

revista Higiene Alimentar

setembro/outubro 2012 volume 26 - nº 212/213



ISSN 0101-9171

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

Afiliada à:
Associação Brasileira de Editores Científicos e



PEQUENAS INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS: PERFIS ESTRUTURAL E HIGIÊNICO.

Numerosas no Brasil, algumas indústrias de laticínios de pequeno e, mesmo, médio porte, deixam a desejar no quesito qualidade, condição esta advinda, em grande parte, da precariedade das instalações e falta de treinamento dos operadores.

**Destaque:
AMOSTRAGEM
REGULAMENTAR DE
ALIMENTOS:
CRITÉRIOS PARA
CREDIBILIDADE DAS
ANÁLISES.**



LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

- PEQUENOS FRUTOS ANTI-oxidantes.
- DESperDÍCIO DE ALIMENTOS EM UAN DE INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO.
- PERCEPÇÃO DE HIGIENE DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS.
- BPF EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO:
- COMPARAÇÃO ENTRE SETORES E ALIMENTOS.
- SUPERMERCADOS: EFICÁCIA DO FRIO PARA CONSERVAÇÃO.
- CONDIÇÃO MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS CULTIVADAS CONVENCIONAL E ORGANICAMENTE.
- COLIFORMES, NITRATO E ALUMÍNIO EM ÁGUA DE CONSUMO DE JÓIA, RS.
- RESISTÊNCIA DE PROBIÓTICOS EM BEBIDAS LÁCTEAS COMERCIAIS.
- INDICADORES MICROBIOLÓGICOS EM SUPERFÍCIES DE MANIPULAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE SUPERMERCADOS.
- MICROBIOLOGIA DE OVOS TIPO "CAPIRA" E DE GRANJA.
- CLORO ATIVO EM SANITIZANTES UTILIZADOS NA HIGIENIZAÇÃO DE HORTIFRUTIS.



VI CONGRESSO LATINOAMERICANO E XII CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

II ENCONTRO NACIONAL DE VIGILÂNCIA DE ZOOSES
E AGRAVOS CAUSADOS POR ANIMAIS DE INTERESSE EM SAÚDE PÚBLICA

IV ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO
DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

OS ALIMENTOS SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE:
ENTRE A CONSCIÊNCIA E A PRÁTICA

23 a 26
Abril de 2013

Hotel Serrano Resort
Gramado - RS



**Faça já sua
inscrição!**

Submeta seu trabalho
através do site do evento.



Informações: 71 2102-6600

www.higienista.com.br



CARNE MOIDA OU CARNE HOMOGENEIZADA: O CONSUMIDOR ESTÁ INFORMADO

PARA DECIDIR?

A carne moída convencional que é vendida em açougues precisa ser moída na frente do consumidor, pois esta é a garantia de que o pedaço escolhido foi o que realmente foi moído. Esta conduta deve ser seguida pelos comerciantes obrigatoriamente, uma vez que é determinada pela legislação.

Porém, na década de 90, uma grande empresa supermercadista de origem francesa, queria desenvolver um produto similar em suas lojas, mas que fosse produzido no açougue sem a presença do consumidor e exposto embalado e rotulado. Para tanto, apresentou um projeto piloto que seria desenvolvido primeiramente em uma loja e, depois da avaliação técnica e econômica, implantado nas demais.

Esse projeto sem dúvida era, como ainda é hoje, uma evolução na comercialização desse tipo de produto, pois contaria com instalações específicas para a atividade, climatizadas a zero grau, com disposição do lay out semelhante à encontrada nas indústrias, com bloqueio sanitário, câmara para matéria prima e outra para o produto pronto, depósito de embalagem, local para higienização de utensílios e tudo o mais necessário para manter a segurança do alimento durante a produção.

Mais ainda, o estabelecimento teria que seguir a legislação estadual de inspeção industrial, com a instalação do serviço de inspeção em cada loja, por caracterizar uma atividade tipicamente industrial, pois o produto seria obtido sem a presença do consumidor, o volume de produção seria expressivo e as embalagens deveriam ser rotuladas, conforme determina a inspeção, com indicação de validade, composição nutricional e as demais obrigações requeridas.

Assim foi feito, várias lojas da empresa em pouco tempo foram adequadas à nova estrutura e, as novas, já incluíam nos projetos as instalações para produção da carne moída homogeneizada. Com a evolução deste tipo de negócio, outras empresas

seguiram o mesmo caminho, adaptando suas unidades para a produção e venda deste tipo de produto.

O consumo de carne moída no Brasil tem caráter nacional, dada



O consumo de carne moída no Brasil tem caráter nacional, dada a variedade culinária que a utiliza como ingrediente. Esta revista tem publicado com frequência artigos e pesquisas acerca de sua utilização e de seus riscos, o que traduz a preocupação dos profissionais e das autoridades sanitárias em relação, particularmente, à qualidade do produto.

a variedade culinária que a utiliza como ingrediente. Esta revista tem publicado, com frequência, artigos e pesquisas acerca de sua utilização e de seus riscos, o que traduz a preocupação dos profissionais e das autoridades sanitárias em relação, particularmente, à qualidade do produto.

Que vantagens o consumidor teria em comprar a carne homogeneizada ao invés da moída convencional? Para se ter uma idéia real é preciso começar pelos aspectos da produção que é padronizada, ou seja, existe receita básica para obtenção do produto, que tipo de carne, teor de gordura, temperatura da moagem. A carne, que pode ser do traseiro ou dianteiro bovino, retirada as aponevroses e o excesso de gordura, é cortada em cubos e colocada no homogeneizador para primeira moagem; em seguida, de forma contínua, a carne moída sai em outro homogeneizador para, em seguida, ser novamente moída, resultando em produto com aspecto uniforme, pois a gordura presente na carne foi adequadamente misturada, conferindo um aspecto e cor realmente homogêneos. Ao sair do bocal do moedor, o produto obtido é acondicionado em bandejas que são envolvidas com material plástico transparente e depois rotuladas, seguindo para a câmara de produto pronto. Em toda a cadeia de produção, portanto, desde o início da moagem até o envio para a câmara de produto pronto, a matériaprima tem sua temperatura monitorada abaixo de 5°C, evitando, assim, perda de qualidade, tanto sensorial quanto higienicossanitária.

Outro ponto altamente positivo é a possibilidade do consumidor poder optar por uma carne com mais ou menos gordura, através da identificação no rótulo, seja de 5% a 7% ou de 8% a 10%, teores esses monitorados por equipa-

mentos próprios de medição. Para a carne moída convencional, a quantidade de gordura dependerá do balconista, o qual poderá limpar (remover a gordura) mais ou menos a carne, colocando-a num moedor que, não se tem certeza, foi ou não convenientemente higienizado, se contém internamente resíduos provenientes de operações anteriores e se a carne, uma vez moída, foi colocada em material adequado para embalar. Sem falar na situação higiênica do ambiente, na temperatura do local e da própria carne no ato da moagem.

Não obstante tais considerações, a Vigilância Sanitária, em várias situações de fiscalização, mesmo reconhecendo a grande diferença entre a produção de uma e outra e a qualidade da carne moída homogeneizada, por força de não ter uma legislação atualizada que contemple a tecnologia deste tipo de produto, acaba punindo os estabelecimentos por não moerem a carne na presença do consumidor. Ora, a carne moída homogeneizada já vem sendo comercializada há muito tempo para ter passado despercebida das autoridades sanitárias, as quais, ao invés de punir deveriam incentivar outros estabelecimentos a adotarem condições higiênicas mais apropriadas para obtenção desse tipo de produto.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através do Departamento de Inspeção dos Produtos de Origem Animal, também conhecido como Serviço de Inspeção Federal (SIF), tem legislação específica para a produção de carne moída congelada, nos frigoríficos inspecionados, obrigando a estes estabelecimentos ter controles rígidos de qualidade que garantam a segurança do alimento.

Para a produção da carne moída homogeneizada, as condições estabelecidas originalmente e acima

descritas, são compatíveis com as exigidas pelo SIF, validando, portanto, a segurança do processo da sua obtenção que, aliás, poderia ser ratificado pela Vigilância Sanitária, padronizando esta prática no país. Avaliando tecnicamente os perigos oferecidos pela carne moída e os riscos das doenças que pode vir a causar, seguramente a idéia de adotar procedimentos mais seguros para a população, como os utilizados para a carne moída homogeneizada, seriam decididamente estimulados como forma de priorizar a saúde, ao invés de exigir-se tão somente uma atitude (a presença), no momento da compra.

Por outro lado, a literatura especializada é farta em trabalhos, muitos publicados nesta mesma revista, demonstrando os perigos e as condições de açougues, feiras, mercados, que vendem carne moída, com indicações claras dos riscos a que a população vem sendo exposta. O fato de uma pessoa ter o poder de escolha do segmento de carne no momento da compra, não confere nenhum outro atributo relacionado à qualidade, deixando o critério segurança do alimento em plano inferior, fato que do ponto de vista sanitário pode contribuir para a manutenção da baixa condição higiênica dos açougues, salvaguardadas honrosas exceções.

Ricardo Moreira Calil,

dezembro de 2012.

Médico Veterinário Sanitarista, Fiscal Federal Agropecuário, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, SFA-SP; Doutor pela Universidade de São Paulo; Docente titular das disciplinas de Tecnologia e Higiene e Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal, das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo. Autor dos livros "Aditivos nos alimentos" e "Campilobacterioses: o agente, a doença e a transmissão por alimentos".

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

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



Cz Cook

SOFTWARE PARA GESTÃO DE RESTAURANTES
E PADRONIZAÇÃO DE RECEITUÁRIOS

- *Padronização de Receitas com fichas técnicas. Mais de 3.500 já cadastradas.*
- *Cálculo das necessidades e listagem de compras com preços.*
- *Fácil instalação e simples de operar.*
- *Composição nutricional com 29 itens.*
- *Sem taxa de implantação.*
- *Cálculo de Custo completo por matéria-prima.*
- *Sem taxa de manutenção mensal.*
- *Modelagem de cardápio com cálculo de custo automático no modo sintético e analítico.*
- *Treinamento e atendimento online ou por telefone.*

www.cozinhonet.com.br

faleconosco@cozinhonet.com.br
(11) 3522-4432 - (11) 8638 5005

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 Dellt 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.dellt.com.br - 11-4975-3244 - dellt@dellt.com.br



ATLAS

de microbiologia de alimentos



Volume 1

Judith Regina Hajdenwurcel



revisão
Higiene
Alimentar

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

revista Higiene Alimentar

Editoria:

José Cezar Panetta

Editoria Científica:

Sílvia P. Nascimento

Comitê Editorial:

Eneo Alves da Silva Jr.

(CDL/PAS, S.Paulo, SP)

Homero R. Arruda Vieira

(UFPR, Curitiba, PR)

Marise A. Rodrigues Pollonio

(UNICAMP, Campinas, SP)

Simplicio Alves de Lima

(MAPA/SFA, Fortaleza, CE)

Vera R. Monteiro de Barros

(MAPA/SFA, S.Paulo, SP)

Zander Barreto Miranda

(UFF, Niterói, RJ)

Jornalista Responsável:

Regina Lúcia Pimenta de Castro

(M.S. 5070)

Circulação/Cadastro:

Celso Marquetti

Consultoria Operacional:

Marcelo A. Nascimento

Fausto Panetta

Sistematização e Mercado:

Gisele P. Marquetti

Roseli Garcia Panetta

Projeto Gráfico e Editoração

DPI Studio e Editora Ltda.

fone (11) 3207-1617

dpi@dpieditora.com.br

Impressão:

Prol

Redação:

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

Fone: 11-5589.5732

Fax: 11-5583.1016

E-mail: redação@higienealimentar.com.br

Site: www.higienealimentar.com.br

EXPEDIENTE

EDITORIAL	3
CARTAS	10
AGENDA	13
COMENTÁRIOS	15
ARTIGOS	
Desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição de uma instituição pública de ensino de Teresina, PI.	18
Perfil sócioeconômico e percepção de higiene por manipuladores de alimentos em rede hoteleira.	22
Condições higienicossanitárias em escolas públicas do município de castanhal-PA, após treinamento dos manipuladores de alimentos.	27
Perfil físico-estrutural e higienicossanitário de indústrias de laticínios no Vale do Paraíba, SP.	31
Boas práticas e segurança alimentar em serviço de alimentação: comparação entre setores e categorias de gêneros alimentícios.	37
Aceitabilidade de mandioca minimamente processada pelo mercado consumidor da região sul do RS.	46
Qualidade microbiológica de hortaliças convencionais, orgânicas minimamente processadas higienizadas e orgânicas não higienizadas.	50
Determinação de coliformes, nitrato e alumínio da água consumida em Jóia, RS.	55
Qualidade físico-química do mel comercializado no município de Mauriti, CE.	61
Importância dos produtos cárneos na disseminação do <i>Campylobacter</i> spp. como agente zoonótico.	66
Pesquisa de coliformes em chá verde (<i>Camellia sinensis</i>).	72
Diagnóstico das boas práticas de fabricação em unidades produtoras de cachaça de alambique do brejo paraibano.	76
Pequenos frutos antioxidantes.	81
Alimento funcional: bebidas proteicas a base de soro de leite.	87
Emprego de probióticos em infecções gastrointestinais e em terapias com antibióticos.	94
Comparação da qualidade dos leites uht e uht ultra fresh de uma usina de leite da região do vale do taquari, rs.	98
PESQUISAS	
Qualidade microbiológica do leite de búfala e derivados comercializados em Fortaleza, CE.	108
Qualidade do queijo minas frescal produzido artesanalmente na zona da mata mineira.	114
Avaliação da resistência de probióticos em bebidas lácteas comerciais.	119
Qualidade da água para consumo humano em escolas de Picos, PI.	124
Contaminação residual por indicadores microbiológicos em superfícies de manipulação e equipamentos de supermercados de Porto Alegre, RS.	129
Análise qualitativa de méis silvestres produzidos e comercializados no estado do Rio de Janeiro.	133
Avaliação da qualidade microbiológica de ovos proveniente de criação tipo "caipira" e de granja de produção comercial.	138
Determinação de nitrito e da qualidade microbiológica de salsichas tipo hot dog comercializadas em Alfenas, MG.	143
Investigação das mãos dos manipuladores de alimentos de entidades sociais de São José do Rio Preto, SP.	149
Pesquisa de coliformes totais e termotolerantes em alimentos de uma creche de Diadema, SP.	154
Teor de cloro ativo nos sanitizantes utilizados para higienização de hortifrutis em restaurantes comerciais de Montes Claros, MG.	161
Isolamento e identificação de leveduras e bactérias lácticas em polpa de pequi (<i>Caryocar brasiliense</i> camb.) Com potencial para atuarem como agentes de biocontrole.	168
Aplicação de biofilme a base de amido na conservação pós-colheita do morango.	173
DESTAQUE	182
LEGISLAÇÃO	188
AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS	194
NOTÍCIAS	196

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.
- Os trabalhos deverão ser enviados em dois arquivos: 1º) DOC ou DOCX; 2º) PDF, em alta resolução, com a finalidade de que tabelas, quadros, gráficos e imagens sejam extraídos exatamente como foram originalmente preparados, sem distorções. Portanto, deverá ser observada rigorosamente a tabulação e alinhamento das tabelas e quadros, para que os valores, decimais e símbolos permaneçam ajustados nas respectivas colunas.
- 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 2010-2013)

Nota da Redação. Desejamos agradecer a todos os assinantes e leitores em geral pela grande repercussão e interesse demonstrado para a participação junto ao Conselho Editorial da revista Higiene Alimentar. O fato, honroso para todos, vem de encontro aos mais nobres objetivos da publicação, quais sejam o de divulgar seriamente a produção científica da área alimentar, bem como constituir-se num polo aglutinador de profissionais especializados que, a cada momento, analisam criticamente a pesquisa produzida e a divulgam aos colegas, convertendo-se em importante instrumento de aperfeiçoamento profissional.

CONSELHEIROS TITULARES:

Adenilde Ribeiro Nascimento - Univ.Fed.Maranhão. São Luís, MA
 Alex Augusto Gonçalves - UFERSA, Mossoró, RN
 Andrea Troller Pinto - UFRGS/ Fac. De Med. Veterinária
 Arlindo Garcia Moreno - USP/ Fac.Med.Vet. Zootec., Pirassununga, SP
 Bruno De Cassio V. De Barros - Univ. Fed. Pará
 Cleube Andrade Boari - Univ. Fed. Lavras, MG
 Clícia Capibaribe Leite - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
 Dalva Maria De N.Furtunato - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
 Daniela Maria Alves Chaud - Univ.Presbiteriana Mackenzie, Fac. Nutrição
 Eneo Alves Da Silva Junior - Central Diagnósticos Laborat., São Paulo, SP
 Evelise Oliveira T. R. Silva - USP/ Fac.Med.Vet. Zootec., São Paulo, SP
 Gabriel Isaias Lee Tunon - Univ. Federal Sergipe
 Ivany Rodrigues De Moraes - Pref. Munic. Sorocaba, SP
 Jacqueline Tanury M. Peresi - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP
 Jorge Luiz Fortuna - Universidade do Estado da Bahia, Salvador
 Jose De Arimatea Freitas - Univ. Fed. Rural da Amazônia/ ISPA, Manaus, AM
 Lys Mary Bilecki Candido - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR
 Maria Das Graças Pinto Arruda - Vig. Sanitária Secret. Saúde de Ceará
 Marina Vieira Da Silva - USP/ ESALQ, Piracicaba, SP
 Patricia De Freitas Kobayashi - USP/ Fac. Saúde Pública
 Regine Helena S.F. Vieira - Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, CE
 Rejane Maria De Souza Alves - Min. Saúde/ Sistema VETA, Brasília, DF
 Renata Tiekko Nassu - EMBRAPA, Agroind. Trop. Fortaleza, CE
 Roberta H. Piccoli Do Valle - Univ. Fed. Lavras, MG
 Rubens Toshio Fukuda - MAPA/ SIF, Barretos, SP
 Sandra Maria Oliveira M.Veiga - Univ. Fed. Alfenas
 Shirley De Mello P.Abrantes - FIOCRUZ/ Lab.Contr. Alim., Rio de Janeiro, RJ
 Símplicio Alves De Lima - MAPA/ SIF, Fortaleza, CE
 Sonia De Paula Toledo Prado - Instituto Adolfo Lutz, Ribeirão Preto, SP
 Suelly Stringari De Sousa - Pref. Munic. São Paulo/ VISA, SP

CONSELHEIROS ADJUNTOS

Álvaro Bisol Serafim - Univ.Fed. Goiás
 Angela Maria Soares Cordonha - Univ.Fed. RN
 Antonella G. Schlotdmann - Dep. Insp.Mun.Alimentos, São Paulo, SP
 Antonio Renato S. de Casimiro - Univ.Fed. Ceará, Fortaleza.
 Aristides Cunha Rudge - UNESP/Fac.Med.Vet.Zootec., Botucatu, SP
 Carlos Alberto Lima dos Santos - FAO (apos.), RJ.
 Carlos Alberto Martins Cordeiro - Univ. Fed. Pará, Bragança, PA
 Carlos Alberto Zikan - MAPA/ SIF, Santos, SP
 Carlos Augusto F. Oliveira - USP, Pirassununga, SP
 Carlos de Souza Lucci - UNISA, São Paulo, SP
 Carlos Eugênio Daudt - Univ. Fed. Santa Maria, RS.

Consuelo Lúcia Souza de Lima - UFPA, Belém, PA.
 Crispim Humberto G.Cruz - UNESP, São José Rio Preto, SP.
 Edgar F. Oliveira de Jesus - COPPE / UFRJ
 Edleide Freitas Pires - UFPE, Recife, PE.
 Eliana Fatima Mesquita - Univ. Fed. Fluminense
 Elke Stedefeldt - Dep.Nutrição, Unifesp, Santos, SP
 Elmo Rampini de Souza - EV/UFF, Niterói, RJ
 Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA
 Ernani Porto - ESALQ, USP, Piracicaba, SP.
 Fernando Leite Hoffmann - UNESP, S. José Rio Preto, SP
 Fernando Nuno Sousa - ACELETRON
 Flavio Buratti - Univ.Metodista, SP
 Glênio Cavalcanti de Barros - FV/UFPE, Recife, PE.
 Glicia Maria T. Calazans - UFPE, Recife, PE.
 Helio Vital - CETEX
 Homero R. Arruda Vieira - UFPR, Incadep, Curitiba, PR.
 Iacir Francisco dos Santos - EV/UFF, Niterói, RJ.
 Irene Popper - UNIV. EST. LONDRINA, PR.
 Jayme Augusto Menegucci Azevedo - PUC-PR, Curitiba
 Jayme Azevedo - Univ. Católica do Paraná
 Jorge Fernandes Fuentes Zapata - Univ.Fed.Ceará, Fortaleza.
 José Paes de Almeida Nogueira Pinto - FMVZ/UNESP, Botucatu, SP
 Judith Regina Hajdenwurcel - ESCOLA FED. QUÍMICA, RJ.
 Lize Stangarlin - Alimentos/Alimentação, Sta.Maria, RS.
 Luiz Francisco Prata - FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.
 Manuela Guerra - Esc.Sup.Hotelaria, Estoril, Portugal.
 Maria da Graça Fichel NasNascimento - EMBRAPA, RJ.
 Maria Lima Garbelotti - I. ADOLFO LUTZ, SP
 Massami Shimokomaki - Univ. Est. Londrina, Paraná
 Mauro Carlos Lopes Souza - Univ. Est. Rio de Janeiro
 Natal Jataí de Camargo - Secr. Saúde Paraná, Curitiba.
 Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS
 Oswaldo Durival Rossi Jr. - UNESP, Jaboticabal, SP.
 Paulo Sergio de Arruda Pinto - Univ. Fed. Viçosa, MG.
 Pedro Marinho de Carvalho Neto - FMV/UFPE, Recife, PE.
 Renata Tiekko Nassu - EMBRAPA, CE.
 Renato João S. de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR
 Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.
 Roberto de Oliveira Roça - Fac.Ciênc.Agron.UNESP/ Botucatu, SP Botucatu, SP. Fac. Cien.Agronômicas, Botucatu, SP
 Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.
 Rogério Manuel Lemes de Campos - Univ. Complutense de Madri, ESPANHA
 Romeu Cantusio Neto - UNICAMP/SANASA, Campinas, SP
 Sergio Borges Mano - EV/UFF, Niterói, RJ.
 Sergio Coube Bogado - MAPA. RJ.
 Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.
 Teófilo José Pimentel da Silva - EV/UFF, Niterói, RJ.
 Urgel de Almeida Lima - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.
 Victor Augustus Marin - FIOCRUZ, RJ.
 Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ
 Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE.



USP LANÇA MESTRADO EM AMBIENTE, SAÚDE E SUSTENTABILIDADE.

A Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP) acaba de lançar, por meio de seu Departamento de Saúde Ambiental (HSA), o Curso de Mestrado Profissional em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade – conceito 5 pela Capes, nota máxima para essa modalidade. De acordo com a FSP, o curso objetiva promover a formação profissional *stricto sensu* com a produção de conhecimento aplicado, desenvolvimento de pensamento crítico, aprimoramento de tecnologias e inovações, inclusive sociais, em processos de gestão e intervenção com foco intersectorial em ambiente, saúde e sustentabilidade.

“Sob a perspectiva de maior aproximação e colaboração entre o meio acadêmico e a gestão pública e privada, esse mestrado profissional visa contribuir para ampliar a importância da universidade pública mediante demandas da sociedade”, destaca a Faculdade.

Agência FAPESP / Faculdade de Saúde Pública da USP.
www.usp.br



ALIMENTOS E DOENÇA DE CHAGAS EM CUBA.

