cachoeira do Sul, possibilitou a implantação do método adotado para concessão de alvarás sanitários a partir de janeiro de 2008.

A publicação de instrumento para a aplicação da Legislação referente às Boas Práticas de Manipulação de Alimentos como normativa municipal reforçando a RDC nº216/2004 foi efetivada através de Editais de Notificação (nº. 02 e 03/2007) em 21 de dezembro de 2007 com efeitos a contar de 1º de janeiro de 2008, NOTIFICANDO a todos da renovação do Alvará Sanitário apenas mediante apresentação de solicitação formal dos interessados, atualização cadastral e avaliação da Vigilância Sanitária.

CONCLUSÕES

A partir dos dados observados podemos concluir que, a atividade de comércio ambulante de alimentos é uma das áreas que exige maior atenção por parte da VISA. O desconhecimento dos responsáveis pelos esta-

belecimentos de serviços de alimentação é injustificado, devido à grande disponibilidade de acesso e a quantidade de legislação referente às Boas Práticas de manipulação. Com esses dados, é clara a necessidade de intensificação, por parte da VISA, de programas que contemplem ampliar as vistorias a estabelecimentos já existentes, além de incentivar programas preventivos, como a distribuição de material educativo nas visitas.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Resolução RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação de boas práticas de fabricação nestes estabelecimentos de alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília, 23 out. 2002; (206):126; Seção 1.
- _____. Resolução RDC nº. 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da União*. Brasília, 16 set. 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Portaria nº. 2.203/GM. Norma Operacional Básica do SUS 01/1996. *Diário Oficial da União*. Brasília, 06 nov. 1996.
- _____. Ministério da Saúde, Portaria nº. 1.998, de 21 de agosto de 2007. Regulamenta o repasse de recursos financeiros destinados à execução das ações de vigilância sanitária na forma do Componente de Vigilância Sanitária do Bloco de Financiamento de Vigilância em Saúde. *Diário Oficial da União*. Brasília, 22 ago. 2007.
- LIMA, L.C.W., REIS, L.G.C. Levantamento da situação dos serviços de vigilância sanitária no país. Rio de Janeiro; Mimeo, 2002.
- MORAES, I. A. de; DIAS, F. de J. E. Evolução das principais ações da Vigilância Sanitária da cidade do Rio de Janeiro no período de 2001/2005. *Higiene Alimentar*, v. 21, n. 150, p. 379-380, abr., 2006.
- MURMANN, L. Qualidade do armazenamento de alimentos em estabelecimentos comerciais da cidade de Santa Maria/RS. *Higiene Alimentar*, v. 19, n. 137, p. 29-33, nov/dez., 2005.
- ROCHA, S. L. F. da. *Vigilância Sanitária de alimentos e proteção à saúde do consumidor*. FIOCRUZ, Brasília : s.n., Monografia Final do Curso de Direito, 2003.
- SAMPAIO, R. M. F. D. et al. Boas Práticas de Fabricação em restaurantes comerciais. *Higiene Alimentar*, v. 21, n. 150, p. 366-367, abr., 2006.
- SETA, M. H. DE; PEPE, V. L. E.; OLIVEIRA, G. O. de. *Gestão e Vigilância Sanitária: modos atuais do pensar e fazer*. Rio de Janeiro : FIOCRUZ, 2006.
- WENDLING, S. de S. et al. Padronização e aplicação da lista de verificação das boas práticas de manipulação para açougues no município de Aracruz / ES. *Higiene Alimentar*, v. 21, n. 150, p. 107, abr., 2006. ❖

RELATO CIENTÍFICO: GELEIFICAÇÃO EM LEITE TERMICAMENTE PROCESSADO POR PASTEURIZAÇÃO RÁPIDA.

Thiago Luiz Belém Spina

Juliano Gonçalves Pereira

Thiago Braga Izidoro ✉

José Paes de Almeida Nogueira Pinto

*Inspeção Sanitária de Alimentos de Origem Animal - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP
Campus de Botucatu – SP*

Vera Regina Monteiro de Barros

Serviço de Inspeção Federal – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

✉ izidoro@veterinaria.com.br

Resumo

A vida de prateleira do leite aumentou nas últimas décadas com o emprego de tratamentos térmicos (UHT e pasteurização) e armazenagem em temperaturas de resfriamento. Porém, tais fatores que aumentaram a vida útil do produto serviram também como fatores predisponentes ao fenômeno da geleificação, que pode ocorrer durante todo o período de armazenagem do produto. No trabalho em questão, uma amostra de leite pasteurizado conservado a 4°C foi analisada por três dias consecutivos, quanto à contagem de microrganismos psicotróficos, acidez e ponto de congelamento. A contagem de psicotróficos aumentou de forma acentuada, da ordem de 2,6 para 8,2 log de UFC.mL⁻¹. A acidez do leite, que no primeiro dia era de 16,5°D aumentou para 18°D. O índice crioscópico registrou uma variação ondular, iniciando em -0,525°H, diminuindo para -0,534°H no segundo dia, e voltando a aumentar para -0,505°H. A hipótese para essa oscilação da crioscopia está embasada no fato de que, em um ambiente com intensa proteólise devido à alta contagem de psicotróficos, a saída de α -lactoglobulina seria suficiente para aumentar a energia elétrico-cinética do meio de forma a diminuir a crioscopia.

Em um segundo momento, a água que fica ligada às porções hidrofílicas da micela de caseína é liberada para o meio, devido à desagregação das micelas, o que eleva o índice crioscópico. Trabalhos reportando geleificação em leite UHT são comuns na literatura, mas geleificação em leite pasteurizado, assunto deste trabalho, não é tratado com a mesma frequência.

Palavras chave: geleificação, leite pasteurizado, proteólise.

Abstract

The milk's shelf life has increased in recent decades with the use of heat treatments (UHT and pasteurization) and storage temperatures of cooling. However, at the same time these factors have increased the lifetime of the product, they were used as predisposing factors to the phenomenon of gelation, which can occur throughout the period of storage of the product. In the present work, a sample of pasteurized milk stored at 4°C was analyzed for three consecutive days, as the psychrotrophic count, acidity and freezing point. The psychrotrophic counts increased markedly, the order of 2,6 to 8,2 log CFU.mL⁻¹. The acidity of milk,

which on the first day was 16,5°D, increased to 18°D. The cryoscopic index recorded a waving variation, starting at -0,525°H, decreasing to -0,534°H on the second day, and then increased to -0,505°H. The explanation for this oscillation of the freezing point is grounded in the fact that in an environment with intense proteolysis due to the high psychrotrophic count, the output of β -lactoglobulin would be sufficient to increase the energy electric kinetic means to decrease the freezing point. In a second step, the water which is linked to the hydrophilic portions of the casein micelle is released into the environment due to the breakdown of micelles, which increases the cryoscopic index. Papers reporting gelation in UHT milk are common in the literature, but gelation in pasteurized milk, subject of this work, is not treated with the same frequency.

Key words: age gelation, pasteurized milk, proteolysis.

Introdução

Um dos principais fatores limitantes da vida de prateleira do leite é o processo, de origem térmica e enzimática, que leva a formação de gel, ou simplesmente geleificação, que pode ocorrer durante todo o período de armazenagem do produto (DATTA & DEETH, 2001).

Este é um problema que diz respeito especialmente aos leites do tipo longa vida, uma vez que o severo tratamento térmico, associado aos longos períodos de estocagem seriam variáveis-chave para a formação do gel. Ressalta-se, entretanto, que em princípio, este tipo de deterioração também poderia ser verificado em leites termicamente beneficiados por processos térmicos mais amenos, afinal em temperaturas acima de 60°C, já há desestruturação de proteínas com saída de β -lactoglobulina do interior das micelas de caseína (PRATA, 2001). Essas proteínas solúveis vão se acumulando no soro até atingirem concentração capaz de formar o gel (GARCIA-RISCO et al., 1999), formando uma rede com as micelas desagregadas (*network*). O gel formado é definido como uma matriz protéica tridimensional formada por proteínas do soro do leite, particularmente β -lactoglobulina, interagindo com frações de β -caseína e micelas desagregadas (DATTA & DEETH, 2001).

O fenômeno da geleificação é influenciado por três fatores: tratamento térmico, temperatura de armazenagem e grau de proteólise (MANJI & KAKUDA, 1988).

Harwalkar (1982) relata que leites “esterilizados” por métodos diretos tendem a sofrer geleificação mais facilmente que aqueles esterilizados por métodos indiretos, com pré-aquecimento. Quanto à temperatura de armazenagem, vários estudos demonstram certa similaridade nos dados. Manji e Kakuda (1986) reportaram, que leites estocados a 4°C e

a 37°C eram mais resistentes à geleificação que leites estocados entre 22°C e 25°C. Por fim, existe consenso entre os pesquisadores que há relação entre o grau de proteólise e o fenômeno da geleificação.