Saudamos os colegas de todo o Brasil e desejamos comunicar que em Cuba, onde o calor é bastante intenso, existe uma preocupação bastante grande com a doença de Chagas, particularmente a possível transmissão do *Trypanosoma cruzi* através de alimentos.

Chamou-nos a atenção a notícia recente de um surto da doença no município paraense de Abaetetuba (noroeste do Estado do Pará), com 35 casos, e a suspeita de que o açaí, uma palma (*Euterpe oleracea*), teria sido o alimento envolvido. Segundo a pesquisadora Ana Maria Guaralda, o *Trypanosoma cruzi* é muito resistente e pode sobreviver até no açaí congelado.

José A. Jorge Valera
Máster em higiene dos alimentos
Facultad de Tecnología de la Salud, Havana, Cuba.
Valerajo23@yahoo.es



LIVRO TECNOLOGIA DO PESCADO INDICADO AO PRÊMIO JABUTI 2012.

Criado em 1958, o Jabuti é o mais tradicional prêmio do livro no Brasil. O maior diferencial em relação a outros prêmios de literatura é a sua abrangência: o Jabuti não valoriza apenas os escritores, mas destaca a qualidade do trabalho de todas as áreas envolvidas na criação e produção de um livro. O prêmio contempla 29 categorias. Anualmente, editoras dos mais diversos segmentos e escritores independentes de todo o Brasil inscrevem milhares de obras em busca da tão cobiçada estatueta e do reconhecimento que ela proporciona.

Receber o Jabuti é um desejo acalentado por todos aqueles que têm o livro como seu ideal de vida. É uma distinção que dá ao seu ganhador muito mais do que uma recompensa financeira. Ganhar o Jabuti representa dar à obra vencedora o lastro da comunidade intelectual brasileira, significa ser admitido em uma seleção de notáveis da literatura nacional.

Neste ano (54º Prêmio Jabuti 2012), o livro “Tecnologia do Pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação”, antologia técnica coordenada pelo Prof. Alex Augusto Gonçalves e reunindo uma dezena de especialistas em pesca e pescado, foi incluído entre os dez finalistas da primeira fase do prêmio, na categoria Tecnologia e Informática, conquistando, na classificação final, o segundo lugar nessa categoria, dentre os 2.230 livros inscritos.

Administração do 54º Prêmio Jabuti 2012,
Comissão Julgadora.



MÉDICOS SEM FRONTEIRAS ATENDEM CRISE DE DESNUTRIÇÃO NA SOMÁLIA E SUDÃO DO SUL.

A população brasileira tem colaborado muito com os Médicos sem Fronteira (MSF), ao ajudar financeiramente as ações que a entidade realiza nos países que passam por crises, especialmente de fome e desnutrição. Assim, há meses tem auxiliado as populações da Somália, que sofre pelos constan-

tes conflitos armados e, desde 2011, enfrenta a pior seca dos últimos 60 anos. Nesse país, MSF trataram mais de 95 mil pacientes com desnutrição e vacinaram mais de 235 mil crianças contra o sarampo, além de medicar mais de 6 mil pacientes com a doença. No total, foram mais de 450 mil consultas e mais de 5.500 partos.

No Sudão do Sul, mais de 170 mil sudaneses cruzaram a fronteira em busca de abrigo e comida devido ao aumento dos conflitos na região. Os índices de mortalidade e desnutrição ficaram acima do patamar de emergência. A partir de agosto de 2011, a equipe de MSF nesse país conta com mais de 400 pessoas, perfazendo perto de 6 mil consultas e 100 internações por semana, além de mais de 14 mil vacinações de crianças menores de 15 anos contra o sarampo.

Desejamos agradecer a todos que, com sua generosidade, permitem que continuemos com o nosso compromisso de diminuir o sofrimento das pessoas em todo o mundo.

Tyler Fainstat
Médicos sem Fronteiras.
Diretor-Executivo, Rio de Janeiro, RJ



CONFERÊNCIA SOBRE O CONTROLE DE DOENÇAS DURANTE A COPA.

A Sociedade Brasileira de Medicina Tropical patrocinou, ao final de setembro, o 18º Congresso Internacional de Medicina Tropical e uma das palestras principais do evento versou sobre “Rio: o desafio do controle de doenças durante a Copa e as Olimpíadas”. A realização desses e de outros eventos na cidade, que reunirão grande contingente de pessoas, traz grande preocupação para as autoridades: a disseminação de novos patógenos ou de doenças já

erradicadas no Brasil e a exposição de estrangeiros à dengue e à malária estão entre as questões que mais afligem, dados os riscos à saúde que esses eventos de massa podem oferecer.

A conferência foi ministrada pelo sanitarista Eduardo Marques Macário, representante da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), que colocou em debate, inicialmente, como o Brasil se prepara para evitar doenças trazidas por viajantes durante eventos de grandes proporções e, também, como evitar que estes viajantes contraiam enfermidades que ocorrem no Brasil e para as quais não têm proteção natural. “Esses eventos de massa causarão um aumento temporário na população, o que poderá implicar uma mudança no nosso perfil epidemiológico. O sistema de saúde tem que estar alerta”, disse Macário.

Washington Castilhos
Agência FAPESP, Rio de Janeiro, agencia.fapesp.br



SUPERBOM É PREMIADA COMO MARCA EM DESTAQUE.

Estudo realizado pela Nielsen em parceria com a ABAD – Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores, e realizado junto ao varejo independente, apontou as cinco marcas mais comercializadas em volume de faturamento no ano de 2012. A marca Superbom, presente no mercado de alimentos naturais e saudáveis desde 1925, foi premiada na categoria Suco de Frutas Concentrado, com o Suco Integral Superbom.

Com mais de oito décadas de história, a Superbom se mantém firme no mercado e presa pela máxima qualidade na elaboração de seus produtos. A empresa deseja melhorar a qualidade de vida das pessoas através de uma alimentação cada vez mais saudável, com produtos acima da média, de alta qualidade e com grande valor agregado. A Superbom vem ampliando cada vez mais sua linha de produtos, que contempla diversos itens como sucos, geleias, méis, cevada, proteínas de soja e trigo, entre



outros. O posicionamento da marca é o de fabricar produtos que defendam a bandeira da saudabilidade com qualidade Premium.

Mais informações podem ser obtidas pelo telefone do Serviço de Atendimento ao Cliente Superbom – (11) 2842-1800 – ou pelo e-mail: sac@superbom.com.br.

Lucas Hirano
Fundamento Comunicação Corporativa,
Assistente de Atendimento São Paulo, SP, 11-5095.3877,
www.fundamento.com.br



MESTRADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.

A coordenação do curso de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, no Paraná, torna público que já se encontram abertas as inscrições e seguem até o dia 08/02/2013, as quais deverão ser feitas online em www.uepg.br/sistemas, com entrega de cópia da documentação na Secretaria de Pós-Graduação do Centro Interdisciplinar de Pesquisa e Pós-Graduação, sala 112, pessoalmente ou através de procurador.

Prof. Egon Schnitzler
Curso de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UEPG
Coordenador, Ponta Grossa, PR.



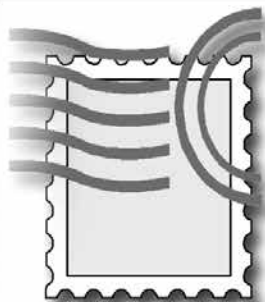
NOBEL DA PAZ ELOGIA POLÍTICA DE SEGURANÇA ALIMENTAR DO BRASIL.

A iemenita Tawakkol Karman, uma das três ganhadoras do Prêmio Nobel da Paz de 2011, visitou em novembro o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), em Brasília, onde foi recebida pela ministra Tereza Campello. Ela conheceu algumas das ações do governo brasileiro no campo da segurança alimentar e nutricional, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Restaurantes Populares, Banco de Alimentos e Cozinhas Comunitárias.



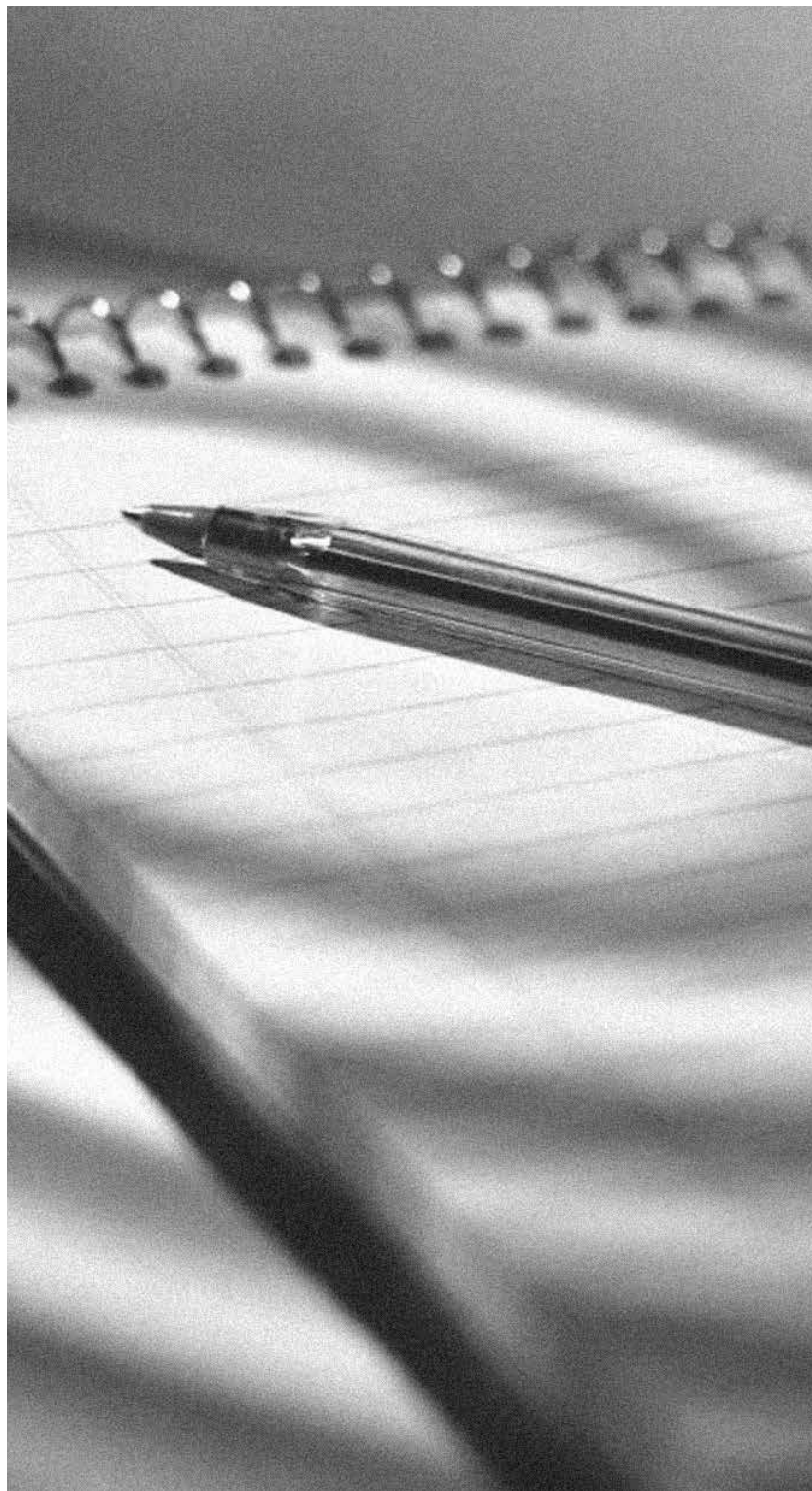
Tawakkol, que fundou e lidera o grupo Mulheres Jornalistas sem Correntes, elogiou as políticas públicas brasileiras que estão contribuindo para retirar milhares de famílias da situação de extrema pobreza. Ela disse que deseja ver implantadas em seu país – o Iêmen – as ações brasileiras de combate à pobreza, junto com programas de segurança alimentar e nutricional. (Mais informações: www.presidencia.gov.br/consea)

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
Assessoria de Comunicação, Brasília, DF
ascom@consea.planalto.gov.br



Higiene Alimentar é um veículo de comunicação para os profissionais da área de alimentos. Participe, enviando trabalhos, informações, notícias e assuntos interessantes aos nossos leitores, para a
Rua das Gardênias, 36 — 04047-010
São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

AGENDA



2013

MARÇO

26 e 27/03/2013

São Paulo – SP
VITAFOODS SOUTH
AMERICA 2012

Informações:

<http://www.vitafoodssouthamerica.com/higienealimentar>

ABRIL

23 a 26/04/2013

Gramado – RS
IV Congresso Latinoamericano e
XII Brasileiro de Higienistas de
Alimentos.

Informações:

www.higienista.com.br

JUNHO

10 a 12/06/2013

Águas de Lindóia – SP
V CONGRESSO BRASILEIRO DE
QUALIDADE DO LEITE.

Informações: Conselho Brasileiro
de Qualidade do Leite,

www.cbql.com.br

25 a 28/06/2013

São Paulo – SP
SIAL BRASIL 2013 – THE LATIN
AMERICAN FOOD
MARKETPLACE

Informações: www.sialbrazil.com ❖

INFORME DA REDAÇÃO

ALERTA AOS AUTORES QUANTO AO ENVIO DE TRABALHOS.

A Revista Higiene Alimentar, desde seu primeiro número, procura editar material inédito e de qualidade. Para tanto, tem constante a preocupação de aperfeiçoar a apresentação gráfica do material publicado, principalmente no que diz respeito às tabelas, quadros, gráficos e imagens. Além do sentido estético, tal aperfeiçoamento se impõe, sobretudo, para atender as convenções nacionais e internacionais de diagramação e apresentação, às quais estão sujeitos os periódicos de caráter técnico-científico.

Nesse contexto, a Redação tem recebido, dos autores, o material preparado em Word, nas mais variadas versões do programa. Ocorre que, por se tratar de arquivos “abertos” (DOC/DOCX), ou seja, editáveis, os mesmos estão sujeitos à interferências involuntárias e imprevisíveis por parte dos equipamentos utilizados para abri-los, para que seja efetivada a competente diagramação, ocasião em que ocorrem variados problemas, como desalinhamentos nas tabelas e quadros, troca de caracteres especiais, como letras gregas ou símbolos matemáticos e outros desajustes e incorreções.

Muitas vezes, o que os autores observam nas telas de seus computadores, não vai se reproduzir com a mesma precisão em outros equipamentos. Por tudo isso, a partir de agora, deverão ser enviados pelos autores, além do arquivo DOC ou DOCX, também um outro arquivo, no formato PDF, em alta resolução, com a finalidade de que tabelas, quadros, gráficos e imagens sejam extraídos exatamente como foram originalmente preparados, sem distorções. Para tanto, e além da questão dos arquivos, como solicitado, pede-se a colaboração dos autores no sentido de observarem rigorosamente a tabulação e alinhamento das tabelas e quadros, para que os valores, decimais e símbolos permaneçam ajustados nas respectivas colunas.

A Redação agradece penhoradamente aos autores, pela compreensão e inestimável colaboração, através das quais será possível aperfeiçoar a apresentação gráfica da Revista Higiene Alimentar e, paralelamente, atender as convenções e normativas de redação e apresentação do trabalho científico.

FAO PREGA INOVAÇÃO E LIDERANÇA PARA O COMBATE À FOME.

Uma a cada oito pessoas ou 870 milhões de habitantes passam fome no mundo. Apesar dos avanços registrados nos últimos anos no combate à fome - entre 1990 e 2012 o índice recuou de 23,3% para 14,9% -, o representante da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) no Brasil, o moçambicano Hélder Muteia, considera “estes números inaceitáveis”.

Entre as recomendações da FAO para amenizar esta situação e atingir a meta de reduzir para 11,6% a taxa de pessoas que passam fome no mundo até 2015, o que significa um corte pela metade em números absolutos, Muteia destacou a necessidade de se encontrar lideranças fortes, apostar no cooperativismo e incrementar os investimentos em tecnologia, desenvolvimento e inovação.

Muteia participou no dia 19 do IV Fórum de Inovação, Agricultura e Alimentos, em Campinas (SP), na sede do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). O representante da FAO também apontou a contribuição da governança e o apoio a redes de proteção social como iniciativas em prol do combate à fome. “Não é uma solução definitiva, mas parte de um caminho em busca da erradicação deste problema”, disse, citando como exemplo o programa Bolsa-Família, do governo federal brasileiro.

Em relação ao combate à fome no Brasil, o representante acredita que o país está na rota certa e que a situação

Dylan Della Pasqua

Mecânica de Comunicação Ltda.
(11) 3259-6688/1719
meccanica@meccanica.com.br



já foi bem mais constrangedora para um país que é uma potência agrícola. A FAO aponta que atualmente 13 milhões de pessoas passam fome no Brasil. Em 1990, este número era de 23 milhões. O índice despencou de 14,9% para 6,9% no período.

O evento fez parte das comemorações da Semana da Alimentação da FAO, que em 2012, ano internacional do cooperativismo, teve como tema “Cooperativas Agrícolas Alimentam o Mundo”. Muteia fez questão de destacar o papel do cooperativismo na erradicação da fome. Para ele, as cooperativas são o futuro que queremos em termos de aumento da produção agrícola com sustentabilidade e combate à fome. “A essência das cooperativas é o bem comum”.

Dados da FAO indicam que as cooperativas geram 100 milhões de empregos, com faturamento anual de US\$

1,1 trilhão. No Brasil, o setor envolve 18 milhões de pessoas e é responsável por 40% do PIB agrícola do país.

Muteia citou os principais desafios a serem enfrentados na erradicação da fome, destacando o crescimento populacional, a alta volatilidade dos preços das commodities, a escassez de água, as mudanças climáticas, o aumento da demanda por alimentos, a urbanização e a mudança nos hábitos alimentares.

A questão dos biocombustíveis também tem merecido atenção redobrada da FAO. “O etanol e o biodiesel se constituem em uma oportunidade na geração de renda e emprego, mas é um assunto que tem que ser tratado com inteligência, pois disputam espaço com a produção de alimentos”, disse, lembrando que a cana para a produção do etanol rouba espaço dos cereais. No caso americano, que o combustível é derivado do milho, a competição com a destinação para a agropecuária é direta.

Devido à seca, a safra americana de milho deve ficar entre 10% e 12% menor que a do ano anterior, reduzindo os estoques globais e aumentando a volatilidade dos preços dos alimentos. Em decorrência deste quadro, a FAO pediu aos Estados Unidos um relaxamento no mandato que fez com que 40% da colheita americana fossem destinados à fabricação de etanol. “A recomendação da FAO é que o cultivo de cereais para a produção de biocombustíveis não utilize as terras mais férteis e que sejam eliminados os subsídios”, completa. ❖

SIMPÓSIO INTERNACIONAL ABORDA NOVAS FORMAS DE PREVENÇÃO, INVESTIGAÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS.

O 11º Simpósio Internacional ABRAPA de Segurança de Alimentos, realizado em São Paulo, no dia 17 de setembro, contou com a presença de especialistas do Brasil e dos Estados

Unidos (EUA), dois deles do FDA (Food and Drug Administration) – a agência norte-americana reguladora de medicamentos e alimentos. Organizado pela Associação Brasileira para a Proteção dos Alimentos (Abrapa) e

pelo Núcleo de Apoio à Pesquisa em Alimentos e Nutrição da Universidade de São Paulo (Napan/USP), o evento abordou novas formas de prevenção, investigação e controle dos surtos de organismos patogênicos.



O simpósio foi aberto com a palestra “Importância do controle da sanidade animal na segurança microbiológica dos produtos derivado”, proferida por Luís Augusto Nero, da Universidade de Viçosa, de Minas Gerais. Segundo o especialista, as exigências dos importadores estão resultando em uma melhora da segurança alimentar. Nero exemplificou isso com a cisticercose, doença que era associada à produção de suínos em condições higiênicas não adequadas. “Hoje, na produção industrial, isso é basicamente inexistente”, afirmou ele.

O Brasil é um dos principais exportadores mundiais de carne de frango e bovina. De acordo com o Ministério da Agricultura, espera-se que até 2020 a produção nacional de carne abasteça 44,5% do mercado mundial, a de carne de frango supra 48,1% e a suína 14,2% das necessidades internacionais. A consequência de dominar o mercado internacional é boa para o consumidor nacional, já que as exigências feitas pelos importadores acabam elevando a qualidade do produto para todos. “A indústria não tem duas linhas de produção”, afirma Nero.

Obviamente, os problemas ainda não acabaram, ainda que seja possível afirmar que o país tenha feito avanços na produção de carnes. Na avicultura, salvo quando há epidemias, a maior questão diz respeito a falhas que levam à contaminação cruzada, quando ocorre a transferência de micro-organismos patogênicos de um alimento contaminado (normalmente cru) para outro alimento. Como a quantidade de pessoas que trabalham nessa produção é enorme, crescem as chances de haver problemas do gênero.

Mas a maior dificuldade está mesmo, segundo Nero, na produção leiteira. Contando ainda com um mercado bastante informal, abastecido por pequenos e médios produtores, a qualidade deixa a desejar. Significativa porcentagem da produção não passa por inspeção. Além disso, dados oficiais indicam que 90% do transporte é

feito em recipientes refrigerados, mas sabe-se que não é bem assim que isso acontece. “A conclusão, infelizmente, é que a cadeia mais deficitária é a do leite”, afirmou. Os produtos derivados conseqüentemente sofrem com o problema.

Rastreamento – Outra palestra de destaque foi a do conselheiro científico sênior do Centro de Segurança Alimentar e Nutrição Aplicada da FDA, Don Zink. Ele falou sobre alguns dos surtos ocorridos nos EUA e como estes são monitorados. Segundo ele, a deflagração de doenças de origem alimentar – como a infecção por *E. coli* O157:H7 causada pela carne de hambúrguer de uma rede de lanchonetes, de peru servido a alunos de uma escola ou de salmonelose causada por tomates, ocorridas a partir da década de 1990, mudou a percepção do governo americano. “É até difícil acreditar que até três anos atrás não havia uma lei que permitisse ao FDA ter um controle preventivo desses surtos”, contou.

Atualmente, as ocorrências desse tipo, relatadas a médicos ou hospitais, são repassadas a órgãos estaduais e depois ao CDC (Centers for Disease Control and Prevention) e à FDA (se forem alimentos sob controle desse órgão), que vai atrás das fontes da contaminação e de possíveis modos de sanar o problema. Desde 1996, a FoodNet, rede de vigilância ativa de doenças de origem alimentar, avalia tendências de infecções, estima sua quantidade, identifica suas causas e, não menos importante, dissemina as informações colhidas, afirmou Zink.

O banco de dados do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), onde está baseada a FoodNet, é amplo. Estão armazenadas ali informações dos mais diversos tipos, por exemplo: sobre os alimentos consumidos por mulheres entre 30 e 35 anos; os biscoitos preferidos pelas crianças e até a quantidade de americanos que consomem tomates, por exemplo. Apesar de sua extensão,

acredita-se que o governo consiga captar informações de apenas 45 milhões de americanos, mas que sabe-se ser representativo do que ocorre no país. Um dado interessante apresentado é que para cada caso de salmonelose relatado, por exemplo, a estimativa é de que haja outros 35 não oficializados. A salmonela, aliás, é uma das grandes preocupações quando se fala em segurança alimentar. Há centenas de cepas diferentes e algumas delas são endêmicas, ocorrendo em espaços geográficos específicos, diz ele.