A obrigatoriedade do resfriamento do leite a 4°C pós-ordenha, como dita a Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002), e a armazenagem em temperaturas de refrigeração no comércio (leite pasteurizado) e, posteriormente na casa do consumidor, selecionou a microbiota predominante neste produto: os psicrótrófos, microrganismos capazes de se multiplicar em baixas temperaturas, embora seu ótimo metabólico seja em temperaturas mais elevadas (COUSIN, 1982). Estes microrganismos produzem enzimas termorresistentes, como as proteases, que ao degradar o substrato proteico, possibilitam a saída do interior das micelas de caseína de β -lactoglobulina, que promove a agregação das micelas rompidas (CUNHA, 2001). Além da ação das proteases termorresistentes, há ainda a possibilidade de contaminação do leite pós-pasteurização, o que aumenta a carga bacteriana e conseqüentemente a atividade de enzimas proteolíticas, elevando os níveis de proteólise (SØRHAUG & STEPANI-AK, 1997). É importante lembrar que, naturalmente, há ocorrência de certos níveis de proteinases no leite, principalmente a plasmina, presente em maior quantidade em leites provenientes de vacas mastílicas, aumentando a extensão da atividade proteolítica (DATTA & DEETH, 2001).

Partindo da premissa que um leite que chegou ao ponto de geleificação sofreu processo de proteólise, decorrente principalmente da atividade enzimática de bactérias psicrótróficas, pode-se concluir que os padrões de higiene do produto são aquém dos desejáveis. Com isso, a inocuidade e a segurança de tal produto também perdem credibilidade. Existe também a questão da qualidade organoléptica, pois um leite geleificado tem algumas propriedades físico-químicas alteradas. As micelas de caseína são envoltas em água, já que seu exterior é formado por porções hidrofílicas, conferindo estabilidade à estrutura micelar (DATTA & DEETH, 2001) logo, as micelas desestruturadas têm suas propriedades e funcionalidades coligativas alteradas, liberando água para o meio, aumentando o índice crioscópico.

O fenômeno da geleificação é ainda um entrave, devido principalmente à falta de higiene em diversos momentos de sua cadeia produtiva. A complexidade do assunto torna imediata a necessidade de estudos associados a programas de conscientização e treinamento direcionados a todos os níveis de mão-de-obra da cadeia leiteira.

Relato científico

Com a finalidade de treinamento laboratorial, direcionado a um aluno de iniciação científica, foi utilizado um leite pasteurizado que se

SÍNTESE

encontrava armazenado em uma das geladeiras do Laboratório de Inspeção Sanitária de Alimentos de Origem Animal do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu. O leite estava em um bquer de 500 mL, coberto apenas por papel alumínio, acondicionado a 8°C, há cerca de 5 dias. Este leite foi utilizado pela possibilidade de apresentar altas contagens de microrganismos, já que o objetivo, como foi citado, era praticar técnicas laboratoriais, sejam elas: contagem de psicrotróficos, determinação da acidez e índice crioscópico.

Por seguinte, o leite foi incubado a 4°C em estufa B.O.D. (*Biochemistry Oxygen Demand*). Foram realizadas três análises, entre os dias 18 a 20 de agosto de 2009 (0, 24 e 48 horas de incubação).

Primeiramente, foi realizada a preparação do meio APC (água padrão para contagem) e solução salina 0,85%, para realização das diluições. O leite foi homogeneizado e realizaram-se as diluições seriadas. Foram transferidos 0,1 mL de cada diluição para placas de *Petri*, sempre em duplicata, realizando sementeira em superfície com auxílio de bastões de vidro em "L". As placas foram incubadas a 21°C por 25 horas (OLIVEIRA & PARMELEE, 1976). Meios, soluções salinas, placas, assim como todo o instrumental utilizado foram previamente esterilizados.

Para determinação da acidez, foram utilizados 10 mL de leite adicionadas de 3 a 5 gotas de solução de fenolftaleína 1%. Com o acidímetro de *Dornic*, iniciou-se a titulação com NaOH N/9, e a leve tonalidade rosa indicou o ponto de viragem da reação. O valor, expresso em graus *Dornic*, foi lido pela própria graduação do acidímetro (BRASIL, 2003).

Foi utilizado um crioscópio eletrônico (ITR-MK 540) para aferição do índice crioscópico. Antes da análise, o crioscópio foi calibrado com

soluções-padrão (0°H e -0,621°H). Foram utilizados 3 mL de leite (BRASIL, 2003).

Todos estes procedimentos foram realizados igualmente nos três dias de análises.

No último dia de análises, notamos que o leite apresentava-se bifásico, claro indicio de dessoramento. Após o término dos trabalhos, ao descartar o leite utilizado nos testes, percebemos que havia ocorrido geleificação, pois havia uma placa de gel, de quase 1 cm de espessura, depositada no fundo do bquer.

Os resultados das análises realizadas e as possíveis hipóteses para o movimento oscilatório do índice crioscópico estão descritos na Tabela 1.

Discussão

Primeiramente, o que nos chamou a atenção foi o grau em que os microrganismos psicrotróficos se multiplicaram. Em 48 horas de incubação, a contagem elevou-se da ordem de 2,6 para 8,2 log de UFC.mL⁻¹. Lück, em 1972, obteve contagens que variaram de 3,2 a 4,7 log de UFC.mL⁻¹. A variação que observamos nessa oportunidade também foi bastante superior à relatada por Izidoro, em 2008, quando a contagem de psicrotróficos em leites incubados a 4°C por 48 horas variou de 3,8 a 5,5 log de UFC.mL⁻¹. É importante ressaltar que este autor trabalhou com leite cru. Em estudo com leite pasteurizado comercializado na cidade de São Paulo, a média de psicrotróficos em leite tipo B foi de 2,3 log de UFC.mL⁻¹, e em leite tipo C foi de 2,8 UFC.mL⁻¹ (ROQUE et al., 2003). Os leites analisados, a princípio, ficaram em temperaturas de refrigeração desde logo após a ordenha até o comércio. As contagens obtidas

Tabela 1. Contagens de psicrotróficos, acidez, crioscopia obtidas da análise do leite pasteurizado e hipóteses para a variação dos valores de crioscopia.

Incubação (horas)	Percentual dos eq de UFC.mL ⁻¹	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Hipóteses para a variação da crioscopia
0	2,6	15,5	0,525	
24	5,6	15,0	-0,534	saída de β-lactoglobulina da interface das micelas de caseína
48	8,2	18,0	0,505	imensa degradação proteica libertação da água que envolve as micelas

apontam para a boa qualidade higiênica dos leites testados. Deve-se levar em consideração, que o leite pasteurizado é um meio, em tese, com pequena quantidade de microrganismos, logo qualquer contaminante que tenha acesso ao mesmo, encontraria um ambiente com pouca competição pelos substratos. A manipulação do leite do trabalho em questão, para fins de treinamento laboratorial, provavelmente o expôs a contaminantes ambientais.

Outro fato digno de nota é a variação não linear do índice crioscópico. Houve diminuição e, posteriormente, aumento do índice no último dia de análise. É fato que o leite sofreu geleificação e ao que tudo indica, este processo foi influenciado pela multiplicação, em larga escala, de microrganismos psicrótrófos, como *Pseudomonas* sp., que possuem intenso metabolismo proteolítico. Essa variação do ponto de congelamento pode ser explicada pelo mecanismo do processo de geleificação, que ocorre em duas etapas, descritas a seguir:

1ª Etapa: Primeiramente, ocorre saída de proteínas solúveis (principalmente α -lacto-globulina) do interior da micela de caseína para o meio aquoso. A diminuição da crioscopia não é característica de leites que sofrem proteólise, porém a queda do índice ocorre quando o processo é acentuado da forma que observamos (MITCHELL, 1989).

2ª Etapa: Nesta etapa, as proteínas solúveis agora livres no meio aquoso, são responsáveis por formar uma rede (*network*), juntando as micelas desagregadas e precipitando. As micelas de caseína são envolvidas em água (DATTA & DEETH, 2001), e quando ocorre intensa degradação protéica, há considerável liberação de água para o meio, fazendo com que haja aumento do índice crioscópico.