Aliás, existe ainda muito para ser descoberto em relação às infecções alimentares, afirma Zink. Um pasto perto de uma plantação de espinafre ou outra hortaliça pode ser prejudicial? Caso positivo, qual a distância a ser mantida? Poucas semanas antes de colher verduras, é essencial usar água potável em sua irrigação? E que tipo de irrigação é a mais indicada? A salmonela pode ultrapassar a casca do melão? Ou como explicar a presença de salmonela em mamões? Com certeza não é porque a bactéria conseguiu subir na árvore e chegar até as frutas... “Ainda existem muitos pontos a serem esclarecidos”.

Para analisar os surtos de doenças de origem alimentar, os Estados Unidos lançam mão de modernas técnicas. “Temos disponível em nossos laboratórios todas as tecnologias existentes no mercado, desde as mais tradicionais até as necessárias para fazer o sequenciamento genético”, afirmou Zink. Mas isso é mais fácil do que processar e analisar as informações geradas e, portanto, em breve deverão ser contratados mais bioinformáticos e desenvolvidos novos softwares. No futuro, chips de DNA, SNPs, genotipagem e tecnologias ópticas também deverão ser utilizados a fim de esclarecer de maneira mais rápida a ocorrência de surtos de doenças causadas por alimentos. ❖

(Fonte: Ângela Trabbold, Acadêmica Agência de Comunicação, 11-5549.1863; 11-5081.5237; ângela@academica.jor.br)

DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO DE TERESINA, PI.

Thaís Silva da Rocha ✉
Lívia de Sousa Oliveira Macedo
Alacyra Viana Rodrigues de Sousa
Eldina Castro Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

✉ thaissilvarocha@hotmail.com.

RESUMO

O desperdício de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição existe e não é desprezível. O presente trabalho objetivou calcular o desperdício de alimentos gerados na Unidade de Alimentação e Nutrição de uma Instituição pública de ensino de Teresina, Piauí. Para tanto, foram calculados o peso da refeição distribuída (Kg), o consumo *per capita* por refeição (Kg), o percentual de sobras (%), o Índice de Resto Ingestão (%) e o *per capita* do resto ingestão (Kg) utilizando-se balança da marca Filizola. Além disso, calculou-se o número de pessoas que poderiam ser alimentadas com o resto acumulado. Os dados foram coletados durante 30 dias alternados na Unidade de Alimentação e Nutrição do IFPI no período de outubro a dezembro de 2009 no horário de 12:00 às 13:30. Os resultados mostraram um percentual de sobras de 5,1%, superior ao percentual citado na literatura que é 3%. O índice de resto ingestão foi 10,1%, no entanto durante os dias de coleta observou-se que esse valor superou 10% indicando desperdício por parte dos clientes por motivos

variados como a preparação de um mesmo prato com muita frequência, a falta de conscientização dos clientes quanto ao não desperdício, preparações incompatíveis com o padrão do cliente ou com seus hábitos alimentares, a má apresentação dos alimentos, dentre outros. Medidas preventivas devem ser adotadas pela instituição na tentativa de reduzir essa recusa por parte dos clientes como campanha anti-desperdício, distribuição de *folders*, dentre outras.

Palavras-chave: Consumo. Sobras. Resto-Ingestão. Conscientização.

SUMMARY

Food waste in Food and Nutrition exists and is not negligible. This study aimed to calculate food waste generated at the Food and Nutrition Unit of a public institution of education in Teresina, Piauí. To this end, we calculated the weight of the meal distributed (kg) per capita consumption per meal (kg), the percentage of leftovers (%), Score Rest Intake (%) and per capita intake of the rest (kg) using to balance the Filizola. Furthermore, we calculated the number of people who could be fed with the rest accumulated. Data were collected on alternate days for 30 Food and Nutrition Unit of the IFPI in the period from October to December 2009 in time from 12:00 to 13:30. The results showed a rate of 5.1% remains higher than the percentage reported in the literature that is 3%. The rest of ingestion rate was 10.1%, but during the days of collection was noted that this value exceeded 10% indicating wastage by customers for various reasons such as preparing a dish that too often, lack of customer awareness as to not wasting, incompatible preparations with the standard client or with your eating habits, poor food presentation, among others. Preventive measures must be adopted by the institution

in an attempt to reduce the refusal by customers such as anti-waste, distributing brochures, among others.

Keywords: Consumption. Surplus. MOD-swallowing.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem se mostrado um dos países mais férteis para o cultivo do desperdício. Recursos naturais, financeiros e até alimentos são literalmente atirados na lata do lixo, sem possibilidade de retorno. O desperdício está incorporado à cultura brasileira, portanto, difícil de ser modificado, afetando a produção do país como um todo, trazendo consequências negativas para toda a sociedade (AUGUSTINI et al, 2008). Entre a colheita no campo e a mesa do consumidor, as perdas de alimentos chegam a variar entre 20% e 60%. Todo esse desperdício daria para alimentar mais de 30 milhões de pessoas durante um ano, quase o suficiente para acabar com a fome no Brasil, pois mais de 32 milhões de brasileiros vivem em situação de miséria, sem uma alimentação adequada (SANTANA; OLIVEIRA, 2005).

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's) são espaços voltados para preparação e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, segundo o perfil da clientela (LANZILLOTTI et al., 2004). Em uma UAN o desperdício pode ser a sobra de alimentos, que pode ser influenciado por uma série de fatores: planejamento inadequado do número de refeições produzidas, frequência diária dos usuários, preferências alimentares, falta de treinamento dos funcionários na produção e no porcionamento (HIRSCHBRUCH, 1998). O objetivo desta pesquisa

foi verificar a ocorrência do desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de uma Instituição Pública de Ensino de Teresina-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

O local estudado foi o refeitório de uma Instituição Pública de Ensino de Teresina-PI.

Para a realização da pesquisa inicialmente foram feitas visitas ao refeitório sob acompanhamento da nutricionista responsável para um melhor conhecimento da estrutura local. A coleta dos dados foi realizada durante 30 dias alternados no período de outubro a dezembro de 2009 no horário de 12:00 às 13:30. Foram calculados o peso da refeição distribuída (Kg), o consumo *per capita* por refeição (Kg), o percentual de sobras (%), o Índice de Resto Ingestão (%) e o *per capita* do resto ingestão (Kg) com balança da marca Filizola com capacidade de 150 Kg e 25 kg. Além disso, calculou-se o número de pessoas que poderiam ser alimentadas com o resto acumulado durante o período da coleta de dados conhecendo-se o *per capita* por refeição.

Todos os cálculos foram realizados de acordo com as fórmulas citadas por Vaz (2006):

- Peso da refeição distribuída (Kg) = total produzido – sobras prontas após servir as refeições.
- Consumo *per capita* por refeição (Kg) = peso da refeição distribuída / número de refeições.
- Percentual de sobras (%) = sobras prontas após servir x 100 / peso da refeição distribuída.
- Índice de Resto Ingestão (%) = peso do resto x 100 / peso da refeição distribuída.

- *Per capita* do resto ingestão (Kg) = peso do resto / número de refeições servidas.

- Pessoas alimentadas com o resto acumulado = resto acumulado / consumo *per capita* por refeição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados referentes aos cálculos realizados com os resultados das pesagens durante os 30 dias de coleta no período do almoço. Vale ressaltar que o cardápio prescrito pelas nutricionistas do setor continha diariamente uma opção de carne, um tipo de salada e arroz variando a cada dia, feijão e uma vez por semana feijoada, massa duas vezes por semana, sobremesa que geralmente é uma fruta ou suco e farofa.

O desperdício de alimentos em refeitórios existe e não é desprezível. Na pesquisa realizada no refeitório o percentual de sobras variou de 0,18% a 18,36% e teve uma média de 5,1%. O valor encontrado está acima do valor sugerido por Vaz (2006), que estabelece que em uma UAN o percentual de sobras deve ser de 3%. Altos percentuais de sobras também foram detectados por Augustini et al (2008), em uma UAN de uma empresa metalúrgica em Piracicaba- SP, onde no período do almoço a média foi 9,04%, no jantar 7,91% e na ceia 28,53%. O cálculo inadequado da quantidade de refeição servida, erros na estimativa do número de pessoas que frequentam o refeitório diariamente, o porcionamento inadequado no sentido de servir uma quantidade insuficiente de refeição por cliente são os possíveis motivos que estão levando o refeitório pesquisado a esses altos percentuais de sobras. Outro fato agravante é que a estrutura atual do refeitório não permite o reaproveitamento dessas

Tabela 1 - Valores Máximo, Mínimo e Médio do Peso da refeição distribuída (Kg), Consumo per capita por refeição (Kg), Percentual de sobras (%), Índice de resto ingestão (%) e Per capita do resto ingestão (Kg). Teresina-PI, 2010.

Valores	Peso da refeição distribuída (Kg)	Consumo per capita /refeição (Kg)	Percentual de sobras (%)	Índice de resto ingestão (%)	Per capita do resto ingestão (Kg)
Máximo	298,05	1,15	18,36	21,63	1,76
Mínimo	146	0,5	0,18	0,07	0,01
Média	199,5	0,6	5,1	10,1	0,1

sobras no sentido de reutilizar parte da refeição que ainda está em bom estado de conservação para o almoço do dia seguinte.

Baseado na estimativa correta do número de pessoas que frequentam o refeitório diariamente, pode-se calcular a quantidade de refeição servida por pessoa e dessa forma diminuir a quantidade de sobras, o que irá refletir em menores gastos pela instituição com a compra de alimentos em que boa parte está tendo como destino a lata de lixo.

O índice de resto ingestão variou de 1,24% a 21,63 com média 10,1%. Segundo Castro et al (2003) o percentual de resto ingestão para coletividades sadias é abaixo de 10%. Portanto verifica-se que alguns dias durante a coleta esses valores superaram 10% indicando desperdício por parte dos clientes do refeitório. Esse desperdício pode ter como causas principais a preparação de um mesmo prato com muita frequência, a falta de consciência dos clientes que ao perceberem que não irão consumir certa quantidade da refeição servida não pedem para os funcionários diminuírem, preparações incompatíveis com o padrão do cliente ou com seus hábitos alimentares, a má apresentação dos alimentos. Motivos como o aspecto dos talheres e a presença de sujidades e às vezes insetos nas bandejas podem estar

sendo a causa de tamanha recusa por parte dos clientes. As frutas que são servidas como sobremesa muitas vezes voltam intactas nas bandejas, mostrando que a clientela não tem o hábito de consumir frutas em casa. Nesse caso uma alternativa seria a realização de campanhas visando esclarecer a importância de uma alimentação saudável aos alunos e funcionários da Instituição de Ensino, com o objetivo de mudar os hábitos alimentares da clientela.

Observou-se que, os dias em que as quantidades de alimentos desperdiçadas são maiores, são aqueles em que são servidas carnes cozidas como a bovina, a de frango e a de peixe. Frango e peixe fritos não são bem vindos pela clientela do refeitório pelo fato de apresentarem o aspecto ressecado, dificultando o momento do corte pelos clientes. Outro cardápio que sofre grande rejeição é aquele que traz produtos elaborados com peixes, como por exemplo, creme de sardinha.

O desperdício de alimentos gerados no refeitório pesquisado é de fato relevante, pois o resto de alimentos acumulados durante os 30 dias de coleta seria o suficiente para alimentar 954 pessoas, aproximadamente. A taxa de alimentos desperdiçada neste refeitório é muito alta e bastante preocupante, pois num país como o Brasil onde existem

inúmeras famílias carentes que não têm acesso a uma boa alimentação, esta situação é pouco tolerável. Augustini et al (2008), realizaram um estudo em uma UAN de uma empresa metalúrgica em Piracicaba – SP e verificaram que a quantidade de alimentos desperdiçada era suficiente para alimentar 11442 pessoas. Por esse motivo o Brasil tem sido consagrado como um dos líderes mundiais em desperdício de comida (FERNANDES, 2007).

Os recursos que a Instituição de Ensino pesquisada gasta com a quantidade de alimentos que está sendo desperdiçada poderia ser desviado para a realização de intervenções educativas, objetivando a redução desse desperdício, como a realização de palestras, distribuição de *folders*, fixação de cartazes com textos explicativos, entre outras alternativas. Linhares et al (2008), em um estudo que quantificou e analisou o índice de desperdício de alimentos nos restaurantes universitários da UNICAMP, perceberam que a adoção de programas de prevenção contra o desperdício no restaurante universitário conseguiu reduzir o desperdício que antes era de 400 Kg para os atuais 350 Kg evidenciando que campanhas educativas podem reduzir, mesmo que a longo prazo, a quantidade de alimentos desperdiçada.

CONCLUSÃO

Verificou-se com o resultado da pesquisa que o refeitório institucional, durante o período pesquisado, desperdiçou uma quantidade de alimentos que não é desprezível, pois de acordo com os cálculos realizados, o resto acumulado durante os dias de coleta daria pra alimentar 954 pessoas, aproximadamente. Medidas preventivas devem ser adotadas pela instituição juntamente com as nutricionistas responsáveis pelo refeitório, como a realização de palestras, distribuição de folders, fixação de cartazes com textos explicativos, dentre outras.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Maria Marta Amancio; JUNQUEIRA, Roberto Gonçalves; JOKL, Lieselotte. Adequação nutricional do almoço self-service de uma empresa de Santa Luzia, MG. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 18, n. 1, fev. 2005.
- AUGUSTINI, Vivian Cristina de Menezes et al. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em unidades de alimentação e nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba- SP. **Rev. Simbio-Logias**. V.1, n.1, mai/2008.
- CARDOSO, Ryzia de Cássia Vieira; SOUZA, Eva Vilma Araújo de; SANTOS, Patrícia Quadros dos. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 18, n. 5, Out. de 2005.
- CASTRO, M.D.A.S, et al. Resto-Ingesta e aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17 n.114/115, 2003, p.24 – 28.
- FERNANDES, Maria do Carmo de Araujo. **Caderno 2: Orientações para implantação e implementação da horta escolar**. Brasília-Brasil, 2007
- GONDIM, Jussara A. Melo et al. Composição Centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 25(4): 825-827, out.-dez. 2005.
- HIRSCHBRUCH, M. D. Unidades de Alimentação e Nutrição: desperdício de alimentos X qualidade da produção. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 12, n. 55, 1998, p. 12-14.
- LANZILLOTTI, H.S.; MONTE, C.R.V.; COSTA, V.S.R.; COUTO, S.R.M. Aplicação de um modelo para avaliar projetos de unidades de alimentação e nutrição. **Nutrição Brasil**, v. 3, n. 1, p. 11-17, 2004.
- LINHARES, Marco Antonio Benevides et al. Desperdício versus insegurança alimentar: análise nos restaurantes universitários da UNICAMP. **Rev. Ciências do ambiente on-line**. Agosto, 2008. Vol 4. nº 1.
- MARTINS, Myrian Thereza Serra; EPSTEIN, Miriam; OLIVEIRA, Débora Rosa Martins de. Parâmetros de controle e/ou monitoramento da qualidade do serviço empregado em uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Higiene Alimentar** . v.20, n.142, p.52-57, jul. 2006.
- MULLER, Patrícia Carla. **Avaliação do desperdício de alimentos na distribuição do almoço servido para os funcionários de um hospital público de Porto Alegre- RS**.2008. 33f. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Nutrição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.
- NONINO-BORGES, Carla Barbosa et al . Desperdício de alimentos intra-hospitalar. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 19, n. 3, Junho de 2006.
- SANTANA, Adriana Figueiredo; OLIVEIRA, Lenice Freiman de. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus*, *Shrad*) na produção artesanal de doces alternativos. **Alimentos e Nutrição**., Araraquara v.16, n.4, p. 363-368, out./dez. 2005.
- TEIXEIRA, Suzana Maria Ferreira [et al]. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.
- VAZ, C.S. **Restaurantes – controlando custos e aumentando lucros**. Brasília, 2006, 196p. ❖



UM POUCO DE HISTÓRIA

A história da nutrição ficou conhecida no Reino Unido por especialista como cientista dos alimentos e o “dietista”, um profissional da saúde. Dessa maneira todos os dietistas são formados em nutrição, mas nem todos nutricionistas são dietistas. A nutrição desempenha um papel cada vez mais importante na vida das pessoas nos dias de hoje, e será de extrema importância, no futuro, garantir a saúde das pessoas em qualquer lugar.

O início da profissão, pelo menos na era moderna, pode ser observado com a presença das escolas de culinária do século XIX, quando os alunos aprendiam não só sobre proteínas e carboidratos, mas também sobre calorias, química e fisiologia. Talvez de maneira surpreendente, a guerra foi a responsável pela criação da American Dietetic Association. A ADA foi fundada por um grupo de mulheres visionárias que se reuniram em Cleveland, em 1917, para discutir como os nutricionistas poderiam contribuir com o programa de preservação de alimentos do governo dos Estados Unidos e com a melhoria da saúde pública e da nutrição durante a I Guerra Mundial. Por outro lado, “ciência dos alimentos” pode ser definida um corpo coerente e sistemático de conhecimentos e compreensão da natureza e da composição dos alimentos, e o comportamento desses sob várias condições.

Fonte: <http://nutricao.org>

PERFIL SÓCIOECONÔMICO E PERCEPÇÃO DE HIGIENE POR MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM REDE HOTELEIRA.

Tânia Maria Albuquerque de Siqueira Mendes
Bacharel em Nutrição - Universidade Federal do Pará/UFPA

Réia Sílvia Lemos
Instituto de Ciências Biológicas/UFPA

Francisco das Chagas Alves do Nascimento
Faculdade de Nutrição - Belém, PA

✉ fcanufpa@gmail.com

RESUMO

Para avaliar o perfil sócio-econômico e a percepção dos manipuladores de alimentos sobre higiene em serviços de alimentos e bebidas foram entrevistados trabalhadores de quatro hotéis na cidade de Belém/PA. Do grupo, 72,3% homens e 27,7% mulheres; 67,7% na faixa etária de 20 a 40 anos de idade; 56,9% com Ensino Fundamental; 98,8% receberam instrução ou treinamento específico; 61,5% recebiam de 2 a 4 salários mínimos. Quanto à percepção de higiene dos manipuladores os acertos apontam: pessoal 64%; de alimentos 54,2%; de equipamentos e utensílios 89,5%, do ambiente 87,7%; contaminação de alimentos 76,6%. Apesar do baixo nível de escolaridade o percentual de acertos acima de 50% nos itens avaliados indica que a maioria dos manipuladores recebeu treinamento ou instrução específica.

Palavras-chave: Capacitação. Boas práticas. Inocuidade.

SUMMARY

To assess the socio-economic profile and perception of food handlers on food hygiene in food and beverage services were interviewed workers at four hotels in Belém/PA. The group formed by 72.3 % men and 27.7 % women; 67.7 % in the age group of 20 to 40 years of age; 56.9 % with Elementary Education; 98.8 % received instruction or specific training; 61.5 % were receiving 2 to 4 minimum wages. Regarding the perception of hygiene of handlers hits pointing: personal 64%; food 54.2%; equipment and utensils 89.5%, 87.7%; the environment 87.7%; food contamination 76.6%. Despite the low level of education the percentage of correct answers above 50% in items evaluated indicates that the majority of handlers received training or specific instruction.

Keywords: Capacitation. Good practices. Harmless.

INTRODUÇÃO

Na cadeia alimentar, todos são responsáveis, desde quem produz até quem consome o alimento. Um controle eficaz da higiene evita consequências prejudiciais à saúde humana, principalmente minimizando a ingestão de alimentos contaminados ou deteriorados (FAO, 2009).

O segmento hoteleiro tem investido na área de alimentação e demais aspectos higienicossanitários, segundo Nascimento (2003) e Pinheiro (2001), por se tratar de item fundamental para a satisfação e segurança de hóspedes e clientes, manter a saúde de seus usuários junto à marca do empreendimento hoteleiro. Contudo, nem sempre é dada a devida atenção à qualidade,

higiene, inocuidade dos alimentos servidos e a inocuidade pode ser comprometida se essas condições indispensáveis não se apresentarem nas refeições oferecidas no lugar de hospedagem (OMT, 2003).

Conforme Galle (2004), a hotelaria brasileira fornece mais de 74 milhões de refeições, entre cafés da manhã, almoços, jantares e *coffee-breaks*; porém, Maltauro (2004), registra que investimentos na capacitação técnica de manipuladores não vêm acompanhando esse crescimento, no que se refere à higiene e sanidade.

A maioria dos casos de toxinfecção alimentar deve-se à contaminação mediada pelos manipuladores de alimentos, por desconhecem a possibilidade de muitos serem portadores assintomáticos, contaminando os alimentos devido aos hábitos inadequados de higiene (higiene pessoal precária, incluso as mãos), por desinformação ou revolta (PANETTA, 1998; SOUZA, 2006), assim como água não potável, armazenamento inadequado, matéria-prima contaminada, tempo entre preparo e consumo (CÂMARA, 2002).

Conhecer o perfil dos manipuladores e as noções de higiene que dominam auxilia no direcionamento das ações para a redução dos impactos na saúde e na economia.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em quatro hotéis, dois localizados no centro (A e D) e dois na periferia (B e C), da cidade de Belém, PA, abrangendo um total de 65 manipuladores de alimentos com diferentes funções.

Na coleta de dados foi aplicado um questionário semi-estruturado, com questões abertas e fechadas, abordando o perfil sócio-econômico e a percepção dos manipuladores sobre higiene (pessoal, dos alimentos, dos equipamentos e utensílios, do ambiente e a contaminação dos alimentos).

Os dados foram armazenados em planilhas Microsoft Excel® 2000 e Word® 2000, demonstrados através de tabelas e gráficos. A avaliação do questionário foi baseada nos critérios de Sounis (1992): 90% a 100% - excelente; 70% a 89% - bom; 50% a 69% - regular e abaixo de 50% - insuficiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização da amostra é observada na Tabela 1: indivíduos entre 20 a 40 anos de idade, predomínio de homens (72,3%), ensino fundamental (56,9%), recebendo de 2 a 3 salários mínimos.

Germano (2003), considera que o baixo nível de escolaridade possa interferir na compreensão dos conteúdos teóricos do treinamento e na obtenção de resultados mais satisfatórios sobre a importância da manipulação para garantir a qualidade higienicossanitária dos alimentos. O autor refere que estudo publicado pela OMS indica que manipulação de alimentos é atividade de baixo status e remuneração, além de pouca motivação. Isto pode levar o funcionário a agir de forma irresponsável, fazendo com que este deprecie o valor de seu trabalho e carreira, o que afeta tanto a auto-estima quanto a sua produtividade (AYRES et al., 2005).

Dos entrevistados, 90,7% responderam ter recebido algum tipo de treinamento ou instrução para manipulação de alimentos, seja ministrado pelo hotel (47,4%) ou no local de trabalho anterior (7,1%); pela Secretaria de Saúde (33,8%); pelo SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequena Empresas (10,1%) ou ainda pelo SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (1,6%).

No Gráfico 1 observa-se a variedade de funções exercidas pelos manipuladores, sendo de maior frequência a de copeiro (23,1%), pelo fato de nos quatro hotéis o serviço de copa funcionar durante as vinte e

quatro horas. As funções registradas em menor frequência (1,5%) foram: chefe de copa, sub-chefe de cozinha, confeitiro, almoxarife e auxiliar de almoxarifado.

No que se refere ao tempo de serviço dos manipuladores na função, variou de 6 meses a 32 anos, com média de 8,7 anos de profissão. Quanto à carga horária de trabalho dos entrevistados 98% deles desempenhavam 44 horas semanais.

Na Tabela 2 encontra-se o percentual de acertos referentes aos itens de higiene que foram avaliados. Os relacionados à higiene pessoal foram regulares em três dos hotéis (A, B e C) e bom em um (D). Para Forsythe (2002), a higiene pessoal deve ser um dos principais cuidados dos manipuladores, pois eles contribuem com 12% das causas de doenças veiculadas por alimentos. A falta de higiene pessoal e a má aparência pessoal desacreditam o estabelecimento por desagradarem aos hóspedes e clientes, gerando suspeitas sobre a higiene e inocuidade das refeições servidas (OMT, 2003).