O ineditismo do presente trabalho foi o de reportar uma intensa formação de gel em leite pasteurizado, e esta geleificação aparentemente esteve mais relacionada à multiplicação psicrótrófica do que a severidade do tratamento térmico. Tendo em vista que não é comum na literatura relatos como este, há a necessidade de estudos no sentido de traçar a exata relação entre proteólise e geleificação.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. **Regulamentos Técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite.** Instrução Normativa nº 51, 18 de Setembro de 2002. Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. **Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos.** Instrução Normativa nº 22, 14 de Abril de 2003. Brasília, 2003.
- COUSIN, M.A. Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. **J. Food Prot.**, v.45, n.2, p.172-207, 1982.
- CUNHA, M.F. Revisão: Leite UHT e o fenômeno da gelatinização. **B. Ceppa**, v.19, n.2, p.341-352, 2001.
- DATTA, N.; DEETH, H.C. Age Gelation of UHT Milk – a review. **Trans IChemE**, v.79, part C, 2001.
- GARCIA-RISCO, M.R.; RAMOS, M.; LÓPEZ-FANDIÑO, R. Proteolysis, protein distribution and stability of UHT milk during storage at room temperature. **J. Sci. Food Agric.**, v.79, n.9, p.1171-1178, 1999.
- HARWALKAR, V.R. Age gelation of sterilized milks. In: FOX, I.P.F. **Developments in Dairy Chemistry.** London: ed.Appl. Sci., 1982. p.229.
- IZIDORO, T.B. **Efeito da multiplicação de microrganismos psicrótrófos sobre as características físico-químicas do leite cru.** 2008. 94p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.
- LÜCK, H. Bacterial quality tests for bulk-cooled milk. A review. **Afr. J. Dairy Technol.**, v.34, p.101-122, 1972.
- MANJI, B.; KAKUDA, Y. Effect of storage temperature on age-gelation of UHT milk processed by direct and indirect heating systems. **J. Dairy Sci.**, v.69, n.12, p.2994-3001, 1986.
- MANJI, B.; KAKUDA, Y. The role of protein denaturation, extent of proteolysis, and storage temperature on the mechanism of age gelation in model system. **J. Dairy sci.**, v.71, n.6, p.1455-1463, 1988.
- MEER, R.R.; BAKER, J.; BODYFELT, F.W.; GRIFFITHS, M.W. Psychrotrophic *Bacillus* spp. in fluid milk products: a review. **J.Food Prot.**, v.54, p.969-979, 1991.
- MITCHELL, G. E. The contribution of lactose, chloride, citrate, and lactic acid to the freezing point of milk. **Aust. J. Dairy Technol.**, v.44, p. 61-64, 1989.
- OLIVEIRA, J.S.; PARMELEE, C.E. Rapid enumeration of psychrotrophic bacteria in raw and pasteurized milk. **J. Milk Food Technol.**, v. 39, p. 269-272, 1976.
- PRATA, L.F. **Fundamentos da ciência do leite.** Jaboticabal: FUNEP, 2001. 287p.
- ROQUE, R.A.; SCHUMACHER, S.S.P.; PAVIA, P.C. Quantificação de microrganismos psicrótrófos em leites pasteurizados tipos B e C, comercializados na cidade de São Paulo, SP. **Hig. Aliment.**, v.17, n.112, p.59-68, 2003.
- SOLER, C.P.A.; DE PAZ, M.; NUÑEZ, M. The microbiological quality of milk produced in the Baleric Islands. **Int. Dairy J.**, v.5, p.69-74, 1995.
- SØRHAUG, T.; STEPANIAK, L. Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: quality aspects. **Trends Food Sci. Technol.**, v.8, p.35-41, 1997. ❖

ATUALIZAÇÃO

BIBLIOGRÁFICA

FONTES BRASILEIRAS DE CAROTENÓIDES

Tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos.

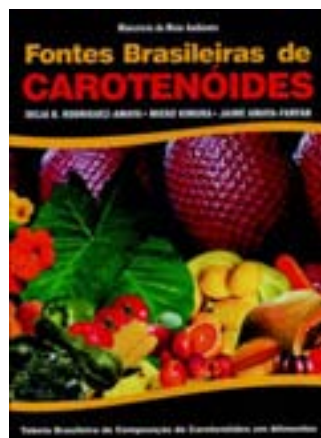
Delia B. Rodriguez-Amaya, Mieko Kimura, Jaime Amaya-Farfan (autores); Lidio Coradin e Vivian Beck Pombo (organizadores).

Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Departamento de Conservação da Biodiversidade. MMA/SBF, Brasília, 2008.

O Brasil possui uma grande variedade de alimentos ricos em carotenóides, uma boa parte dos quais já foi analisada. Este trabalho integra e apresenta os dados em uma única tabela, resultando no mais extenso banco de dados sobre carotenóides do mundo, superando os dos Estados Unidos e da Europa. A Tabela Brasileira de Composição de Carotenóides em Alimentos inclui alimentos in natura, alimentos processados e alimentos preparados para consumo. O trabalho traz também informações básicas e conhecimentos atuais sobre estes componentes altamente importantes para a qualidade dos alimentos e suas propriedades benéficas à saúde humana.

Os carotenóides são pigmentos naturais responsáveis pela cor amarela, laranja ou vermelha de muitos alimentos, uma propriedade de importância tecnológica uma vez que a cor é o atributo que mais influencia a aceitação dos alimentos. São seus efeitos benéficos à saúde, porém, que despertam o interesse da comunidade científica no mundo inteiro. Alguns são precursores de vitamina A, e alimentos ricos em pró-vitamina A estão sendo utilizados no combate à deficiência desta vitamina. Em anos mais recentes, outras atividades biológicas têm sido atribuídas aos carotenóides, como fortalecimento do sistema imunológico e a diminuição do risco de doenças degenerativas como câncer, doenças cardiovasculares, degeneração macular e catarata.