O conhecimento dos manipuladores sobre a maneira de higienização dos alimentos foi considerado regular em três dos hotéis (A, C e D) e em um insuficiente (B), evidenciando um nível de conhecimento insatisfatório quanto aos aspectos de inocuidade que devem dominar pessoas responsáveis pelo manuseio dos alimentos.

Quanto à percepção dos manipuladores sobre contaminação dos alimentos, em todos os estabelecimentos o resultado foi considerado bom. Ressalta-se que, durante as entrevistas, quando se perguntou sobre contaminação cruzada, a maioria dos manipuladores teve dificuldade em interpretar a situação colocada em questão, sendo um fato preocupante, levando-se em consideração que grande parte dos micro-organismos é veiculada por contaminação cruzada devido às atitudes inadequadas do

Tabela 1 - Características socioeconômicas dos entrevistados nos hotéis de Belém/PA, 2005.

	n=65	%
Sexo		
Homem	47	72,3
Mulher	18	27,7
Idade (anos)		
20-30	18	27,7
31-40	26	40
41-50	15	23,1
>50	6	9,2
Nível de Instrução		
Ensino Fundamental incompleto	26	40,0
Ensino Fundamental completo	11	16,9
Ensino Médio incompleto	9	13,8
Ensino Médio completo	18	27,7
Ensino Superior incompleto	1	1,5
Renda Mensal		
<2 salários mínimos*	24	37
≥2 < 4 salários mínimos	37	61,5
≥ 4 salários mínimos	1	1,5

Valor do Salário Mínimo: R\$ 260,00

Tabela 2 - Percepção de higiene dos manipuladores de alimentos em hotéis de Belém/PA, 2005.

ITENS AVALIADOS	HOTÉIS			
	Percentual de Acertos			
	A	B	C	D
Higiene Pessoal	62,9	50	61,5	71,7
Higiene dos Alimentos	51,4	47,5	52,3	59,2
Contaminação dos Alimentos	82,9	72,5	76,9	75,8
Higiene dos Equipamentos e utensílios	88,6	90	87,7	91,7
Higiene Ambiental	88,6	87,5	86,2	89,2

A e D: hotéis do centro; B e C: hotéis da periferia.

Gráfico 1 - Função dos manipuladores de alimentos nos hotéis pesquisados, Belém/PA, 2005.

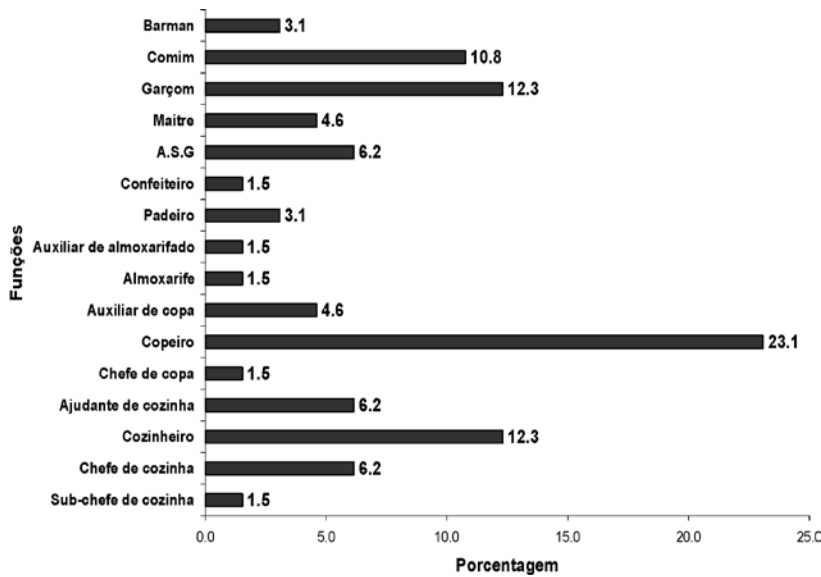


Gráfico 2 - Desempenho geral dos manipuladores de alimentos de hotéis em Belém/PA, 2005.

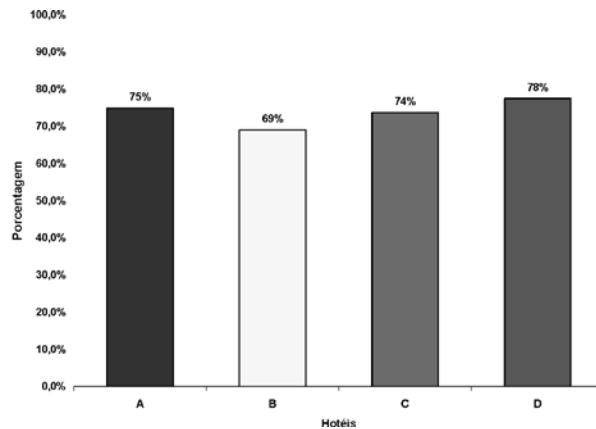
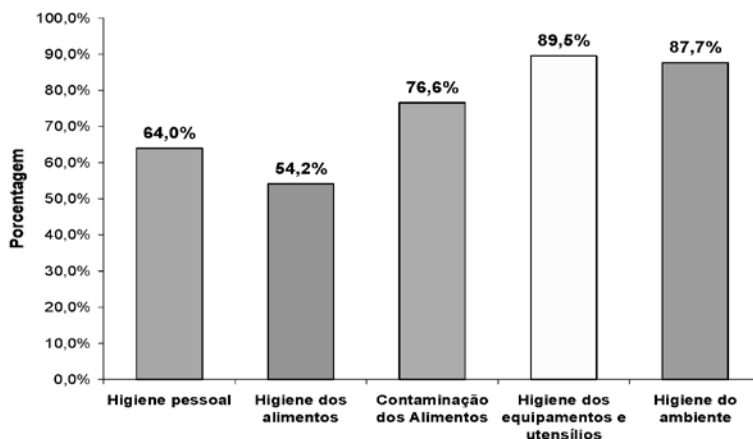


Gráfico 3 - Percepção dos manipuladores de alimentos sobre higiene nos hotéis pesquisados, Belém/PA, 2005.



manipulador, por desinformação ou por hábitos precários de higiene.

A contaminação dos alimentos pela ação dos manipuladores deve ser minimizada, orientando-se para que cuidados especiais sejam tomados no manuseio dos alimentos, desde o momento da sua chegada ao estabelecimento, durante o processamento, até a sua distribuição ao consumidor (ANVISA, 2009), devendo o manipulador lembrar que ele também é um consumidor de alimentos.

No que se refere à percepção dos manipuladores de alimentos sobre a higiene dos equipamentos e utensílios, foi avaliado como bom em dois hotéis (A e C) e excelente em dois (B e D). São resultados relevantes uma vez que os equipamentos e utensílios quando mal higienizados podem provocar surtos de doenças de origem alimentar (HOBBS & ROBERTS, 1998). Os equipamentos e utensílios são fontes de contaminação cruzada em potencial, sendo que além da limpeza rotineira é essencial que sejam perfeitamente desinfetados antes do seu uso (ABERC, 2009).

Quanto à percepção dos manipuladores sobre higiene do ambiente o resultado bom foi verificado para os quatro hotéis, o que é de grande importância, pois no ambiente circulam produtos alimentícios que também devem ser higienizados e estarem em bom estado (JESUS, 2006).

O desempenho geral dos entrevistados por hotel (Gráfico 2) indica o resultado bom para os hotéis “A”, “C” e “D” e regular pra o hotel “B”. As falhas, em algumas das precauções, podem indicar a falta de motivação, de conhecimento ou a omissão das práticas sanitárias, que podem acarretar grandes problemas para a saúde dos consumidores e perdas na economia (FERREIRA, 2006). É de fundamental importância que qualquer manipulador de alimentos tenha todo o conhecimento possível sobre higiene alimentar, pois faz parte de um pequeno universo

de fatores que origina uma elevada proporção de doenças veiculadas pelos alimentos, dados que as suas práticas influenciam em toda operação realizada em um serviço de alimentação.

O Gráfico 3 demonstra a percepção dos entrevistados acerca de todos os itens de higiene avaliados. Com índice regular de acertos na higiene pessoal e higiene dos alimentos e um índice bom de acertos para contaminação dos alimentos, higiene dos equipamentos e utensílios e higiene do ambiente. Pode-se vislumbrar o grau de responsabilidade dos profissionais dos serviços de alimentação pesquisados, pois a postura destes está diretamente ligada com a qualidade do serviço oferecido. Os manipuladores de alimentos devem ter um sólido conhecimento de higiene em todos os âmbitos da atividade (pessoal, alimentos, ambiente, equipamentos e utensílios); que tenham bom senso e exercitem a consciência sanitária, como aspectos que devem estar sempre interligados para garantia da segurança e qualidade dos produtos fornecidos.

CONCLUSÃO

Considerando-se os resultados obtidos na presente pesquisa, pelo fato da maioria dos entrevistados (97%) ter feito algum tipo de treinamento ou recebido alguma instrução, a percepção sobre aspectos de higiene, de modo geral, é superior a 50%.

REFERÊNCIAS

ABERC (Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas). **Manual de Prá-**

ticas de Elaboração e Serviços para Coletividade. 9ª ed. rev atual. São Paulo: ABERC, 2009. 221p.

AYRES, K.V.; SILVA, I.P.; SOUTO-MAIOR, R.C. **Stress e qualidade de vida no trabalho: a percepção de profissionais do setor de hotelaria.** 2005 Disponível em: <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Anvisa alerta para perigo de contaminação cruzada em alimentos. Brasília, 2009. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/151009_1.htm

CÂMARA, S.A.V. **Surtos de toxinfecções alimentares no Estado de Mato Grosso do Sul, no período de 1998-2001.** Especialização em Gestão da Saúde – Monografia. Campo Grande/MS: ESP, 2002. 79 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). **Codex Alimentarius.** Higiene de los Alimentos. Textos básicos. 4ª ed. Roma: FAO, 2009. 152p.

FERREIRA, S.M.S. **Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores.** [Especialização em Qualidade em Alimento - Monografia]. Brasília/DF: UnB, 2006. 48p.

FORSYTHE, S.J. Microbiologia da Segurança Alimentar. Porto Alegre/RS: Artmed, 2002. 424p.

GALLE, T. Cozinha hoteleira. **Rev. Nutr. Pauta**, 2004. Disponível em: http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=295

GERMANO, M.I.S. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde.** São Paulo: Varela, 2003.

HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higienicossanitário de**

alimentos. 6ª ed. São Paulo: Varela, 1998. 376p.

JESUS, A.P. **O impacto do treinamento de higiene ambiental, pessoal e dos alimentos dos treinados de Unidade de Produção de refeições em Brasília, DF.** [Especialização em Gastronomia e Segurança Alimentar – Monografia]. Brasília/DF: UnB, 2006. 52p.

MALTAURO, A.P. Levantamento e tratamento de não-conformidades higienicossanitárias em uma rede de hotéis no Paraná. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18, n.118, p.24-30, mar. 2004

NASCIMENTO, L.B. **Aplicação das Boas Práticas de Fabricação no preparo de refeições como garantia de qualidade do Protocolo Final oferecido aos hóspedes dos hotéis dos Setores Hoteleiros Norte e Sul da cidade de Brasília.** [Especialização em Qualidade de Alimentos – Monografia]. Brasília/DF: CET, 2003. 48p.

OMT (Organização Mundial do Turismo). **Manual de qualidade, higiene e inocuidade dos alimentos no Setor de Turismo.** São Paulo: Roca, 2003. 234p.

PANETTA, J.C. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v.12, n.5, p.8-12, 1998.

PINHEIRO, F. Tendência do Food Service: oferecer alimentação saudável. **Rev. Nutr. Pauta**, nº 47, mar-abr 2001. Disponível em: http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=19

SOUNIS, E. **Epidemiologia Aplicada.** v. 2. Rio de Janeiro/RJ: Atheneu, 1992.

SOUZA, L.H.L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.146, p. 32-39, nov. 2006. ❖



CONDIÇÕES HIGIENICOSSANTÁRIAS EM ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE CASTANHAL- PA, APÓS TREINAMENTO DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS.

Elen Vanessa Costa da Silva ✉
Farley Taciane Monteiro Barata
Natália Maria Araújo Rocha
Universidade do Estado do Pará

Bruno de Cássio Veloso de Barros
Laboratório Central - LACEN

Gisele Freitas da Silva
Escola de Educação Tecnológica do Estado do Pará – EETEPA

Natacia da Silva e Silva
Bruna Almeida da Silva
Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos

✉ elen@uepa.br.

para verificar se as mesmas estavam de acordo com as Boas Práticas de Fabricação e posteriormente foi oferecido um treinamento com a distribuição de cartilhas para manipuladores de alimentos, contendo informações sobre higiene pessoal e ambiental, manipulação de alimentos e contaminação de origem física, química e microbiológica. Após dois meses o *checklist* foi reaplicado, quando foi verificada uma melhora considerável nas escolas X e Z. Na escola X a porcentagem de itens atendidos aumentou de 52% para 76,2% passando do grupo 2 para o grupo 1 e a escola Z aumentou a porcentagem de itens atendidos de 41,65% para 52,55%, passando do grupo 3 para grupo 2, no entanto, a escola Y não obteve melhoras significativas, permanecendo no grupo 3.

Palavras-chave: Boas práticas.
Higiene. Capacitação.

SUMMARY

Food is important for growth and development of children, therefore, should be taken into consideration two important points, the nutritional value and food safety, you must have good hygiene habits, handle and prepare food properly, because the same may be contaminated and provide major health risks. This study aimed to evaluate the hygienic and sanitary conditions of kitchens in three public schools in the city of Castanhal, State Pará and provide training on Good Manufacturing Practices-GMP to handlers. Initially it was applied to complete the checklist in the three kitchens to verify that they were in accordance with Good Manufacturing Practices and subsequently was offered the training with the distribution of booklets for food handlers, satisfaction information about personal and environmental hygiene, food handling and contamination caused by physical, chemical and microbiological analysis.

RESUMO

A alimentação é importante para o crescimento e o desenvolvimento da criança, por isso, devem ser levados em consideração dois pontos importantes: o valor nutricional e a segurança alimentar, sendo necessário que os manipuladores adotem bons hábitos higiênicos e preparem os alimentos de

forma correta, pois os mesmos podem ser contaminados e oferecer grandes riscos à saúde. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias das cozinhas de três escolas públicas do Município de Castanhal-PA e fornecer treinamento sobre boas práticas de fabricação-BPF aos manipuladores. Inicialmente foi aplicado o *checklist* nas três cozinhas

After two months the check-list was applied again, where was found a considerable improvement in schools X and Z. At school X the percentage of items serviced increased 52% to 76.2% from group 2 to group 1 and Z school increased the percentage of items served from 41.65% to 52.55%, going from group 3 to group 2, however, the school got better Y not significant, remaining in group 3.

Keywords: Good Manufacturing Practices. Hygiene. Training.

INTRODUÇÃO

A alimentação é de grande importância para o ser humano, pois influencia de forma direta a qualidade de vida dos indivíduos, fornecendo a energia necessária para que possamos realizar todas as nossas atividades, além de prevenir e combater algumas doenças. Por esse motivo deve ser saudável, completa, variada, agradável ao paladar e segura, para assim, cumprir seu papel (ZANDONADI et al., 2007).

A merenda escolar tem como principal objetivo suprir parcialmente as necessidades nutricionais dos alunos, melhorar a capacidade de aprendizagem e formar bons hábitos alimentares (MASCARENHAS & SANTOS, 2006). O cardápio da merenda escolar deve ser programado de modo a suprir, no mínimo 15% das necessidades nutricionais diárias dos alunos, porém, planejar as refeições com valor nutricional adequado não é o suficiente, é necessário, também, a aplicação de boas práticas de higiene e manipulação de alimentos, para garantir e manter a qualidade e segurança alimentar (FLÁVIO et al., 2004).

As doenças transmitidas pelos alimentos representam um grau considerável de mortalidade, especialmente

em populações clinicamente debilitadas. A contaminação dos alimentos pode ocorrer em todas as etapas da preparação dos mesmos, bem como, pela falta de higiene ambiental e pessoal (DIAS, et al., 1997; ANDRADE, et. al., 2003).

De acordo com a resolução RDC nº 216, ANVISA, de 15 de setembro de 2004, as operações de higienização devem ser realizadas por funcionários comprovadamente capacitados e com frequência que garanta a manutenção dessas condições e minimize o risco de contaminação do alimento. Uma forma eficaz de evitar a ocorrência da contaminação microbiológica em alimentos é a aplicação de um programa de treinamento de boas práticas de higiene para todas as pessoas que trabalham direta ou indiretamente na preparação dos alimentos (DIAS et. al., 1997).

Por este motivo o objetivo do presente trabalho foi avaliar as condições higienicossanitárias das cozinhas de três escolas públicas do Município de Castanhal-PA, oferecer treinamento para os manipuladores de alimentos e elaborar uma cartilha de Boas Práticas de Manipulação, aumentando assim, o conhecimento dos manipuladores e contribuindo para a qualidade e segurança alimentar.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram realizadas visitas técnicas em três escolas do município de Castanhal- Pará. Na primeira visita foram observadas as instalações das escolas e a higiene dos manipuladores de alimentos, posteriormente foram obtidas informações sobre a rotina do local, funcionamento e alimentos produzidos; também foi elaborado um questionário para a identificação dos manipuladores.

Para a avaliação higienicossanitária das escolas de Castanhal, foi aplicado um *checklist* de acordo com a Resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002), que clas-

sifica o estabelecimento em 3 grupos: Grupo 1: 76 a 100% dos itens atendidos; Grupo 2: 51 a 75% dos itens atendidos e Grupo 3: 0 a 50% dos itens atendidos e Portaria nº 326 (BRASIL, 1997).

Para definir o grau de atendimento dos estabelecimentos, foi utilizado o cálculo através da seguinte fórmula: $X = \text{itens atendidos} \times 100 / \text{itens julgados}$.

O treinamento dos manipuladores foi realizado através de palestras sobre Boas Práticas, tendo como base a Resolução RDC nº 326 (BRASIL, 1997), dando enfoque à higiene pessoal dos manipuladores, higiene ambiental e higiene dos alimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados da Avaliação da 1ª Visita

Na tabela 01 pode-se observar os resultados dos itens julgados dos principais pontos abordados no *checklist* durante a primeira visita às escolas.

Após a aplicação do *checklist*, foi realizado o cálculo para verificar a classificação das escolas conforme a porcentagem de itens atendidos na 1ª visita. A escola X foi classificada no grupo 2, pois obteve 52% dos itens atendidos e as escolas Y e Z foram classificadas no grupo 3, pois obtiveram 31,25% e 41,65% dos itens atendidos, respectivamente.

Em relação ao item Edificações e Instalações, as escolas X, Y e Z não se enquadraram com a resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002), pois estas não atendem algumas exigências da resolução.

A escola X não possuía ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto para facilitar a higienização, porém, os pisos, tetos e paredes eram de cores claras e em bom estado de conservação, como determina a resolução. As portas e janelas estavam bem conservadas, porém, sem fechamento automático e telas de proteção e as lixeiras com lixo exposto facilitando a contaminação.

Na escola Y as lixeiras encontravam-se cheias e abertas no local de manipulação dos alimentos, os pisos eram de cor escura e não se encontravam em bom estado de conservação, dificultando assim, a visualização da sujeira; o teto não possuía forro, favorecendo assim a entrada de insetos, roedores e sujidades, os ventiladores presentes no local não eram limpos frequentemente e as instalações sanitárias estavam localizadas na mesma área da cozinha, não sendo permitido pela legislação.

Na escola Z as janelas não possuíam telas de proteção; o teto, pias e azulejos eram inadequados, os ventiladores não eram limpos regularmente, a lixeira utilizada possuía acionamento manual e o lixo não era descartado com frequência.

No item equipamentos, móveis e utensílios, a escola X guardava os utensílios como panelas, pratos e talheres em armários, no entanto estes não eram limpos com frequência, tendo acúmulo de poeira; as escolas Y e Z armazenavam seus utensílios em locais abertos como bancadas e prateleiras, estando sujeitos à ação de pragas e expostos à poeira. Sendo assim, nenhuma escola se enquadrava na Resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002).

Em relação ao Controle Integrado de Pragas, as escolas X, Y e Z também não estavam de acordo com a resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002), pois não possuíam medidas preventivas que possam impedir a proliferação de insetos, roedores ou medidas corretivas para

se eliminar vetores e pragas urbanas, porém, não se notou a presença das mesmas.

No item Manipuladores de Alimentos, os manipuladores não utilizavam uniformes e usavam adornos pessoais; em relação ao estado de saúde dos manipuladores, as escolas não tinham informações, assim, não era possível avaliar se os mesmos estavam aptos a desenvolver as atividades.

Na escola X e Z todos usavam toucas e aventais durante o preparo da merenda, porém, na escola Z os manipuladores lavavam as mãos antes de iniciar as atividades. Na escola Y os manipuladores não utilizavam toucas e aventais, porém, tinham o hábito de lavar cuidadosamente as mãos antes de iniciar ou reiniciar as atividades. Portanto, todas as escolas descritas acima em relação ao item manipuladores de alimentos não estão de acordo com o que preconiza a Resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002).

Para o item Matéria-prima, Ingredientes e Embalagens, a escola X apresentou um resultado satisfatório, a merenda escolar é armazenada de forma correta e em local adequado, sendo consumida sempre na ordem de chegada da mesma, o prazo de validade e as condições das embalagens também são observados. Carnes e aves são mantidos em *freezer* limpo periodicamente e em temperatura adequada para a conservação.

As escolas Y e Z não apresentaram resultados satisfatórios, pois a condição

de armazenamento da merenda não era feita de forma correta, os produtos de origem animal e vegetal eram armazenados em um único *freezer* que se encontrava sujo. No entanto, a escola Z não descongelava o alimento de forma correta, sendo o mesmo descongelado em cima de pias. Sendo assim, a escola X é a única que se adequa à Resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002), em relação ao item matéria-prima, ingredientes e embalagens.

Resultados da Avaliação da 2ª Visita

Após dois meses do treinamento aos manipuladores, foi realizada uma nova visita e aplicado o *checklist*, para verificar novamente a classificação das escolas, conforme a RDC nº 275. A escola X foi classificada no grupo 1, pois obteve 76,2% dos itens atendidos, a escola Y foi classificada no grupo 3, pois obteve 49,25% dos itens atendidos e a escola Z foi classificada no grupo 2, pois obteve 52,55% dos itens atendidos.

Em relação ao item Edificações e Instalações, a escola X aumentou a porcentagem de 33% para 45% dos itens atendidos, devido a investimentos na estrutura física do local. A cozinha passou a ser higienizada com frequência, tendo a disponibilidade de produtos de limpeza e utensílios em bom estado de conservação.

A escola Y não obteve melhorias em relação à estrutura física, no entanto, a escola Z sofreu grandes modificações, de 20% para 55%, aumentando de forma significativa sua porcentagem de itens atendidos, este resultado foi obtido devido a reforma realizada na escola.

No item Higiene de Equipamentos, Móveis e Utensílios a escola X não obteve mudanças, pois no que diz respeito aos móveis da cozinha, não são de material adequado e estão mal conservados.

A escola Y também não obteve resultados satisfatórios, pois serão necessários custos para se atender

Tabela 01 - Porcentagem de itens julgados.

Descrição	Escola X	Escola Y%	Escola Z%
Edificações e Instalações (%)	40	40	40
Higiene de Equipamentos, Móveis e Utensílios (%)	12	12	12
Matéria-Prima, Ingredientes e Embalagens (%)	9	9	9
Controle de Pragas (%)	3	3	3
Manipuladores (%)	14	14	14

algumas exigências básicas, como adquirir móveis e utensílios em números suficientes para a demanda de alunos e funcionários da escola, porém, observou-se que após as palestras, os utensílios são armazenados de forma organizada e segura, evitando assim, os riscos de contaminação. Móveis e utensílios passaram a ser higienizados sempre que necessário e os produtos de higienização são guardados em local adequado.

A escola Z sofreu grandes modificações, aumentando de forma significativa sua porcentagem de atendimento, passando de 29% para 60% dos itens atendidos.

Em relação ao item Matéria-prima, Ingredientes e Embalagens, a escola X apresentou mudanças, passando de 58% para 69% dos itens atendidos, isto deve-se à observação do prazo de validade dos alimentos e a organização no armazenamento dos produtos de origem animal e vegetal, sendo respeitada a temperatura de armazenamento dos alimentos prontos e *in-natura*, estando assim, de acordo com a Resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002).

A escola Y obteve poucas mudanças em relação à estrutura do local de armazenamento da merenda, pois exigia investimento para isso, porém, em relação ao armazenamento da matéria-prima houve melhora de 22% para 25%, devido ao acondicionamento correto dos produtos cárneos em freezer limpo.

A escola Z aumentou sua porcentagem de itens atendidos de 44% para 67%, este aumento ocorreu, em decorrência da separação durante o armazenamento dos alimentos crus e *in natura*, o local passou a ser limpo com maior frequência e o prazo de validade dos alimentos passou a ser observado.

Em relação ao item Controle de Pragas e Vetores não se observou mudanças em nenhuma das escolas, pois, as mesmas não adotaram o controle de pragas e vetores, não

estando assim, de acordo com o que preconiza a Resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002).

No item Manipuladores, a escola X apresentou uma melhora significativa, passando de 45% para 84% de itens atendidos, os manipuladores não usavam mais adornos pessoais, passaram a usar toucas, lavavam cuidadosamente as mãos antes de iniciar ou reiniciar uma atividade e as unhas estavam cortadas e sem esmaltes.

A porcentagem de itens atendidos da escola Y passou de 50% para 53%, isto ocorreu, pois os manipuladores adotaram bons hábitos na manipulação de alimentos, passando a utilizar toucas e aventais e o não uso de adornos pessoais.

A escola Z apresentou um aumento de 56% para 67% dos itens atendidos, pois os manipuladores passaram a usar toucas e aventais e a lavar as mãos cuidadosamente antes de iniciar as atividades.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos desse trabalho, foi possível observar que os principais problemas das cozinhas escolares do Município de Castanhal no estado do Pará, são a falta de recursos financeiros, para a construção de ambientes adequados para a produção de alimentos e também o modo de manipulação dos alimentos pelas merendeiras, interferindo assim, na qualidade dos alimentos.

Após o treinamento aos manipuladores foi possível constatar que todas as escolas obtiveram resultados satisfatórios, pois foram colocados em prática os ensinamentos sobre Boas Práticas de Manipulação dados durante as palestras, sendo de fundamental importância o uso de boas práticas de manipulação nas cozinhas escolares, melhorando assim, a qualidade da merenda escolar oferecida aos alunos, visto que, a merenda pode ser um veículo de transmissão de doenças para as crianças que as consomem.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. N.; SILVA, R. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidade de alimentação e nutrição. **Ciênc. Agrotecnol.**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higienossanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial República Federativa do Brasil**, Brasília: Ministério da Agricultura, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, ANVISA, Brasília, DF, 21 out 2002. Seção 1, p 126.
- BRASIL, Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Ministério da Saúde. Dispõe sobre Regulamentos Técnicos de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 14 maio. 2008.
- DIAS, R.E, SILVA, M.C.C, CAMILO, P.S.F, DUCA, P. Enfermidades transmitidas por alimentos notificados em Minas Gerais. In **Congresso Brasileiro de Química**, 37. Natal:RN, 1997.
- FLÁVIO, E.F, BARCELOS, M.F.P, LIMA, A.L. Composição química da merenda escolar e diagnóstico nutricional de alunos de escola pública de Lavras – MG. In: **Anais do 19º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [CD-ROM], Recife – PE. 2004. Recife: SBCTA, 2004.
- MASCARENHAS, J. M.O.; SANTOS, J. C. Avaliação da composição nutricional dos cardápios e custos da alimentação escolar da rede municipal de conceição do jacuipe/BA. **Sitientibus**. n.35, p.75-90, Feira de Santana, jul./dez. 2006.
- ZANDONADI, R. P. *et al.* Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. Campinas. **Rev. Nutrição**, v. 20, n. 1, 2007. ❖

PERFIL FÍSICO-ESTRUTURAL E HIGIENICOSSANTÁRIO DE INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS NO VALE DO PARAÍBA, SP.

Kelly Lendini Troni

Curso de Engenharia de Alimentos – UNITAU

Mariko Ueno

Instituto Básico de Biociências – UNITAU

✉ mariueno@unitau.br

RESUMO

A limpeza e a sanitização na indústria de alimentos são operações primordiais no controle higienicossanitário dos alimentos e visam evitar a contaminação dos mesmos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil físico-estrutural e higienicossanitário de cinco indústrias de laticínios localizadas no Vale do Paraíba, SP. Em uma indústria de laticínios, o controle da qualidade dos alimentos requer o monitoramento de todo o processo produtivo, desde a seleção da matéria-prima até o seu consumo, para garantir a segurança e inocuidade do alimento. Das cinco indústrias visitadas, 3 foram consideradas aptas para exercerem suas atividades com segurança, a estas foram atribuídos os conceitos de satisfatório, altos índices de inadequações foram encontrados em 2 indústrias. A maior parte das inadequações estava relacionada aos manipuladores e documentação, itens que são considerados críticos na produção do alimento seguro.

Palavras-chave: Condições higienicossanitárias. Segurança dos alimentos. Boas Práticas de Fabricação.

SUMMARY

Cleaning and sanitation in food industry operations are paramount in the control of sanitary-hygienic food and to avoid the contamination of them. This study aimed to evaluate the physical and structural and sanitary-hygienic conditions of five Dairy Industries located in Vale do Paraíba, SP. In a Dairy Industries, the quality control of foods requires the monitoring of the entire production process, from selection of raw materials up to their consumption, to ensure security and safety of the food. Of the five industries inspected, 3 (A, B and E) were considered able to exercise their activities with safety, they were assigned to the concepts of good, high rates of mismatches were found in industries C and D. Most faults were related to food handlers and industry documentations, considered critical in the production of the food safety.

Keywords: Sanitary-hygienic conditions. Food safety. Good Manufacturing Practices.

INTRODUÇÃO

Na indústria de laticínios o controle de qualidade dos alimentos requer o monitoramento de todo o processo produtivo, desde a seleção da matéria-prima até o seu consumo, para garantir a segurança e inocuidade do alimento.

A limpeza e a sanitização na indústria de alimentos são operações primordiais no controle higienicossanitário dos alimentos e visam evitar a contaminação dos mesmos (THIELMANN, 1994; LAGAGGIO et al. 2002).

No Brasil, de modo geral, o leite é obtido sob condições higienicossanitárias deficientes, e em consequência, apresenta elevado número de micro-organismos, o que constitui um risco

à saúde da população, principalmente quando consumido sem tratamento térmico. Em relação ao leite e seus derivados, os cuidados higiênicos para evitar a contaminação devem ser iniciados desde a ordenha até a obtenção do produto final (CATÃO e CEBALLOS, 2001).

Para garantir a qualidade e assegurar condições higiênicas satisfatórias, as usinas de beneficiamento devem seguir as normas preconizadas desde a ordenha até a conservação do leite beneficiado, pois os processos de beneficiamento do leite, não recuperam as características intrínsecas de um leite alterado, mas é um recurso de natureza industrial para prevenir e retardar a sua deterioração (SANTOS et al., 1999). Para as agroindústrias de laticínios é desejável que os programas de garantia de qualidade comecem já nas fazendas fornecedoras de leite e se estendam até o consumidor final (HEGGUM, 2001).

O Brasil destaca-se como um dos principais produtores de leite; pesquisas demonstram que não só a produção passa por um processo de crescimento, mas o consumo de leite e derivados tem aumentado significativamente nos últimos anos. Contudo, este é um produto que muitas vezes apresenta problemas de qualidade, tanto no aspecto físico-químico, como no microbiológico (ASSIS et al 2007). Apesar do elevado desenvolvimento tecnológico atingido pelo setor de laticínios, persistem ainda graves problemas como, ordenhadores sem treinamento técnico e condições higienicossanitárias deficientes no transporte e armazenamento que depreciam a matéria-prima, o que impede o seu beneficiamento para o consumo *in natura*, ou torna o produto beneficiado impróprio para consumo (NADER FILHO et al, 1992; FONSECA et al, 1999; FREITAS et al, 2002).

O controle sanitário dos alimentos constitui-se em um conjunto de

normas e técnicas utilizadas para verificar se os produtos alimentícios estão sendo produzidos, manipulados e distribuídos de acordo com as boas práticas de manipulação e fabricação de alimentos. Quando isto não é obedecido, micro-organismos patogênicos podem contaminar o alimento, tornando este um fator de risco à saúde do consumidor. A presença de coliformes é geralmente considerada indicadora das más condições higienicossanitárias das indústrias beneficiadoras de alimentos (BENEVIDES e LOVATTI, 2001).

Nos últimos anos, ênfase crescente vem sendo dada à segurança dos alimentos, principalmente visando assegurar a melhor proteção ao consumidor e possibilitando que fundamentos científicos sejam utilizados no estabelecimento de padrões, especificações e recomendações aplicadas ao controle de alimentos (FREO e REOLON, 2006). Vale salientar que é necessário constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos (FERREIRA, 2001).

A detecção e rápida correção das falhas no processamento dos alimentos, bem como a adoção de medidas preventivas, são as principais estratégias para o controle de qualidade desses produtos (ALMEIDA et al., 1995).

Em 2001 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento iniciou as auditorias dos laticínios em todo Brasil, para avaliar a implementação do Programa de Boas Práticas de Fabricação, com vistas a começar a exigir a Implantação do APPCC. Independentemente das portarias que as regulamentam, pelo seu caráter preventivo, dinâmico a atuar no processo, o APPCC é ferramenta escolhida do século XXI para a prevenção dos perigos que afetem a segurança do consumidor (HAJDENWURCEL, 2002).

Atualmente, a qualidade é componente fundamental dos alimentos, como a segurança é componente indis-

pensável da qualidade; pode-se dizer que a segurança alimentar é o acesso assegurado do indivíduo a alimentos inócuos, em quantidades necessárias que satisfaçam as suas necessidades nutricionais, considerando seus hábitos alimentares, de modo a garantir uma vida saudável (SOUZA et al., 2004).

Este estudo teve como objetivo avaliar as condições físico-estrutural e higienicossanitária de cinco indústrias de laticínios localizadas no Vale do Paraíba, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em cinco indústrias de laticínios localizadas nas cidades de Cunha, Guaratinguetá, Redenção da Serra, Santo Antônio do Pinhal e São José dos Campos, no estado de São Paulo, a amostra escolhida foi por acessibilidade. Foram avaliados os aspectos físicos e higienicossanitários, assim como a documentação destas indústrias.

Foram utilizados: a Portaria nº 368, de 04/09/1997 do Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1997) e Resolução RDC 275, de 21/10/2002 da ANVISA (BRASIL, 2002). Ficou estabelecido que não fossem citados os nomes das indústrias na pesquisa, preferindo-se representá-las por letras do alfabeto, de A a E.

MÉTODO UTILIZADO PARA A PONTUAÇÃO DOS BLOCOS:

$$B = \frac{TS \times P}{K - TNA}$$

Onde:

PB=Pontuação do Bloco

TS=Somatória das Notas sim obtidas

TNA=Somatória das notas não aplicáveis obtidas

K= Constante do Atributo (K1=183; K2=44; K3=56; K4=130; K5=05).

P=Peso do bloco (P1=15; P2=20; P3=30; P4=30; P5=5).

PE=Pontuação do Estabelecimento

PE=PB1+PB2+PB3+PB4+PB5

CLASSIFICAÇÕES QUANTO À PORCENTAGEM:

0 a 50% de atendimento dos itens = insatisfatório
 51 a 75% de atendimento dos itens=razoável
 76% a 100% de atendimento dos itens=satisfatório

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das cinco indústrias vistoriadas, 3 (indústrias A, B e E) foram consideradas aptas para exercerem atividades com segurança, sendo atribuídos a estas os conceitos de satisfatório.

EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES

As indústrias de laticínios avaliadas não apresentaram índices de inadequações muito altos nos aspectos relacionados à edificação e instalações, as indústrias B, C e D tiveram classificação razoável e as indústrias A e E classificação satisfatória em relação a este item. De acordo com Valente e Passos (2007), os resultados encontrados relacionados à edificação e instalações constituem um ponto importante no processo de contaminação dos alimentos, segundo Enrich et al. (2006), são fundamentais para assegurar a integridade do produto.

Os maiores índices de inadequações foram observados na indústria B, tais como, piso, parede e teto em mal estado de conservação, armazenando resíduos de matéria-prima tornando-se foco de contaminação; ausência de sabonete líquido e toalha descartável nas pias/lavatórios da área de manipulação, vestiários isento de armários individuais.

As principais adequações atribuídas às indústrias A e E, estão relacionadas principalmente à limpeza, organização, proteção contra insetos e pragas e luminárias com proteção contra quedas e, segundo Emrich et al. (2006), luminárias sem proteção implicam em perigo constante de queda de vidros sobre o alimento e/ou manipuladores. Todas as indústrias encontravam-se com torneira de acionamento manual e porta com fechamento manual.

Os resultados obtidos no presente trabalho contradizem os resultados de Paixão et al. (1998), que observaram, na maioria dos estabelecimentos por eles estudados, as precárias condições referentes a instalações físicas.

EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS

As cinco indústrias apresentaram-se satisfatórias, nos 21 itens avaliados, resultados similares aos de

Akutsu et al. (2005), os quais classificaram as Unidades de Alimentação com 90,0% de atendimento dos itens relacionados a equipamentos.

Nas indústrias B e E observou-se presença de registros de temperatura; existência de um responsável pela operação de higienização dos equipamentos e maquinários e dos móveis e utensílios com frequência de higienização adequada, o que contradiz com os resultados de Veiga et al. (2006), classificaram os estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos como um dos itens que apresentaram maiores inadequações.

Contudo, as indústrias de laticínios A, C e D apresentaram inadequações como: ausência de registros de calibração e manutenção dos equipamentos, ausência de um responsável comprovadamente capacitado para a operação de higienização dos equipamentos, móveis e utensílios, o que segundo Valente e Passos (2004), representam risco elevado; alguns móveis em mal estado de conservação; utensílios acondicionados em local aberto sem proteção (Figura 1: A e B). Resultados semelhantes foram encontrados também por Veiga et al. (2006), constatando que 11% dos estabelecimentos avaliados, apresentavam um local impróprio para o armazenamento de utensílios.

Tabela 1 - Pontuação das indústrias quanto às condições higienicossanitárias.

Indústria	Pontuação dos blocos					Pontuação das Indústrias	Classificação das Indústrias
	Edificação e Instalações	Equipamentos, Móveis e Utensílios	Manipuladores	Produção e Transporte do Alimento	Documentação		
A	11,65	16,65	23,03	27,36	3,66	82,5	Satisfatório
B	10,8	17,2	24	29,4	3,5	84,9	Satisfatório
C	11,32	17,72	15	25,65	0	69,72	Razoável
D	11,03	17,5	15	21,84	0	65,37	Razoável
E	12,9	19,09	30	30	5	91,99	Satisfatório

Os aspectos relacionados aos equipamentos, móveis e utensílios, demonstram que as indústrias de laticínios não apresentaram altos índices de inadequações, e foram classificadas como satisfatórias.

MANIPULADORES

Em relação à higiene dos manipuladores, foram observados aspectos relacionados à apresentação, higiene pessoal, existência de programa de controle de saúde e de capacitação, as indústrias C e D foram classificadas como insatisfatórias no que diz respeito a este item.

As principais irregularidades encontradas nas indústrias A, C e D sendo: não existência de registros de exames de controle de saúde realizados; ausência de programa de capacitação relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos e, segundo Germano et al., (2000) e Ritter et al. (2001), é importante que estes se submetam a treinamentos adequados e a trabalhos de conscientização por profissionais aptos e com conhecimento em higiene e sanidade.

Nas indústrias A, B, C e D o uniforme não era usado exclusivamente dentro da área de produção pelos funcionários. Nas indústrias C e D os manipuladores apresentavam-se com uniformes sujos e incompletos; unhas com sujidades e utilização de adornos. Segundo Souza (2006), a manipulação inadequada dos alimentos pode provocar toxinfecções, comprometimento da imagem do estabelecimento, abertura de processos judiciais, multas e até o fechamento do mesmo, pois, de acordo com Góes et al. (2001), está amplamente comprovado que a maioria dos casos de toxinfecções alimentares ocorre devido à contaminação dos alimentos através de manipuladores, os quais podem estar eliminando micro-organismos patogênicos sem, contudo, apresentarem sintomas de doenças, comprometendo os alimen-

tos por devido a práticas inadequadas por desconhecimento.

Os manipuladores da indústria E apresentaram-se com utilização adequada de Equipamentos de Proteção Individual (EPI); sem adornos e com uniformes limpos, completos e bem conservados, os uniformes eram trocados diariamente e isso era comprovado através de uma cor na lateral do uniforme, com isso, a cada dia utilizava-se uma cor diferente fazendo com que o manipulador fosse obrigado a trocar de uniforme, correndo o risco de perder o dia caso ele não trocasse de uniforme.

PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO

Os aspectos relacionados à produção e transporte do alimento, mostraram que as indústrias de laticínios avaliadas não apresentaram índices de inadequações muito grandes. Pode-se destacar a indústria D com classificação razoável, entretanto as indústrias A, B, C, e E com classificação satisfatória em relação a este item.

Nos 33 itens avaliados relacionados à produção e transporte de alimentos as principais irregularidades encontradas na indústria D foram: quantidade inadequada de estrados ou paletes, acondicionamento inadequado de embalagens, não existência de planilhas de controle para inspeção de matéria prima, alguns rótulos da matéria-prima e ingredientes não estavam de acordo com a legislação, inexistência de equipamentos e materiais necessários para laudo laboratorial para controle de qualidade do produto final. Estas irregularidades podem comprometer a qualidade do produto final, pois, segundo Evangelista (2001), todas as etapas do processamento do produto alimentício são marcadas por atividades operacionais, que estão relacionadas com o comportamento dos manipuladores, com as manobras exigidas pelos procedimentos de elaboração

e com as ocorrências referentes ao equipamento. Pequenos descuidos no manuseio, no tratamento da matéria-prima, na execução dos procedimentos de elaboração e na manutenção dos equipamentos, são capazes de comprometer seriamente unidades ou toda a partida de produtos.

Os resultados relacionados à produção e transporte de alimentos mostraram que as indústrias de laticínios vistoriadas apresentaram 80,0% de adequação, o que contradiz com os resultados de Genta et al. (2005), os quais classificaram este item com 75,0% de irregularidades, para o critério de distribuição de alimentos ao consumidor final, as não conformidades variaram entre 0 e 100 %.

Em duas das indústrias inspeccionadas (C e D) foram observados alguns pontos críticos como: a recepção da matéria-prima era feita na entrada do estabelecimento, sendo observados apenas aspectos sensoriais do alimento, não havendo costume de registrar a temperatura de recebimento e nem feitas análises laboratoriais essenciais para a liberação da matéria-prima. Em ambas as indústrias não foram encontradas planilhas de controle. Estes resultados são similares aos de Emrich et al. (2006), os quais observaram ausência de planilhas de controle de recepção de matéria-prima, processamento e transporte do produto final, visando a segurança do alimento. A liberação da matéria-prima, depois de sua inspeção, é a mais significativa etapa da industrialização do alimento. Isto porque um produto dotado de condições integrais de qualidade só poderá ser obtido, partindo de matéria-prima também com integrais condições de qualidade.

O estabelecimento não deve aceitar nenhuma matéria-prima ou insu- mo que contenha parasitas, micro-organismos ou substâncias tóxicas, decompostas ou estranhas, que não possam ser reduzidas a níveis acei-

táveis através de processos normais de classificação e/ou preparação ou fabricação, sendo imprescindíveis padrões de identidade e qualidade da matéria-prima ou insumos por parte do responsável técnico.

DOCUMENTAÇÃO

Em relação à documentação, foram observados o Manual de Boas Práticas de Fabricação/Manipulação e Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs). Verificou-se que os POPs não estão identificados e nem monitorados nas indústrias C e D, o que não oferece garantia na prevenção de problemas causados pela ingestão de alimentos, pois, segundo Zanardi e Torres (2000), empregá-los são a base fundamental para todas as atividades relacionadas com a segurança dos alimentos.

Quanto ao Manual de Boas Práticas de Fabricação/Manipulação (BPF/M), as mesmas indústrias afirmaram não ter o seu. A existência do MBP é preconizada na RDC 216/MS e os serviços de alimentação devem dispor do mesmo para descrever suas instalações e procedimentos na produção de alimentos (BRASIL, 2004).

Os resultados relacionados à documentação indicaram que as indústrias C e D apresentam-se insatisfatórias, e as indústrias A e B apresentam-se razoável.

O Procedimento Operacional Padrão é a descrição completa das atividades específicas necessárias para manter as instalações e utensílios livres de microrganismos patogênicos e com a microbiota deteriorante minimizada, conseqüentemente previne a contaminação do alimento quando em contato com estes utensílios e instalações. Em função do risco do alimento, devem ser mantidos registros dos controles apropriados à produção e distribuição, conservando-os durante um período superior ao tempo de vida de prateleira do alimento.

As principais inadequações encontradas nas indústrias C e D foram

a não existência de MBP, Pontos Críticos de Controle não identificados (PCCs), processos produtivos não baseados no Manual de Boas Práticas e não existência de POPs. O aspecto de documentação os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) não estão estabelecidos, identificados e nem monitorados eles são inexistentes nas indústrias C e D.

A principal irregularidade encontrada nas indústrias A e B foram: inexistência de Manual de Boas Práticas na área de produção para consulta dos manipuladores, o que de acordo com a Resolução 275, os seguintes POPs devem ser estabelecidos pelos estabelecimentos industriais: higienização dos equipamentos, utensílios; controle de potabilidade da água (executadas por terceiros em ambos os estabelecimentos, com laudo de análise disponível), higiene e saúde dos manipuladores; manejo dos resíduos; manutenção e calibração periódica dos equipamentos e instrumentos; controle de pragas (terceirizado, com documentação disponível); seleção de matérias-primas, ingredientes e embalagens e programa de recolhimento de alimentos (BRASIL, 2002).

Como classificação geral das condições higienicossanitárias das indústrias de laticínios avaliadas, de um modo geral, é necessária a adoção de algumas medidas para minimizar as chances de contaminação, como: diminuição da contaminação de matérias-primas e estocagem adequada; limpeza e sanificação dos equipamentos; controle de pragas, insetos e roedores; controle de portadores assintomáticos; contratar equipe de controle de qualidade para monitorar o processamento, o ambiente e o pessoal; utilizar o programa de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (GERMANO e GERMANO, 2001) estes itens são

considerados críticos na produção do alimento seguro.