O banco de dados aqui apresentado pode ser utilizado por agricultores na seleção de variedades ricas em carotenóides, como já aconteceu com os produtores de goiaba, que escolheram as cultivares Paluma e Ogawa pelos altos teores de licopeno. As indústrias alimentícia, farma-



cêutica e cosmética podem utilizar os dados e conhecimentos apresentados para selecionar as fontes que podem servir como matéria prima e adotar medidas para manter os altos níveis destes compostos que podem ser perdidos durante o processamento e a estocagem, assim oferecendo produtos com maior valor agregado ao mercado interno e mundial. Além disso, este trabalho pode ser de grande valia na promoção de frutas e hortaliças brasileiras no país e no exterior, assim como pode servir como referência para pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa em áreas como nutrição, epidemiologia, ciência e tecnologia de alimentos, medicina, saúde pública e agricultura.

Os autores registram seus agradecimentos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), pelo apoio financeiro de quase três décadas, que fez possível a construção do presente acervo, e ao Ministério do Meio Ambiente, pela organização e oportunidade de publicá-lo. (Delia B. Rodriguez Amaya, Mieko Kimura, Jaime Amaya-Farfan.)

NORMAS PARA A APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS. (ABNT-NBR-14724, agosto 2002. Ementa 2005).

Maria Luiza Rigo Pasquarelli

EDIFIO, 4ª. Edição, Osasco-SP, 2009.

O processo de pesquisa, condição essencial para a produção do conhecimento científico, é um trabalho árduo e rigoroso. E dentro desse rigor necessário, a normalização na área de documentação é imprescindível para a tramitação, a disseminação e a recuperação dos novos conhecimentos produzidos pela comunidade acadêmica. É justamente para auxiliar os alunos e pesquisadores de uma forma geral na apresentação e na normalização de trabalhos acadêmicos, seguindo-se as regras preconizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que esta quarta edição, revista e ampliada,



do volume Normas para a apresentação de trabalhos acadêmicos chega ao público leitor. A autora acrescenta à publicação apêndice que trata dos Requisitos uniformes para manuscritos apresentados a periódicos biomédicos (Estilo de Vancouver), para atender aos alunos e pesquisadores da área de saúde.

O prefácio destas Normas é assinado pela professora Maria Deosdédite Giaretta Chaves, mestre em Filologia e Língua Portuguesa pela USP e professora de Português da UNIFIEO. Este livro, de autoria da professora Maria Luiza Rigo Pasquarelli, doutora pela Universidade de São Paulo, em 1994, e profunda conhecedora do que aqui está exposto, oferece amplo painel dos recursos técnicos e normatizadores, indispensáveis ao trabalho acadêmico e científico. Basta que o leitor percorra as páginas deste compêndio, essencial para quem queira entender e elaborar com rigor e com perfeição seu trabalho em nível superior.

É indispensável, também, para quem queira conhecer e entender a parte mais instigante das normas que regem os trabalhos da academia, atualizando-as, sabendo o que são elas, porque existem, em quê, como

e com qual finalidade organizam uma pesquisa, como utilizá-las com maestria, qual seu valor e sua utilidade para a clareza de qualquer que seja o projeto científico e acadêmico. Nesta tarefa, a autora, sem perder a própria voz, mobiliza arsenal informativo, técnico e crítico da mais alta pertinência, aspectos que avalizam sobremaneira a obra. Há, com efeito, muitas outras obras que se propuseram a esta tarefa, porém, com tal completude, esta se destaca; haja vista a opinião de milhares de leitores, do meu em particular, e do sucesso que este livro alcança, indo já para a sua quarta edição. A próxima já vem adequada às regras da nova ortografia, a fim de que seus usuários possam pôr em prática, na leitura, as reformas propostas pela e para a língua portuguesa.

Nesse clima pós-moderno de pouca ou nenhuma consideração pelo conhecimento profundo, como sói que ele seja, o UNIFIEO e seus professores, dentre os quais a professora doutora Maria Luiza R. Pasquarelli é mui digna representante, não se bifurcam por quaisquer trilhas do saber, antes, mantêm-se firmes e clássicos oferecendo aos estudantes o que há de melhor e de mais atualizado em ensino, pesquisa e extensão comunitária. ❖

Nada substitui
a especialização.



Desde 1993, quem atua no setor de alimentos pode contar com a Food Design, consultoria em gestão da qualidade 100% especializada em alimentos, da produção primária até a distribuição. E essa especialização faz toda a diferença. Porque só quem é especialista tem o conhecimento, a experiência e a visão de conjunto que permitem integrar todas as ferramentas e sistemas de modo realmente eficaz, usando o recurso certo para cada situação específica, evitando gastos desnecessários, trazendo ganhos em cada etapa da cadeia de alimentos.

Especialização não é apenas um detalhe – é tudo. Para fazê-la trabalhar a seu favor, ligue para a Food Design: 11 3120.6965 | 3218.1919. Ou acesse: www.fooddesign.com.br

**FOOD
DESIGN**

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

NOTÍCIAS

TÉCNICAS AGROINDUSTRIAIS DA CASTANHA-DO-BRASIL INTEGRAM COLEÇÃO AGROINDÚSTRIA FAMILIAR.



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:



(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.

Quem nunca cedeu ao seu sabor amazônico ou foi capaz de negar o valor nutricional da castanha-do-brasil, um dos frutos-símbolo da região? Pelo valor que conquistou no mercado nacional e pela aprovação recebida dos mais exigentes paladares internacionais, esse tipo de amêndoa representa hoje um importante componente inclusive de programas institucionais que reconhecem nela o potencial na indústria alimentícia.

Seja in natura ou em forma de pães, biscoitos, bolos ou massas infantis, inteiras ou quebradas, como tira-gosto ou óleo, a castanha - também conhecida como castanha-do-pará - acabou adquirindo significativo peso comercial e fonte de sustento para muitas famílias.

Na publicação da coleção Agroindústria Familiar, um título especial acaba de ser lançado especialmente sobre o assunto, podendo contribuir com quem pretender investir ou já pertence ao setor produtivo da espécie. Em Castanha-do-brasil - despelucada e salgada, são descritas todas as etapas do preparo de snacks (petiscos) salgados, da farinha desengordurada e do óleo refinado.

As informações são resultado de estudos e técnicas desenvolvidas na Embrapa Acre, a partir de processo químico controlado, que remove a película que envolve as amêndoas, facilitando assim a produção. Na obra, o leitor encontra desde a etapa da recepção, pesagem e seleção das amêndoas na agroindústria até a fase final do armazenamento, além da relação completa de equipamentos e utensílios básicos necessários a uma estrutura de pequeno porte. Todo o conteúdo foi organizado de forma ilustrada e didática. (Informações: Livraria Embrapa, www.embrapa.br/liv)

A Coleção Agroindústria Familiar, lançada pela Embrapa Informação Tecnológica, foi desenvolvida em forma de manual, com o objetivo de oferecer ao micro e ao pequeno produtor e também ao empresário rural informações sobre processamento industrial de diversos tipos de matérias-primas, como leite, frutas, hortaliças, cereais e leguminosas.

A linguagem é simples e prática e o conteúdo organizado a partir das principais metas da produção, entre as quais custo reduzido, ganho de produtividade e qualidade, com adequação aos padrões de higiene e sanidade, segundo as boas práticas de fabricação (BPF). (Kátia Marsicano - 03645 Mtb, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília - DF.)

PEC ALIMENTAÇÃO APROVADA PELA CÂMARA DOS DEPUTADOS.

A proposta de emenda constitucional (PEC) 047/2003, que inclui o direito humano à alimentação entre os direitos sociais da Constituição Federal, foi aprovada em primeiro turno, em 03 de novembro de 2009. Atualmente, a Constituição prevê como direitos sociais (artigo 6º) a educação, a saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, e a assistência aos desamparados.

Dos 513 deputados, 377 participaram da votação, sendo o resultado de 374 votos a favor, 02 contrários e 01 abstenção. Agora, a matéria segue para ser votada em segundo turno, após intervalo regimental de cinco sessões da Casa. A tendência é que a aprovação seja confirmada, após a qual a PEC será promulgada pelo Congresso Nacional.

A PEC Alimentação é de autoria do senador Antônio Carlos Valadares (PSB-SE). No Senado, a matéria foi aprovada em todas as instâncias e também pelo plenário em dois turnos. Toda proposta que altera a Constituição deve passar por quatro votações em plenário, sendo duas vezes na Câmara e duas no Senado, precisando de 3/5 dos votos favoráveis. (Detalhes: Assessoria de Comunicação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, CONSEA, 61-3411.3349 / 2747; www.presidencia.gov.br/consea)



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.

FAO RECOMENDA CONTROLE PARA PESCA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS.

Um painel assessor de especialistas independentes, convocado pela FAO, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, recomendou um conjunto de seis propostas para limitar o comércio internacional de diversas espécies de animais aquáticos ameaçados de extinção, atendendo prerrogativas da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres (CITES, siglas em inglês).

Tubarão oceânico (*Carcharhinus longimanus*).

A Convenção CITES foi estabelecida para proteger espécies silvestres cuja situação está diretamente ameaçada pelo comércio. Não tem como objetivo a proteção de espécies ameaçadas por outras razões. Uma vez incluída nas listas da Convenção, uma determinada espécie tem seu comércio sujeito a diversos níveis de controle, em função de seu esta-

do, que pode significar um simples controle (listas do Apêndice II da CITES), até total proibição (Apêndice I).