CONCLUSÃO

- As indústrias de laticínios do Vale do Paraíba são heterogêneas sob o ponto de vista das condições físico-estruturais e higienicossanitárias.
- Equipamentos, móveis e utensílios são satisfatórios nas indústrias de laticínios estudadas.
- Há falhas importantes quanto à manipulação, na indústria de laticínios, devido, sobretudo à falta de treinamento de manipuladores, quanto à higiene. É imprescindível a criação de programa de capacitação, adequado e contínuo, relacionado à higiene pessoal e manipulação de alimentos em indústrias de laticínios.
- Os atributos documentação e manipuladores atingiram o maior índice de inadequação, itens importantes para a elaboração e comercialização de produtos.
- A vistoria realizada nas indústrias de laticínios mostrou-se eficaz por detectar práticas potencialmente perigosas que podem representar um risco ao consumidor.
- É fundamental a cobrança, por parte dos órgãos da vigilância sanitária, do Manual de Boas Práticas de Fabricação/Manipulação e Procedimentos Operacionais Padronizados, pois são essências para a produção do alimento seguro, na indústria de laticínios.

REFERÊNCIAS

AKUTSU, R.C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação.

- Rev. de Nutrição**, v.18, n.3, p.419-427, 2005.
- ALMEIDA, R.C.C. et al. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública**, v.29, n.4, p.290-294, 1995.
- ASSIS, E.M., FARIA, M.G., RODRIGUES, F.C. Qualidade do leite bovino e efeitos de seu consumo sobre a saúde. **Rev. Hig. Alimentar**, v.21, n.156 p. 47-50, 2007.
- ASSIS, E.M., FARIA, M.G., RODRIGUES, F.C. Qualidade do leite bovino e efeitos de seu consumo sobre a saúde. **Rev. Hig. Alimentar**, v.21, n.156 p. 47-50, 2007.
- BENEVIDES, C.M.J.; LOVATTI, R.C.C. Segurança Alimentar em estabelecimentos processadores de alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18 n.125, p. 24-27, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Regulamentos Técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Brasília 2002.
- BRASIL.** Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento. 1997. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higienicossanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 08 de setembro de 1997.
- BRASIL.** Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. 2002. Resolução RDC nº 275, 21 de Outubro de 2002. 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. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de outubro de 2003.
- CATÃO, R.M.R.; CEBALLOS B.S.O. *Listeria* spp, Coliformes totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba (BRASIL). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.21 n.3, p.281-287, 2001.
- EMRICH, N.E.; VIÇOSA, A.L.; CRUZ, A.G. Boas Práticas de Fabricação em cozinhas hospitalares: um estudo comparativo. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20 n.144, p.15-24, 2006.
- FERREIRA, C.E.M.; BEZERRA, L.G.; NETO, G.V. **Guia para implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Sistema APPCC**, Rio de Janeiro; 2001.
- FONSECA, L.F.L.; PEREIRA, C.C.; CARVALHO, M.P. **Qualidade microbiológica do leite**. In: Simpósio Internacional sobre produção intensiva de leite, Caxambu, 1999a. Anais. São Paulo: Instituto Fernando Costa, 1999. 118p.
- FREITAS, S.A. et al. Características físico-químicas e microbiológicas do leite fluído exposto ao consumo na cidade de Belém, Pará. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.100, p.89, 2002.
- FREO, J. D.; REOLON, J. Qualidade dos produtos derivados de carne e leite, industrializados pelas Agroindústrias de Frederico Westphalen, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v.21, n.140 p.53-59, 2006.
- GENTA, T.M.S.; MAURÍCIO, A.A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes "self-service" da região central de Maringá, Estado do Paraná. *Acta. Sci. Health Sci.*, v.27, n.2, p.151-156, 2005.
- GERMANO, M.I.S. et al. Manipuladores de alimentos: Capacitar? É preciso. Regularizar? Será preciso???. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.14 n.78-79, p.18-22, 2000.
- GOÉS, J.A.W. et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Rev. Hig. Alimentar**, v.15, n.82, p. 20-22, 2001.
- HAJDENWURCEL, J.R.A. **experiência da Indústria de Laticínios na implantação do sistema APPCC-Estudo de caso. Indústria de Laticínios**, p. 24-31, 2002.
- HEGGUM, C. Trends in hygiene management – the dairy sector example. **Food Control**, v.24, p.241-246, 2001.
- LAGAGGIO, V.R.A., FLORES, M.L., ZEGAMBINAZI, S.D. Avaliação Microbiológica de mãos dos funcionários do restaurante Universitário da Universidade Federal de Santa Maria, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.100, p.107-110, 2002.
- PAIXÃO, C.C.M.; MALO, E.A.; LIMA, V.L.A. G. Perfil higienicossanitário de padarias localizadas na região Nordeste da cidade de Recife. **Rev. Hig. Alimentar**, v.12, n.56, p.29-34, 1998.
- RITTER, R.; SANTOS, D.; BERGMANN, G.P. Contaminação bacteriana da carne moída bovina comercializada em bancas do mercado público de Porto Alegre. **Rev. Hig. Alimentar**, v.15, n.85, p. 50-56, 2001.
- SANTOS, C.C.M. et al. Avaliação microbiológica e físico-química do leite pasteurizado comercializado na região de São José do Rio Preto-SP. **Rev.Inst. Adolfo Lutz**. v.58, n.1, p.85-89, 1999.
- SOUZA, L.H.L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20 n.146, p.32-39, 2006.
- SOUZA, R.R.; GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Técnica de simulação aplicada ao treinamento de manipuladores de alimentos, como recurso para a segurança alimentar de refeições transportadas. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18, n.122, p. 21-24, 2004.
- THIELMANN, C. Sanitização: elemento prioritário da indústria de laticínios. **Rev.Leite & Derivados**, v.3, n.14, p.78-82, 1994.
- VALENTE, D.; PASSOS, A.D.C. Avaliação higienicossanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v.7, n.1, p.80-87, 2004.
- VEIGA, C.F. et al. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos do município de Maringá, PR. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.20, n. 138, p.28-36, 2006.
- ZANARDI, A.M.P.; TORRES, E.A.F.S. Avaliação da aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), em preparações com carne bovina em um serviço de refeições de bordo. **Rev. Hig. Alimentar**, v.14,78-79, p. 28-36, 2000. ❖

BOAS PRÁTICAS E SEGURANÇA ALIMENTAR EM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE SETORES E CATEGORIAS DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS.

Priscila Nascentes Barbosa ✉

Curso de Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Yone da Silva

Programa de Mestrado em Vigilância Sanitária - INCQS/FIOCRUZ

Sandra Goulart Magalhães

Departamento de Nutrição em Saúde Pública DNSP/UNIRIO

Rinaldini C. Philipo Tancredi ✉ ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos da DTA/UNIRIO

✉ priscila_unirio@yahoo.com.br

✉ ✉ rinaldini@unirio.br

RESUMO

Serviços de Alimentação e Nutrição são unidades que pertencem ao setor de alimentação coletiva, cuja finalidade é administrar a produção de refeições. Boas Práticas de Manipulação constituem-se de um conjunto de normas de procedimentos que tem por base o controle das condições operacionais

destinadas a garantir a elaboração de produtos seguros. Foi objetivo deste estudo, avaliar as Boas Práticas de Manipulação em uma Unidade de Alimentação e Nutrição, de entidade militar, localizada na Cidade do Rio de Janeiro, comparando diferentes categorias de gêneros alimentícios, no caso carnes e vegetais, desde a recepção até o consumo. Foram avaliadas as Boas Práticas para serviços de alimentação, com aplicação dos critérios avaliativos nas etapas de recepção, armazenamento, preparo e consumo, conforme os parâmetros estabelecidos pela RDC 216/04 da ANVISA. O grupo das carnes, de forma geral, foi o que apresentou maior probabilidade de oferecer riscos à saúde do consumidor pelo não cumprimento das normas de boas práticas de manipulação, por apresentar maior frequência de respostas “não” (f=211) em comparação ao grupo dos vegetais (f=199). A UAN estudada apresentou irregularidades que podem acarretar perdas na qualidade, deterioração do alimento e, conseqüentemente, danos à saúde do consumidor. Para garantir uma maior segurança nas refeições oferecidas, é necessário corrigir estas irregularidades identificadas durante as etapas pela qual a matéria-prima passa até chegar à mesa do consumidor.

Palavras-chave: Carnes. Vegetais. Segurança dos alimentos. Controle de qualidade.

SUMMARY

Food Services and Nutrition are units that belong to the food service sector, whose purpose is to manage the manufacturing process. Good Practices for Handling consists of a set of standard procedures that are based on the control of operating conditions to ensure the development of safe products. The objective of this study was to evaluate the Best Practice Guidelines for Handling

Unit in a Food and Nutrition, the military entity, located in Rio de Janeiro, comparing different categories of foodstuffs, where meats and vegetables, from receipt to consumption. We evaluated the practice for food services, with application of assessment criteria in the stages of reception, storage, preparation and consumption, within parameters established by the RDC 216/04 of ANVISA/ Health Ministry. The group of meat, in general, presented the most likely to pose risks to consumer health for breaches of the rules of good handling practices, have a higher frequency of answers "no" (f = 211) compared to group of plants (f = 199). The food service (UAN) studied had deficiencies that can cause losses in quality deterioration of food and, consequently, damage to the health of consumers. To ensure greater security in the meals offered, it is necessary to correct those deficiencies identified during the stages through which the raw material is to reach the fork.

Keywords: Meats. Vegetables. Food safety. Quality control.

INTRODUÇÃO

Os serviços de alimentação coletiva têm aumentado em todo o mundo e, no Brasil, este mercado, com mais de vinte anos, atende cerca de dois milhões de trabalhadores formais. Com o crescimento desses serviços, observa-se que os alimentos ficaram mais expostos a uma série de perigos ou oportunidades de contaminações microbianas associados a práticas incorretas de manipulação e processamento, conforme destaca Nolla e Cantos (2005).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou a Resolução RDC 216, em setembro de 2004,

publicando o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação com o objetivo de aperfeiçoar as ações de controle sanitário, proporcionar a melhoria das condições higienicossanitárias dos alimentos preparados e assim proteger a saúde da população. Estabeleceu assim, a obrigatoriedade da implantação das Boas Práticas para os serviços de alimentação, entre estes as cantinas, buffês, comissárias, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, *delicatêssens*, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, rotisseries e congêneres (BRASIL, 2004).

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são unidades que pertencem ao setor de alimentação coletiva, cuja finalidade é administrar a produção de refeições nutricionalmente equilibradas com bom padrão higienicossanitário para consumo fora do lar, que possam contribuir para manter ou recuperar a saúde de coletividades, e ainda, auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares. Atendem clientela definida – comunidade de direito ou de fato – e podem estar situadas em empresas, escolas, universidades, hospitais, asilos, orfanatos, dentre outras instituições. (COLARES e FREITAS, 2007).

Segundo Proença (1993), as UAN caracterizam-se por uma estrutura organizacional simples, sob comando representado por um nutricionista responsável técnico, e um número pequeno de níveis hierárquicos; há, no entanto, complexidade em seu funcionamento, dependente de fatores como o porte (quantidade e tipo de refeições produzidas) e a forma de inserção no mercado (tipo de gerenciamento, próprio ou terceirizado e tipo de contrato, quando administrado por terceiros).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), “a alimentação deve ser disponível em quantidade e qualidade nutricionalmente adequadas, além de livre de contaminações que possam levar ao de-

envolvimento de doenças de origem alimentar”. Alimentos contaminados são nocivos à saúde das pessoas que os consomem, provocando diversas enfermidades. Dados demonstram que os agentes etiológicos são, na maioria das vezes, micro-organismos, e a contaminação pode ocorrer em diversas fases do processamento do alimento. Dessa forma, são necessárias medidas de controle em todas as etapas do processamento: colheita, conservação, manipulação, transporte, armazenamento, preparo e distribuição dos alimentos, como relata Boulos (1999).

Boas Práticas de Manipulação constituem-se de um conjunto de normas de procedimentos que têm por base, o controle das condições operacionais destinadas a garantir a elaboração de produtos seguros, desde a aquisição da matéria-prima até a exposição do produto, passando por processos de qualidade durante a produção e não mais apenas sobre o produto final. (REGO *et al.* 2001). E, segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), higiene dos alimentos corresponde ao conjunto de medidas necessárias para garantir segurança, salubridade e sanidade ao alimento, em todos os estágios do seu desenvolvimento, produção e manufatura, até seu consumo final (GERMANO, 2001).

A qualidade higienicossanitária como fator de segurança alimentar tem sido amplamente estudada e discutida, uma vez que as doenças veiculadas por alimentos são um dos principais fatores que contribuem para os índices de morbidade nos países da América Latina e do Caribe. O Comitê WHO/FAO admite que doenças oriundas de alimentos contaminados venham sendo, provavelmente, o maior problema de saúde no mundo contemporâneo. Os principais problemas são consequências do reaquecimento e refrigeração inadequados e da preparação

de alimentos com muita antecedência, aumentando o tempo de espera (AKUTSU et al., 2005). Problemas de contaminação relacionados com matéria-prima alimentar também são muito comuns, por isso, considera-se primordial a atenção quanto à procedência da matéria-prima, a fim de se evitar surtos de contaminação alimentar, através do controle de fornecedores credenciados para a garantia de uma matéria-prima de qualidade (FATEL e BARRADAS, 2007).

Assim, foi objetivo deste estudo avaliar as Boas Práticas de Manipulação em uma Unidade de Alimentação e Nutrição, de médio para grande porte, pertencente a uma entidade militar, comparando diferentes categorias de gêneros alimentícios e setores, desde a recepção até o consumo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas as Boas Práticas para serviços de alimentação, com aplicação dos critérios avaliativos nas etapas de recepção, armazenamento, preparo e consumo, conforme os parâmetros estabelecidos pela RDC 216/04 da ANVISA/MS. A ferramenta de avaliação foi elaborada em formato de ficha de inspeção, adaptada e aplicada na UAN objeto do estudo, sendo esta, uma unidade militar, localizada na cidade do Rio de Janeiro.

As análises foram realizadas diariamente, ao longo de dois meses durante o ano de 2009, totalizando 24 planilhas contendo 96 avaliações para cada grupo de critérios, somando ao final 384 avaliações, realizadas no horário de almoço. Para cada item avaliado no *checklist*, as opções de respostas eram diretas (sim ou não).

As categorias de gêneros alimentícios avaliadas neste estudo foram o grupo das carnes e o grupo dos vegetais. A análise do grupo das carnes incluiu derivados de carnes de aves e bovinas, resfriadas ou congeladas.

Dentro do grupo dos vegetais foram observados os vegetais *in natura* e, também, os minimamente processados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A UAN em questão preparava e servia diariamente uma média de 480 refeições no horário de almoço (com um desvio padrão de ± 60 refeições/dia). Nos dias avaliados, o menor número de refeições foi 389 e o maior 607. Este número de comensais é bastante significativo, uma vez que a maioria faz uso do serviço diariamente, sendo de suma importância, então, a preocupação com a qualidade destes alimentos, buscando com que o mesmo chegue à etapa de distribuição, com o maior nível de segurança possível.

Foi verificada a não existência de critérios relacionados ao controle de qualidade do produto para a avaliação dos fornecedores. Estes são selecionados por licitação e só é levado em consideração o preço e a aceitação dos produtos, o que constitui falha no processo de controle relacionado à segurança alimentar de uma Unidade de Alimentação e Nutrição.

No que diz respeito ao tipo de transporte que conduz os produtos, o grupo dos vegetais obteve maior porcentagem de adequação (75%) do que o grupo das carnes (50%). Deve ser levado em conta que nem todos os vegetais precisam de refrigeração ou congelamento para sua conservação, diferentemente das carnes. Ainda assim, o transporte não deve ser feito em carros de passeio ou caminhões sem controle da temperatura ou em más condições de conservação como foi verificado por algumas vezes, em ambas as categorias. (Figura 1). Destaca Raposo et al. (2008), que um transporte de qualidade deve ser capaz de garantir a integridade das características físicas e sensoriais, qualidade sanitária (inocuidade) e estabilidade dos produtos transportados.

As avaliações no setor de recebimento demonstraram inadequação em 37,5% dos vegetais minimamente processados que deveriam estar congelados e algumas vezes foram entregues em carros sem temperatura controlada e 100,0% das carnes não tiveram suas temperaturas avaliadas neste setor. Os produtos do grupo das carnes obtiveram maior nível de não conformidades (62,5%) do que conformidades (37,5%), o oposto do grupo dos vegetais que apresentou 59,4% de conformidades e 40,6% de não conformidades.

Os alimentos fracionados ou semi-prontos careciam de identificação e eram mantidos na geladeira e câmaras, quase sempre, sem proteção. Na geladeira também foram encontradas carnes cruas sem proteção muito próximas a outras já prontas para o consumo, apresentando assim, este grupo, 8,3% de não conformidades. Murman *et al.* (2005), revelaram em seu trabalho sobre a qualidade do armazenamento de alimentos em estabelecimentos comerciais, que durante as vistorias, foi constatado que quase a metade desses estabelecimentos (42,2%) apresentou deficiência quanto à proteção dos alimentos. O armazenamento de alimentos sem proteção altera sua qualidade, pois expõe o mesmo a contaminantes indesejáveis. Silva Junior, (1997), ressalta que os alimentos, durante o armazenamento, preparação, cocção e distribuição, devem ser protegidos com tampas, plásticos ou papéis próprios.

No estoque e câmaras do setor de armazenamento existiam prateleiras para o armazenamento dos produtos, mantendo-os afastados das paredes e piso. A geladeira presente na área de manipulação encontrava-se em mau estado de conservação, porém, com solicitação de troca, pois não estava atingindo a temperatura adequada para conservação dos alimentos. O interior das câmaras com reves-

Modelo de ficha aplicada à Unidade de Alimentação e Nutrição.**FICHA PARA AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NO RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO, PREPARO E CONSUMO DE CARNES E VEGETAIS EM UAN**

GÊNERO AVALIADO: () VEGETAIS TIPO _____ () CARNES TIPO _____

TIPO E QUANTIDADE DE REFEIÇÕES SERVIDAS:

CRITÉRIOS AVALIADOS NOS DIFERENTES SETORES	CARNES		VEGETAIS		
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	OBS.
1. SETOR DE RECEBIMENTO					
1.1 SÃO ESPECIFICADOS OS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DOS FORNECEDORES DAS CATEGORIAS AVALIADAS?					
1.2 O TRANSPORTE É AVALIADO E ESTÁ ADEQUADO AO TIPO DE PRODUTO?					
1.3 OS PRODUTOS RECEPCIONADOS, INCLUSIVE EMBALAGENS, SÃO SUBMETIDOS À INSPEÇÃO E VERIFICAÇÃO DAS TEMPERATURAS?					
1.4 EXISTE LOCAL PRÓPRIO, ADEQUADO E SEPARADO PARA RECEBIMENTO E AVALIAÇÃO DOS GÊNEROS ALIMENTÍCIOS?					
SUBTOTAL					
2. SETOR DE ARMAZENAMENTO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	OBS.
2.1 OS ALIMENTOS FRACIONADOS OU SEMI - PRONTOS SÃO ETIQUETADOS COM O TIPO, DATA DA PRODUÇÃO E VALIDADE?					
2.2 AS MATÉRIAS PRIMAS SÃO ARMAZENADAS SOBRE ESTRADOS OU PRATELEIRAS, SEM CONTATO COM PISO OU PAREDES?					
2.3 DENTRO DAS UNIDADES FRIGORÍFICAS, OS ALIMENTOS CRUS ESTÃO SEPARADOS FISICAMENTE DAQUELES PRONTOS PARA CONSUMO?					
2.4 AS GELADEIRAS, CÂMARAS E OUTROS LOCAIS DE ARMAZENAMENTO, ESTÃO EM BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO E LIMPEZA?					
SUBTOTAL					
3. SETOR DE PREPARO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	OBS.
3.1 AS INSTALAÇÕES, OS EQUIPAMENTOS, OS MÓVEIS E OS UTENSÍLIOS SÃO MANTIDOS EM CONDIÇÕES ADEQUADAS DE CONSERVAÇÃO E LIMPEZA?					
3.2 OS MANIPULADORES REALIZAM PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO ADEQUADO ANTES DE INICIAR A MANIPULAÇÃO?					
3.3 EXISTEM MEDIDAS PARA MINIMIZAR O RISCO DE CONTAMINAÇÃO CRUZADA, ENTRE ALIMENTOS CRUS, SEMIPREPARADOS E PRONTOS PARA CONSUMO?					
3.4 SÃO MANTIDOS EM LOCAL PRÓPRIO E FORA DA COZINHA, AS VASSOURAS, RODOS, ESFREGÕES E SIMILARES?					
SUBTOTAL					
4. SETOR DE CONSUMO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	OBS.
4.1 O LOCAL E OS EQUIPAMENTOS SÃO MANTIDOS LIMPOS E EM BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO?					
4.2 O EQUIPAMENTO DE EXPOSIÇÃO DO ALIMENTO POSSUI BARREIRAS DE PROTEÇÃO CONTRA CONTAMINAÇÃO PELA PROXIMIDADE DO CONSUMIDOR E DE OUTRAS FONTES?					
4.3 A TEMPERATURA DOS EQUIPAMENTOS DE EXPOSIÇÃO É REGULARMENTE MONITORADA? (ACIMA DE 60°C PARA PRATOS QUENTES E ATÉ 10° C PARA PRATOS FRIOS)					

Figura 1 - Demonstração de fornecimento de matérias-primas em transporte irregular em uma Unidade de Alimentação e Nutrição localizada na Cidade do Rio de Janeiro.



Figura 2 - Demonstração de acondicionamento inadequado de matérias-primas, em contato direto com o piso, em uma UAN localizada na Cidade do Rio de Janeiro.



timento de madeira apresentavam péssimo estado de conservação, e nesta foram encontrados produtos em contato direto com o chão, por simples descuido (Figura 2).

Este fato foi observado com mais frequência no grupo dos vegetais, que obteve 33,3% de não aprovação comparado com o grupo das carnes que só obteve 4,2% de não aprovação. Neste ponto, foi possível observar que os manipuladores tinham mais cuidado com os produtos de origem animal e acreditavam que dependendo do vegetal não havia problema algum em deixá-lo diretamente sobre o piso. Todos os locais de armazenamento encontravam-se mal conservados, com estantes quebradas e mofadas, além

da limpeza, quase sempre deficiente.

De acordo com a Resolução RDC 216/04, “as matérias-primas, os ingredientes e as embalagens devem ser armazenados em local limpo e organizado, de forma a garantir proteção contra contaminantes. Devem estar adequadamente acondicionados e identificados (...), devem ser armazenados sobre paletes, estrados e ou prateleiras, respeitando-se o espaçamento mínimo necessário para garantir adequada ventilação, limpeza e, quando for o caso, desinfecção do local. Os paletes, estrados e ou prateleiras devem ser de material liso, resistente, impermeável e lavável”.

Verificou-se no setor de armazenamento que ambas as categorias de

gêneros alimentícios apresentaram um nível ligeiramente maior de não conformidades, 53,1% para carnes e 58,3% para vegetais. O grupo dos vegetais, com 41,7% de conformidade, 5,2% a menos do que o grupo das carnes. Em comparação entre os setores de recebimento e armazenamento, foi possível observar que o cuidado com os produtos de origem vegetal é maior na etapa de recebimento do que no armazenamento, podendo ser resultado da falta de conhecimento dos funcionários quanto à conservação dos vegetais e da idéia de que estes não são perecíveis.

Falhas na etapa de armazenamento foram relatadas por outros autores, como Valejo *et al.* (2003), que cons-

Figura 3 - Demonstração de materiais de limpeza próximos a alimentos, presentes na área de manipulação de uma UAN localizada na Cidade do Rio de Janeiro.

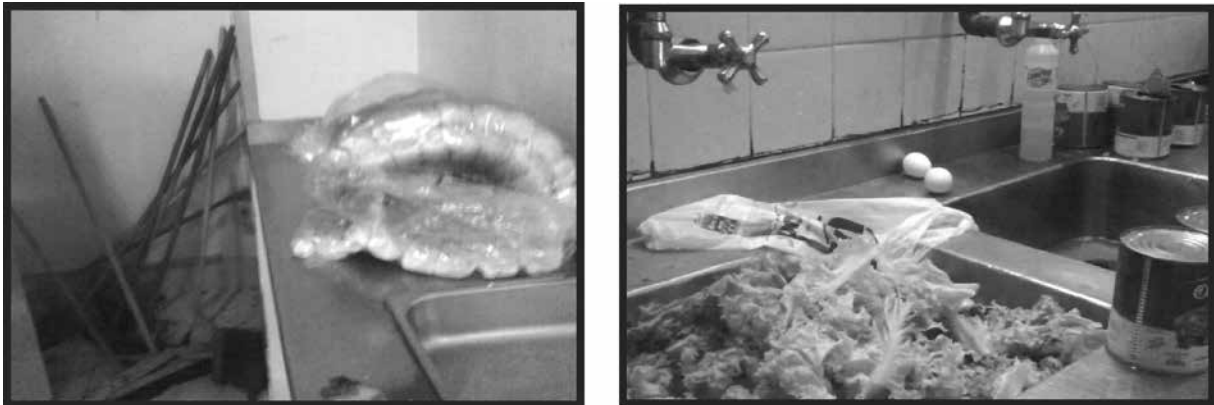


Figura 4 - Demonstração de balcão de distribuição sem barreira contra contaminação em uma UAN localizada na Cidade do Rio de Janeiro.



tataram, nos 52 estabelecimentos visitados, inadequação em 32,7% dos itens relacionados ao armazenamento.

A área de preparo de alimentos da UAN estudada também não obteve resultado satisfatório, uma vez que, alguns equipamentos e utensílios utilizados no preparo dos alimentos estavam mal conservados e sujos, sendo este problema de maior frequência dentro do grupo dos vegetais, que alcançou somente 50% de adequação enquanto o grupo das carnes obteve 62,5% de conformidade. Isso se deve ao fato de que o grupo das carnes possuía um espaço reserva-

do na área de manipulação, o que não foi visto no caso dos vegetais. Observou-se que estes eram manipulados, muitas vezes, junto à outra categoria de alimentos em uma área desorganizada, com tábuas desgastadas pelo uso e equipamentos velhos, como processadores, que deixavam vestígios de ferrugem no alimento processado.

Não existia, na área de manipulação, pia exclusiva para lavagem de mãos. As pias existentes eram para lavagem de utensílios e de alimentos, também sem distinção. Além disso, não foram encontrados no local

sabonete anti-séptico e sistema de secagem de mãos, portanto os manipuladores não tinham condições de realizar o processo de higienização de mãos adequadamente. Foi observado, no período de desenvolvimento deste estudo, que estes manipuladores faziam, algumas vezes, uso de álcool 70% ao trocar de função.

Como recomendado pela Resolução RDC 216/04, “devem existir lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, em posições estratégicas em relação ao fluxo de preparo dos alimentos e em número suficiente de modo a atender

toda a área de preparação. Os lavatórios devem possuir sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e produto anti-séptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem das mãos e coletor de papel, acionado sem contato manual” e “Os manipuladores devem lavar cuidadosamente as mãos ao chegar ao trabalho, antes e após manipular alimentos, após qualquer interrupção do serviço, após tocar materiais contaminados, após usar os sanitários e sempre que se fizer necessário”.

O grupo das carnes apresentou maior nível de não conformidades (33,3%) do que o grupo dos vegetais (8,3%), já que apesar de ter uma área distinta só para a manipulação desta categoria era comum a manipulação de carnes bovinas e carnes de aves simultaneamente.

Conforme Torres *et al.* (2007), que estudou as condições higienicossanitárias durante o preparo da alimentação em cantina escolar, a análise do pré-preparo e preparo dos alimentos evidenciou que 50% dos itens relacionados a esses procedimentos encontravam-se não adequados, destacando o fato dos alimentos não serem lavados em pias separadas das que lavam utensílios e não eram adotadas medidas a fim de minimizar a contaminação cruzada.

Assim, no setor de preparo da UAN avaliada, pode se observar que, tanto carnes como vegetais, mostraram uma frequência um pouco maior de não conformidades do que conformidades, sendo o grupo das carnes o que apresentou maior frequência de não adequação (58,3%). Com frequência, eram encontrados dentro da cozinha materiais de limpeza como vassouras de piaçava e rodos, todos com cabo de madeira. O local não dispõe de lugar adequado para o armazenamento destes materiais. Algumas vezes também foi observada a presença de garrafas de detergente

sobre a bancada junto aos alimentos que estavam sendo preparados. Ambas as categorias de gêneros avaliadas apresentaram 62,5% de não conformidade neste critério (Figura 3).

O refeitório da UAN estudada era dividido em dois ambientes direcionados a patentes distintas. Cada ambiente possuía um balcão quente e somente um destes ambientes tinha balcão frio. Estes equipamentos de exposição do alimento na área de consumo estavam em bom estado de conservação, porém a limpeza muitas vezes deixava a desejar. Os balcões, principalmente os quentes, eram encontrados constantemente sujos, com restos de comida do dia anterior. Por serem as carnes expostas nestes balcões quentes, este grupo obteve maior índice de não conformidade (58,3%) na análise do *checklist*, sendo este índice um pouco menor para o grupo dos vegetais, que obteve 50%, tendo como justificativa o relato de alguns funcionários que admitiam ser, a limpeza do balcão frio, mais fácil de ser realizada.

Contudo, apesar de bem conservados, nenhum dos três balcões eram adequados já que não possuíam barreiras para prevenir a contaminação decorrente da proximidade do consumidor ou outras fontes de contaminação (Figura 4).

Em relação ao quarto setor avaliado, o de consumo dos alimentos, foi verificado que as temperaturas dos balcões de exposição eram diariamente monitoradas, e para o critério de adequação foi levado em consideração se estas estavam dentro das margens aceitáveis para uma boa conservação dos alimentos prontos para consumo (acima de 60°C para pratos quentes e até 10°C para pratos frios). Foi observado um problema constante na UAN em relação à conservação de saladas já que o único balcão frio existente não era sempre ligado, a não ser que fosse solicitado,

e as saladas do segundo ambiente eram expostas em uma bancada, à temperatura ambiente, já que o local não possuía balcão frio para sua conservação (Figura 5).

Desta forma, neste quesito avaliativo verificou-se uma discrepância maior entre conformidades e não conformidades das duas categorias de gêneros alimentícios avaliadas. Os vegetais apresentaram 62,5% de não adequação, sendo os 37,5% de adequação proveniente dos vegetais que eram expostos nos balcões quentes, como guarnição. O grupo das carnes obteve somente 16,7% de não conformidade, referentes aos dias em que a temperatura dos balcões quentes não se mostrou adequada.

Em relação à reposição dos alimentos na cuba, os manipuladores o faziam sempre de forma correta, com exceção de dois dias (8,3%) em que foi observada a adição de carnes novas por cima das que já estavam expostas, sem retirar a cuba do balcão de exposição na área de consumo, “por causa da pressa”.

Segundo Arruda (1996), o controle de qualidade dos alimentos servidos deve ser realizado pelos funcionários responsáveis pela distribuição das refeições, através da mensuração das temperaturas da pista-fria e dos balcões térmicos, além do tempo de exposição. Sendo assim, Queiroz *et al.* (2000) e Silva Júnior (2002), sugerem que se deve colocar nas cubas quantidades adequadas de alimentos, para garantir que estes sejam mantidos na temperatura indicada, mesmo que o reabastecimento tenha que ser frequente.

Verificou-se que maior adequação e nível de cumprimento às normas de boas práticas do setor de consumo, em relação à exposição ao consumo de alimentos a base de carnes, (54,2%), do que no grupo de vegetais (46,9%). Isto certamente é resultado da deficiente exposição das saladas frias que ficam à temperatura ambiente por todo o tempo de funcionamento do re-

Gráfico 1 - Frequência de conformidades entre as diferentes categorias de gêneros alimentícios de uma Unidade de Alimentação e Nutrição localizada na Cidade do Rio de Janeiro.

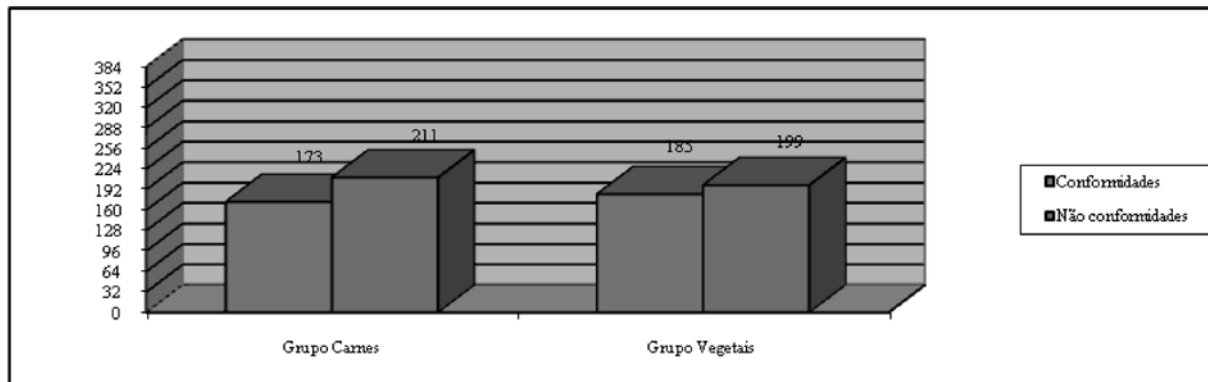
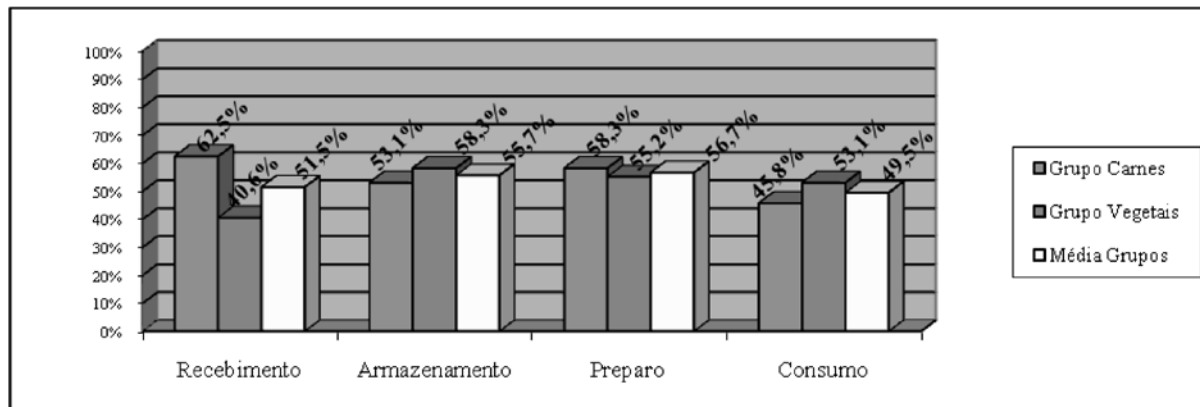


Gráfico 2 - Comparação das não conformidades entre as etapas de recebimento, armazenamento, preparo e consumo das diferentes categorias de gêneros alimentícios de uma Unidade de Alimentação e Nutrição localizada na Cidade do Rio de Janeiro.



feitório, podendo sofrer um aumento na proliferação de bactérias e oferecer riscos à saúde do consumidor. Comparando os setores de preparo e consumo, observa-se que, em relação ao grupo das carnes, há uma maior adequação no setor de consumo do que no setor de preparo.

O grupo das carnes, de forma geral, foi o que apresentou maior probabilidade de oferecer riscos à saúde do consumidor pelo não cumprimento das normas de boas práticas de manipulação, por apresentar maior frequência de respostas “não” ($f=211$) em comparação ao grupo dos vegetais ($f=199$), como visto no Gráfico 1.

A etapa que se mostrou mais adequada às normas de boas práticas foi de consumo, que obteve a menor média de não conformidade entre os dois gêneros (49,5%) enquanto a etapa menos adequada foi a de preparo obtendo a maior média de não conformidade de 56,7%.

O grupo dos vegetais apresentou maior índice de conformidade na etapa de recebimento e não conformidade na etapa de armazenamento (58,3%), enquanto o grupo das carnes apresentou maior nível de conformidade na etapa de consumo e não conformidade na etapa de recebimento (62,5%), como mostra o Gráfico 2.

CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que a Unidade de Alimentação e Nutrição avaliada, apresentou irregularidades que podem acarretar perdas na qualidade, deterioração dos alimentos e, conseqüentemente, danos à saúde do consumidor. Para garantir maior segurança nas refeições oferecidas, é necessário corrigir as irregularidades identificadas durante as etapas, pelas quais a matéria-prima passa até chegar à mesa do consumidor.

Algumas inadequações requerem investimentos por parte da gestão da Unidade, para propiciar condições

de trabalho adequadas aos manipuladores de alimentos e para atender as exigências da legislação vigente. Outras devem ser corrigidas através de treinamentos para capacitação destes manipuladores, em condições higiênicas adequadas e boas práticas na manipulação dos alimentos.

REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C.. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutrição**, v. 18, n. 3, mai/jun. 2005.
- ARRUDA, G. A. et al. Avaliação das condições de entrega de gêneros perecíveis em Unidades de Alimentação e Nutrição, através do método Análise de Perigos em Pontos Críticos de Controle (APPCC). **Rev. Hig. Alimentar**, v.10, n.44, p.44-51, out.1996.
- BOULOS, M. E. M. S. Segurança alimentar: uma preocupação – questão de atualizar e viabilizar informação. **Nutrição em Pauta**, p. 21-23, Nov/Dez. 1999.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 16 set. 2004.
- COLARES, L. G. T.; FREITAS, C. M. Processo de trabalho e saúde de trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real do trabalho. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 23, n. 12, dez. 2007.
- FATEL, E. C. S.; BARRADAS, A. M. Avaliação higienicossanitária de fornecedores cadastrados para o serviço de nutrição e dietética de um hospital da cidade de Cascavel, PR. **Rev. Hig. Alimentar**, v.21, n.157, p.28-32, Dez/2007.
- GERMANO, P. M. L. e GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos**. São Paulo, Livraria Varela, p.1-85, p.115-134, 2001.
- GERMANO, M. I. S. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde**. São Paulo: Livraria Varela, 2003, p.165.
- MURMANN, L. *et al.* Qualidade do armazenamento de alimentos em estabelecimentos comerciais da cidade de Santa Maria, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v.19, n.137, nov/dez, 2005.
- NOLLA, A. C.; CANTOS, G.A. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.21, n. 2, Mar/Abr. 2005.
- PROENÇA, R. P. C. **Ergonomia e organização do trabalho em projetos industriais: uma proposta no setor de alimentação coletiva** [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1993.
- QUEIROZ, et al. Boas Práticas de Fabricação em restaurantes “Self-service” a quilo. **Rev. Hig. Alimentar**, vol.14, nº78/79, Nov-Dez, p.45-48, 2000.
- RAPOSO, T. R. S.; ARAÚJO, M. P. N.; FORTUNATO, D. M. N. Avaliação das condições de recebimento de carnes resfriadas e congeladas, em Unidade de Alimentação e Nutrição da cidade de Salvador, BA. **Rev. Hig. Alimentar**, v.22, n.158, p.73-78, Jan/Fev. 2008.
- REGO, J. C. D.; STAMFORD, T. L. M.; PIRES, E. M. F.; SILVA Jr, E. A. Proposta de um programa de boas práticas de manipulação e processamento de alimentos para unidades de alimentação e nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**: v. 15, n. 89, p. 22-27. outubro, 2001.
- SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de controle higienicossanitário em alimentos**. 5ªed. São Paulo: [s.ed.], 2002.
- TORRES, S. A. M. & SILVA, V. A. et al. Análise das condições higienicossanitárias durante o preparo da alimentação em cantina escolar. **Rev. Hig. Alimentar**, v.21, n.153, Jul/Ago, 2007.
- VALEJO, F. A. M. et al. Vigilância Sanitária: avaliação e controle da qualidade dos Alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v.17, n.106, p.16-21, março, 2003. ❖



USP LANÇA NOVA VERSÃO DO IPTV.

Já está em pleno funcionamento a nova versão do IPTV-USP (Internet Protocol Television), lançado pela Universidade de São Paulo e que conta com cinco novas programações de canais temáticos: TV USP, Saúde, Tecnologia, Ciência e Arte e Cultura. O IPTV é um sistema no qual o acesso a vídeos digitais é disponibilizado aos usuários através de uma conexão de internet de banda larga, que permite assistir a eventos com qualidade na conexão e de imagem.

Tais canais colocarão à disposição dos internautas o conteúdo sobre esses temas produzido pela USP, por outras universidades e centros de pesquisa, além da programação da TV-USP. A comunidade acadêmica terá, assim, uma oportunidade de ampliar a divulgação de suas pesquisas e de contribuir para a ampliação do conhecimento e da cultura científica do país.

O IPTV USP foi lançado em 2007 e possibilita à comunidade universitária acessar um espaço virtual com grande quantidade e qualidade de vídeos informativos e educacionais produzidos pelas unidades, gravações de palestras proferidas em auditórios da USP e audiovisuais elaborados por professores e alunos, além de transmissões ao vivo de eventos. (Fonte: FAPESP. Mais informações: <http://www.iptv.usp.br/portal/home.jsp>)

ACEITABILIDADE DE MANDIOCA MINIMAMENTE PROCESSADA PELO MERCADO CONSUMIDOR DA REGIÃO SUL DO RS.

Daniela Guerra Lund
Cristiane Brauer Zaicovski
Lelis Aparecida Petrini
César Valmor Rombaldi

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, Pelotas, RS.

RESUMO

Objetivou-se quantificar a aceitabilidade de mandioca minimamente processada no mercado consumidor da Região Sul do RS. O trabalho foi realizado em três etapas. Na primeira, buscou-se questionar o consumidor quanto à aceitação de mandioca minimamente processada. Na segunda etapa, foram identificados os locais mais frequentes para a aquisição desse produto, a facilidade para encontrá-los, a frequência de consumo, as formas de preparo e a disposição para pagar mais por um produto minimamente processado. Na última etapa, verificaram-se quais as razões que levam o consumidor a consumir o produto. Verificou-se que a mandioca é um alimento de alta aceitabilidade pela população da Região Sul do RS. A maioria dos consumidores se dispõe a pagar mais pela mandioca minimamente processada, solicitando que as embalagens contenham de 0,25 a 1kg, possam ser conservadas por refrigeração e haja oferta durante todo o ano.

Palavras-chave: Consumo. Análise sensorial. Processamento mínimo. Agroindústria.

SUMMARY

The objective of this work was to quantify the acceptability of cassava minimally processed in consumer market from south region of RS. The work was performed in three stages. In the first stage, consumers were asked about their acceptability of cassava minimally processed. Yet, second stage, it was identified the places with

more facility to take these products, the consume frequency, ways of preparation. The disposition of consumers to pay more by minimally processed products. In the last stage it was verified the reasons of the cassava consume. It was verified that cassava is a food of high consume by population from the south region of RS. The majority of consumers dispose themselves to pay more by processed products, requiring that packages contain from 0,25 to 1kg of cassava minimally processed and it could be conserved by refrigeration and there is a supply during every day.

Keywords: Consume. Sensorial analysis. Minimum processing. Agroindustry.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* CRANTZ), cultivada em praticamente todos os países de clima sub-tropical e tropical, é uma espécie relativamente rústica, que se adapta facilmente a diferentes tipos de solo sendo tolerante à seca e resistente ao ataque de doenças e pragas. Além disso, a mandioca é um alimento de destaque em muitos pratos da culinária brasileira e mundial (MIRANDA, L. A., 2000). Porém, tem-se verificado uma queda no consumo *per capita*, em média de 50%, nas últimas três décadas (LAMBERT, P.; GUIBU, F., 2000).

Como causas prováveis desse comportamento, são citados fatores sócio-culturais e falta de inovação tecnológica. Além disso, associa-se a mandioca como alimento energético, frequentemente associada como matéria-prima para alimentação animal e/ou da população de baixo poder aquisitivo sendo, muitas vezes, citada e divulgada como alimento “para os pobres” (LAMBERT, P.; GUIBU, F., 2000).

De acordo com Neves (1999), para que um determinado produto agroindustrial tenha expansão no mercado consumidor, devem ser atendidos aspectos básicos como conveniência, alimento seguro, bom valor nutricional, boas características sensoriais, especificidade, regularidade de oferta, inserção socioeconômica, valorização ambiental e preço competitivo. Provavelmente, por não atender a vários desses quesitos, o consumo de mandioca, no Brasil, ainda é muito baixo. A sazonalidade de produção, associada ao resíduo gerado, não favorece ao incremento do consumo (CEREDA, M. P., 2000).

O processamento mínimo de mandioca pode se tornar uma alternativa para contornar os principais entraves para o seu consumo, ou seja, ampliar a oferta com um produto mais prático e de boa qualidade. Por isso, com base no trabalho de otimização de condições de processamento mínimo (LUND, D. G., 2004) buscou-se quantificar a aceitabilidade de mandioca minimamente processada no mercado consumidor da Região Sul do RS, assim como o perfil do produto desejado por esse consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em três etapas, todas com consumidores da Região Sul do RS. A primeira foi conduzida com 500 pessoas, 250 mulheres e 250 homens, no período de maio a julho de 2001. Nessa fase, aplicou-se um questionário simples, solicitando a idade, a renda familiar e a manifestação sobre a aceitação de produtos preparados com mandioca. Mais especificamente, perguntava-se ao consumidor se gostava muitíssimo, mais ou menos, ou não gostava de pratos preparados com mandioca.

Na segunda etapa, contou-se com a participação de 198 pessoas, dentre essas, homens e mulheres. Nessa fase, procurou-se identificar onde o

consumidor adquiria o produto, qual a facilidade para encontrá-lo, com que frequência consumia mandioca minimamente processada, qual a forma de preparo, como gostaria que o produto fosse apresentado, qual a forma mais prática para o uso e qual a disposição para pagar mais por um produto de melhor apresentação e facilidade de uso.

Na terceira e última etapa da pesquisa participaram 500 pessoas, 250 homens e 250 mulheres. Nessa etapa, buscou-se conhecer quais as razões do comportamento dos consumidores quanto à aceitabilidade do produto (sabor, valor nutritivo, conservação das características naturais, outros).

As duas últimas etapas foram realizadas no período de setembro a dezembro de 2001.

Em todas as etapas, além do questionamento em relação à aceitabilidade de produtos de mandioca minimamente processada, coletaram-se informações no que se refere à renda mensal e a faixa etária dos informantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independentemente da idade e renda mensal, o grau de aceitabilidade de mandioca minimamente processada foi elevado, com 82% dos informantes avaliando como: “gosto muitíssimo”. Somente 8% dos consumidores manifestaram-se como não apreciadores desses produtos, citando que “não gosto”.

Com relação à faixa etária, verificou-se que a aceitabilidade “gosto muitíssimo” aumentou com a idade. Consumidores com mais de 50 anos registraram grau de aceitabilidade maior do que faixas etárias inferiores. Porém, em todos os casos, no mínimo 60% dos entrevistados, manifestaram-se com a expressão “gosto muitíssimo”. Uma das razões prováveis desse comportamento pode ser o fato da população de maior faixa etária ter o hábito de consumir mandioca, enquanto a população mais jovem, pela maior amplitude de

oferta de outros alimentos, sobretudo mais atrativos e práticos, não ter o mesmo grau de aceitabilidade.