As propostas, submetidas aos vários setores da CITES, solicitam da Convenção que controle o comércio internacional de certas espécies de tubarão e de coral e proíba o comércio em nível internacional do atum vermelho do Atlântico. As propostas serão analisadas na 15ª Conferência da CITES, a ser realizada em Doha, Qatar, de 13 a 25 de março de 2010.

O painel de assessores está formado por 21 especialistas internacionais em pesca, de 15 países diferentes. As propostas serão avaliadas segundo os critérios estabelecidos pela CITES e obedecerão as recomendações independentes e imparciais baseadas nos conhecimentos dos experts, segundo evidências científicas que acompanham cada caso. Seguir-se-á um processo formal, através do qual a FAO canalizará as recomendações a especialistas externos à CITES e, finalmente, à Conferência das Partes (COP), que tomará a decisão final sobre a inclusão das espécies nas citadas listas. (Fonte: FAO, Roma, Itália, 14/12/2009.)

POSSÍVEL ENTRADA DA VENEZUELA NO MERCOSUL PODERÁ COMPROMETER CONTROLE DA AFTOSA.

Se passar a fazer parte do Mercosul, a Venezuela comprometerá o controle da febre aftosa. Essa é a opinião de Sebastião Costa Guedes, presidente do Conselho Nacional de Pecuária de Corte. Para ele, a Venezuela não faz um bom controle da doença em seu rebanho bovino e, assim, poderá ser prejudicado o trabalho de erradicação da enfermidade nos outros países sul-americanos. Essa deficiência, segundo o pecuarista, já afetou o rebanho da Colômbia, que, apesar do bom programa de controle, teve sete focos da doença na fronteira com o território

venezuelano. Para o Brasil se ver livre de aftosa, todos os países vizinhos precisam estar livres também.

Em 15 de dezembro passado, o Senado brasileiro aprovou o ingresso da Venezuela no Mercosul. A decisão deverá agora ser votada pelo Congresso, mas ainda não há data marcada. Argentina e Uruguai já aprovaram a entrada do país no bloco comercial. Falta também a decisão do Paraguai, que ainda não tem previsão de quando levará a proposta à votação.

(Fonte: Conselho Nacional da Pecuária de Corte, www.cnpc.org.br)



Qualidade e Segurança do Leite

da Ordenha ao Processamento

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



DISPONÍVEL
NA REDAÇÃO
DE HIGIENE ALIMENTAR

Higiene
Alimentar

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

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista
Higiene Alimentar



R\$ 100,00



R\$ 90,00



R\$ 32,00

R\$ 48,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



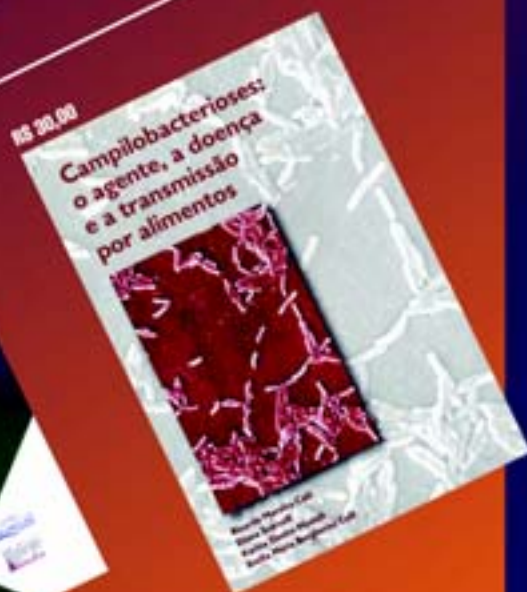
R\$ 45,00



DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO

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

LANÇAMENTOS



Revista
Higiene Alimentar

Entre em contato conosco:

Fone: (11) 5589-5732, por fax: (11) 5583-1016

e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

www.higienealimentar.com.br

EDIÇÃO IMPRESSA

A Revista Higiene Alimentar está disponibilizando aos seus assinantes, às bibliotecas e aos profissionais em geral, a **VERSÃO IMPRESSA** dos Trabalhos Apresentados aos congressos e encontros recém-realizados em Florianópolis, de 21 a 24 de abril de 2009. Constitui-se em importante material de consulta bibliográfica para os profissionais e acadêmicos da área de alimentos.

Reserve e adquira o seu exemplar:
R\$ 68,00
(frete incluso para todo o Brasil).



revista
Higiene
Alimentar

Entre em contato conosco:

Fone: (11) 5589-5732, por fax: (11) 5583-1016 e-mail: redacao@higienealimentar.com.br