De toda maneira, esses resultados levam a inferir que produtos de mandioca minimamente processada são bem aceitos pela população, mas há necessidade de inovação e diferenciação para estimular o consumo, especialmente de consumidores mais jovens.

Ao se avaliar a frequência de consumo de produtos à base de mandioca, verificou-se que ele é mais elevado durante a safra, em decorrência da maior oferta e preço mais acessível. Na entressafra os entrevistados relataram que têm dificuldade de encontrar o produto, reduzindo o consumo (Tabela 1).

No que concerne à forma, os consumidores destacam a preferência pelo consumo de mandioca cozida, cozida com molho, frita e outros, nessa ordem outros autores (ALLENDE, A.; AGUAYO, E.; ARTES, F., 2004; CEREDA, M. P., 2000; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; SILVA, A. L. S., 2003; OHLSSON, T., 1994) também, verificaram que as principais formas de consumo da mandioca em países da América Latina e da África são cozida, assada e frita.

Quanto aos locais de aquisição, 51% dos entrevistados adquirem mandioca em supermercados, 28% em feiras, 18% em fruteiras e 2% em outros locais (Tabela 1). Isso se deve, principalmente, ao fato de nos supermercados, o consumidor dispor de melhores horários de atendimento, higiene e limpeza, maior facilidade de pagamento, atendimento e amplitude de ofertas. Em estudos realizados pela equipe (FRUTIFATOS, 2003) nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Ceará, verificou-se que os locais preferenciais para compra de frutas e hortaliças são, em ordem decrescente supermercados, feiras e fruteiras. As razões apontadas para esse comportamento são: 1) os supermercados oferecem conforto e

Tabela 1 - Frequência de consumo, peso por embalagem, forma de aquisição, disposição em pagar a mais, facilidade e locais para aquisição de mandioca minimamente processada.

Variável		Respostas (%)
Frequência de consumo	1 vez por semana	1
	1 vez por mês	2
	1 vez por semestre	3
	1 vez por ano ou	5
	Apenas na safra	89
Forma de aquisição	Com casca	12
	Descascada	81
	Congelada	7
Disposição em pagar mais	Menos de 25%	1
	25%	21
	50%	57
	100%	19
	Mais de 100%	2
Facilidade em encontrar o produto	Sim	23
	Não	71
	Nunca encontra	6
Locais de aquisição da mandioca	Produz	1
	Feira	28
	Supermercado	51
	Frutaria	18
	outros	2
Peso	¼ kg	23
	½ kg	38
	1 kg	37
	Mais de 1 kg	2

vantagens nas formas de pagamento e amplitude de ofertas; 2) as feiras e fruteiras oferecem personalização e origem dos produtos.

Quando se questionou sobre a facilidade de acesso à mandioca minimamente processada, o consumidor destacou que tem dificuldade de encontrar esse produto, especialmente na entressafra. Citam-se, ainda, que buscam o produto no supermercado pois em feiras e fruteiras a disponibilidade ocorre somente na safra.

Quando se avaliou a forma de apresentação do produto, 81% dos consumidores destacaram que preferem o produto descascado (Tabela 1). Ao serem questionados quanto a outros atributos de qualidade, os consumidores destacaram que adquirem os vegetais pela aparência, exigindo aqueles “sadios, sem manchas e danos, com cor natural, aparência de produto fresco e com boa consistência”. Além disso, os consumidores destacaram que dão preferência aos

vegetais dos quais conhecem “o prazo de validade, a composição, a procedência, os benefícios à saúde, se são plantados com ou sem agrotóxicos, qual a forma de preparo”. Da mesma forma, estudos realizados por [3] para avaliar o efeito das características da embalagem na intenção de compra de couve minimamente processada (CMP), verificaram que em 12 embalagens variando-se as características cor (verde/amarelo); informações (com/sem informações); tipo de produção (orgânico/sem produtos químicos/sem informação); visibilidade (pouca/muita) e preço (baixo/alto) que, os 144 consumidores de Viçosa/MG consideraram na intenção de compra desse produto, a data de validade, preço, marca, informações nutricionais e ingredientes os de maior relevância, respectivamente, e que, todos os consumidores apresentaram crescente demanda por produtos saudáveis, isentos de agrotóxicos ou produtos químicos.

Também, verificou-se nesse experimento que os entrevistados concordam com o fato de que o processamento aumenta o custo do produto, e registram ser justo o acréscimo de valor no produto final. Dentre os entrevistados, 57% pagariam um acréscimo de até 50% pela mandioca minimamente processada (Tabela 1).

Quanto à forma de conservação da mandioca minimamente processada, 87% dos entrevistados destacaram que preferem o produto sob refrigeração. A maioria dos consumidores relatam que há problemas quanto à conservação de mandioca sob refrigeração, e mais da metade relatam haver dificuldade para conservar este produto sob congelamento, devido à falta de equipamento congelador na residência e/ou ao elevado custo de manutenção de um produto congelado. Esses resultados sugerem que as ações de tecnologia do processamento gerem produtos com boa vida-de-prateleira sob refrigeração. Porém, isso tornará difícil a oferta de produto na entressafra, a menos que se importe matéria-prima de outros locais. Uma alternativa intermediária é a oferta de mandioca minimamente processada refrigerada na safra e mandioca minimamente processada e congelada na entressafra.

Em relação à quantidade de mandioca por embalagem, a preferência ficou por embalagens com 0,25 a 1 kg de produto (Tabela 1). A provável razão desta escolha está baseada no fato de que essas quantidades correspondem às expectativas de uso numa refeição em famílias com 2 a 6 pessoas.

O conjunto de resultados obtidos permite inferir que mandioca é um produto de alta aceitabilidade pelos consumidores da Região Sul do RS, tendo-se verificado que, independentemente da idade mais de 80% dos entrevistados manifestaram-se com a expressão “gosto muitíssimo”. Nesse contexto, surge o questionamento: por que o consumo é baixo se a aceitabilidade é tão elevada? Ao se detalhar

esta pesquisa, pôde-se observar que a maioria dos consumidores (89%) só adquire na época de safra, tendo dificuldade para encontrar o produto em outras épocas. A dificuldade para encontrar mandioca *in natura* é alta (71% dos entrevistados citam que têm dificuldade). Dentre os locais preferenciais para aquisição, destacam-se os supermercados (51%), pela facilidade de horário, higiene e limpeza, facilidade para pagamento e amplitude de ofertas. Em segundo lugar, estão as feiras (28%) e fruteiras (18%) pela personalização do atendimento e aproximação com a origem dos produtos.

Ao se analisar o tipo de produto buscado pelo consumidor, verificou-se que a preferência é por mandioca minimamente processada com boa aparência, higienizada, refrigerada em embalagens de 0,25 a 1Kg. Aqui residem desafios de ordem tecnológica. Em estudos recentes realizados por (LUND, D. G.; PETRINI, L. A.; ALEIXO, J. A. G., et al, 2005) verificou-se a presença de microrganismos e o efeito de dois sanitizantes clorados na redução da carga microbiana em mandioca minimamente processada. Foi verificado que o hipoclorito de sódio, tanto nas concentrações de 100 como 200mg.L⁻¹, durante quinze minutos e pH 6,0, foram eficientes na redução da carga microbiana desse produto. Por isso recomenda-se que, após o descascamento, que a mandioca seja lavada em água com 3 a 5 mg.L⁻¹ de cloro livre, centrifugada a 2000g por seis minutos, embalagem a vácuo e manutenção do produto sob refrigeração de até 5°C (LUND, D. G.; PETRINI, L. A.; ALEIXO, J. A. G., et al, 2005; SIGRIST, J. M. M., 1998). Com esses procedimentos pode-se obter mandioca minimamente processada dentro das condições exigidas pelo consumidor.

CONCLUSÃO

Verificou-se que o grau de aceitabilidade de mandioca minimamente

processada foi elevado, com 82% dos entrevistados avaliando como: “gosto muitíssimo do produto. Consumidores com mais de 50 anos registraram grau de aceitabilidade maior do que faixa etárias inferiores. Há necessidade de inovação e diferenciação para estimular o consumo da população jovem, a qual busca praticidade no preparo dos alimentos. De modo geral, 57% pagariam um acréscimo de até 50% pela mandioca minimamente processada, com embalagens de 0,25 a 1kg sob refrigeração, 51% procuram os produtos em supermercados, pela facilidade, variedade e vantagens nas formas de pagamento, sendo que o produto é mais consumido durante a safra pela facilidade de encontrá-lo e pelos menores preços.

Quanto à forma de conservação da mandioca minimamente processada, 87% dos entrevistados destacaram que preferem o produto sob refrigeração pois o congelamento é uma opção cara e nem toda população possui congelador nas residências além da manutenção desse equipamento ser inviável para muitas pessoas.

Portanto, a mandioca minimamente processada é um produto de alta aceitabilidade e expansão no mercado consumidor da Região Sul do RS, as prováveis razões para isso estão baseadas na praticidade, na falta de tempo no preparo das refeições e atratividade desse produto.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo e à FAPERGS/SCT pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

ALLENDE, A.; AGUAYO, E.; ARTES, F. Microbial and sensory quality of commercial fresh processed red lettuce throughout the production chain and shelf life. **International Journal of Food Microbiology**, v.91, p. 109-117, 2004.

CEREDA, M. P. Desafios do processamento de mandioca. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, II, 2000. Viçosa. Palestras... Viçosa: UFV, 2000. p.140-146.

DANTAS, M. I. S.; DELIZA, R.; MINIM, V. P. R.; HEDDERLEY, D. Avaliação da intenção de compra de couve minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.25, p. 762-767, 2005.

DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; SILVA, A. L. S. Consumer attitude towards information on non conventional technology. **Trends in Food Science & Technology**, v.14, p.43-49, 2003.

FRUTIFATOS. Brasília, n.4, out. 2003.

LAMBERT, P.; GUIBU, F. (2000): Cultura da raiz mandioca molda e sustenta o país. **Folha de São Paulo**, 02 de abril de 2000. Caderno Especial: 3.

LUND, D. G. **Processamento mínimo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Pelotas, 2004, 69p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial), Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

LUND, D. G.; PETRINI, L. A.; ALEIXO, J. A. G.; ROMBALDI, C. V. Uso de sanitizantes na redução da carga microbiana de mandioca minimamente processada. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1431-1435, 2005.

MIRANDA, L. A. **Características tecnológicas, agronômicas e de qualidade de mandioca de mesa**. Londrina, 2000, 93p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Curso de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina (UEL).

NEVES, M. F. **Um modelo para planejamento de canais de distribuição no setor de alimentos**. São Paulo, 1999, 297p. Tese (Doutorado em Administração), Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade de São Paulo (USP).

OHLSSON, T. Minimal processing-preservation methods of the future: an overview. **Trends in Food Science & Technology**, v.5, p.341-344, 1994.

SIGRIST, J. M. M. Hortaliças minimamente processadas e fatores que afetam sua qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38, 1998, Petrolina, PE. **Anais...** Petrolina, 1998. não paginado. ❖

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS CONVENCIONAIS, ORGÂNICAS MINIMAMENTE PROCESSADAS HIGIENIZADAS E ORGÂNICAS NÃO HIGIENIZADAS.

Andréa Resende Costa de Oliveira ✉
Ivana Aparecida Silveira
Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS

Roseane Maria Evangelista Oliveira
Universidade Federal de Lavras - UFLA

Patrícia de Fátima Pereira Goulart
Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS

Dalila Pereira de Mendonça
Táise Aparecida Carvalho Licas
Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS

✉ arc-oliveira@bol.com.br

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica de hortaliças convencionais higienizadas, orgânicas minimamente processadas higienizadas e orgânicas não higienizadas, pela determinação de indicadores

de contaminação ambiental e de condições higiênicas de processamento. As análises realizadas foram determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e pesquisa de bactérias da família *Enterobacteriaceae* com ênfase em *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. Na amostra de hortaliça convencional higienizada e nas amostras de hortaliças orgânicas minimamente processadas higienizadas, foram isolados coliformes totais confirmando a presença de coliformes termotolerantes em 100% das análises, estando, portanto, em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente. Com relação às amostras de hortaliças orgânicas não higienizadas 28,5% apresentaram contagem acima do padrão recomendado para coliformes fecais (termotolerantes), sendo então classificadas como “produtos em condições higienicossanitárias insatisfatórias”, particularmente as amostras de agrião e capuchinha. *Salmonella* sp. não foi detectada em nenhuma amostra analisada, enquadrando-se nos padrões da legislação. Vale ressaltar que nas amostras de hortaliças orgânicas minimamente processadas higienizadas verificou-se a presença de sujidades, o que pode ocasionar prejuízos às propriedades dos alimentos dando origem a um produto com qualidade insatisfatória, podendo causar riscos à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Salada.
Contaminação. Enterobacteriaceae.

SUMMARY

This study aimed to analyze the microbiological quality of conventional vegetables sanitized, organic minimally processed sanitized and organic not sanitized, by the determination of indicators of environmental contamination and hygienic conditions of processing. The data were analyzed determining the most

probable number of total coliform bacteria and research on the family Enterobacteriaceae with emphasis on Escherichia coli and Salmonella sp. In the sample of conventional vegetables sanitized and in samples of organic vegetables minimally processed sanitized, total coliforms were isolated confirming the presence of coliform organisms in 100% of the tests and are therefore at odds with the standards established by law. In the samples of organic vegetables not sanitized 28.5% had counts above the recommended standard for fecal coliform (thermotolerant) and thus were classified as “products of inadequate sanitary conditions, particularly the samples of watercress and nasturtium. Salmonella sp. was not detected in any sample analyzed and it fits the patterns of legislação. The emphasize that the samples of organic vegetables minimally processed sanitized were verified the presence of impurities, which can cause damage to the properties of food giving generate a product with poor quality and may cause health risks to consumers.

Keywords: Salad. Contamination. Enterobacteriaceae.

INTRODUÇÃO

Os meios de comunicação têm divulgado as vantagens da alimentação baseada em produtos orgânicos, o que vem contribuindo para aumentar o consumo destes alimentos. Entretanto o crescimento do consumo não está diretamente relacionado com o valor nutricional dos alimentos, mas aos diversos significados que lhes são atribuídos pelos consumidores. Estes significados variam desde a busca por uma alimentação mais saudável, de melhor sabor e qualidade, até a preocupação ecológica

com a preservação do meio ambiente (ARCHANJO et al., 2001).

De acordo com a Instrução Normativa nº 007, de 17 de maio de 1999, e a Lei 659-A de 2000, “considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados-OGM/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios de produção e da transformação (BRASIL, 2000).

A contaminação de alimentos, presença de resíduos tóxicos e patogênicos, causa mortes de consumidores em diversas partes do mundo, o que vêm alertando quanto à necessidade da instituição de normas, regulamentos e garantias de qualidade na aquisição de produtos alimentícios (PENTEADO, 2000).

Bactérias patogênicas, como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholerae*; vírus como os da hepatite A; e parasitas, como *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayotensis* e *Cryptosporidium parvum*, são de grande importância para a saúde pública e estão relacionados com surtos de infecção alimentar em razão do consumo de frutas e hortaliças frescas contaminadas (BEUCHAT, 2002).

A microbiota das hortaliças cruas está influenciada por numerosos fatores. O manuseio durante a colheita, desbaste, classificação e padronização, assim como utensílios e equipamentos

usados nessas operações, contribui com o tipo e distribuição da microbiota nesses produtos. Por outro lado, a lavagem e a higienização podem ser prejudiciais, considerando que a água residual possibilitará uma rápida multiplicação dos micro-organismos presentes (ICMSF, 2002).

Desta forma, este estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica de hortaliças convencionais higienizadas, orgânicas minimamente processadas (prontas para o consumo) e orgânicas não higienizadas, pela determinação de indicadores de contaminação ambiental e de condições higiênicas de processamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Um total de dez amostras de produtos hortícolas, sendo duas amostras de produtos orgânicos minimamente processados higienizados (alface e agrião; cenoura e tomate); uma amostra de hortaliça convencional higienizada (alface e agrião) e sete amostras de hortaliças orgânicas não higienizadas (espinafre, agrião, capuchinha, cerefólio, manjerição, cebolinha e o Kit saladinha contendo aipo, beldroega, rúcula, azedinha e capuchinha) foram coletadas aleatoriamente, em supermercados da cidade de Belo Horizonte-MG, na data de fabricação sendo mantidas sob refrigeração ($7\pm 1^\circ\text{C}$) durante o prazo de validade do produto expresso na embalagem (5 a 8 dias) e encaminhadas ao Laboratório de Higiene de Alimentos do Centro Universitário de Lavras para análise microbiológica. Para tanto, elaborou-se um método específico de avaliação qualitativa das hortaliças.

No laboratório cada amostra foi identificada de acordo com a data de produção e a categoria a qual pertencia (orgânica minimamente processada higienizada, convencional higienizada ou orgânica não higienizada), sendo então preparadas para análise microbiológica. Todas as

análises seguiram técnicas citadas por Silva, Junqueira e Silveira (1997).

As análises foram realizadas em triplicata. A unidade analítica para análise das hortaliças foi de 25g retiradas asépticamente da amostra e transferidas para um agitador estéril com 225 mL de água peptonada 0,1%, utilizada para fazer diluições decimais seriadas subsequentes. Foram preparadas em tubos contendo 9 mL de água peptonada 0,1%, utilizando-se a técnica de transferência de 1 mL da amostra, como recomendado pela metodologia citada.

DETERMINAÇÃO DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL E COLIFORMES TOTAIS

Foram inoculadas 3 séries de 3 tubos contendo 9mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), com 1 ml das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} respectivamente. Após a inoculação, a incubação foi realizada em estufa bacteriológica a 35°C - 37°C / 24-48h. Foram considerados positivos os tubos que apresentaram turvação e gás; sendo então utilizadas na determinação de coliformes fecais, em caldo EC, seguindo-se de incubação a $45^{\circ}/24$ -48h.

O número mais provável por grama (NMP. g) foi obtido em tabela preconizada de NMP apropriada às diluições inoculadas – (Número mais provável (NMP) de bactérias por g).

Para estabelecer as condições higienicossanitárias de fabricação dos produtos, os resultados foram comparados aos padrões microbiológicos para alimentos, estabelecidos na Resolução RDC n°12 (Brasil, 2001).

PESQUISA DE BACTÉRIAS DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE COM ÊNFASE EM *ESCHERICHIA COLI*

Foram semeadas em duplicata, sobre a superfície do Ágar Eosin Methylene Blue (EMB), 0,1 mL de cada diluição selecionada, as placas de Petri foram incubadas $37^{\circ}\text{C}/24$ horas. As unidades formadoras de colônias foram calculadas de acordo com as diluições

e logo após submetidas a testes bioquímicos tradicionais, tais como coloração de Gram, catalase, oxidase, indol, vermelho de metila, Voges-Proskauer, citrato, uréia, malonato, cianeto de potássio (KCN), motilidade, lactose, sacarose, nitrato, ágar tríplice açúcar ferro (TSI), ágar ferro lisina (LIA).

CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE COM ÊNFASE EM *SALMONELLA* SP

Porções de 10 g foram adicionadas a 90 mL de água peptonada tamponada e incubadas a 37°C por 24 horas (pré-enriquecimento). Em seguida, foi transferido 1 mL da água peptonada tamponada para 9 mL de caldo tetrationato e para 9 ml de caldo Rappaport, os quais foram incubados a 37°C por 24 horas. Os caldos de enriquecimento foram estriados em placas contendo meio Rambach, XLD e Hecktoen e incubados a 37°C por 24 horas. As cepas isoladas foram submetidas a testes bioquímicos para identificação presumtiva: Ágar tríplice açúcar ferro (TSI), Ágar ferro lisina (LIA), indol, vermelho de metila, Voges-Proskauer, citrato, uréia, malonato, motilidade, lactose, sacarose, rafinose, maltose, arabinose, ornitina, arginina, nitrato, oxidase e coloração de Gram. Para identificação procedeu-se de acordo com Bergey's manual (1994).

RESULTADO E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão representados os resultados da determinação do NMP de coliformes totais e fecais das amostras de hortaliças: orgânicas higienizadas minimamente processadas, prontas para o consumo (alface e agrião; cenoura e tomate); convencional higienizada (alface e agrião) e das hortaliças orgânicas não higienizadas, *in natura* (espinafre, agrião, capuchinha, cerefólio, manjeriço, cebolinha) e do Kit saladinha (aipo, beldroega, rúcula, azedinha e capuchinha).

Nas duas amostras de hortaliças orgânicas minimamente processadas, prontas para o consumo (alface e agrião; cenoura e tomate), e na amostra de salada convencional higienizada (alface e agrião) foram isolados coliformes totais e confirmado a presença de coliformes termotolerantes em 100% das análises, portanto, em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente (ANVISA, 2001), que estabelece limite de 10^2 NMP. g^{-1} para hortaliças pertencentes à categoria frescos, *in natura*, preparados, sanificados, refrigerados ou congelados para consumo direto.

As contagens microbianas podem se encontrar afetadas por fatores extrínsecos. Isto ocorre porque os vegetais podem estar contaminados com terra, além do quê, as condições ambientais, imediatamente antes ou durante a coleta, podem influir no número e tipo de micro-organismos presentes (ICMSF, 2002). A implicação do solo na zona de produção, a água de irrigação e os adubos orgânicos usados nas técnicas de melhoramento agrícola são apontados como prováveis fontes de *Salmonella* sp e *Escherichia coli*. Igualmente, pesquisas preliminares mostram que o esterco animal utilizado para aumentar a fertilidade do solo e a resistência da planta pode, muitas vezes, ser uma fonte potencial de uma microbiota patogênica, incluindo representantes fecais (GAGLIARDI e KARNS, 2000).

É importante ressaltar que neste estudo as hortaliças orgânicas higienizadas minimamente processadas apresentaram sujidades no interior das embalagens que continham informações indicando produto higienizado e sanificado após processamento e pronto para o consumo, identificadas com o selo certificador de produção orgânica. Esses resultados assemelham com os de Siqueira et al. (1997), que em seus estudos observaram 44,0% das saladas cruas de restaurantes de Belo Horizonte apresentavam

Quadro 1 - Resultado final da avaliação de qualidade microbiológica.

CLASSE	PRODUTO	Coliformes totais NMP/g	Coliformes fecais NMP/g	<i>Salmonella</i> sp.
Convencional Higienizado	Alface e Agrião	$> 1,4 \times 10^{-3}$	$> 1,4 \times 10^{-3}$	Ausente
Orgânico Higienizado	Alface e Agrião	$> 1,4 \times 10^{-3}$	$> 1,4 \times 10^{-3}$	Ausente
	Cenoura e Tomate	$> 1,4 \times 10^{-3}$	$> 1,4 \times 10^{-3}$	Ausente
Orgânico Não Higienizado	Espinafre	$2,0 \times 10^{-2}$	$0,4 \times 10^{-1}$	Ausente
	Agrião	$1,4 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-3}$	Ausente
	Capuchinha	$1,4 \times 10^{-4}$	$4,5 \times 10^{-3}$	Ausente
	Cerefólio	$1,4 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-1}$	Ausente
	Manjeriço	$9,5 \times 10^{-1}$	$1,5 \times 10^{-1}$	Ausente
	Cebolinha	$1,4 \times 10^{-4}$	$0,9 \times 10^{-1}$	Ausente
	Kit Saladinha: Aipo, beldroega, rúcula, azedinha e capuchinha.	$1,4 \times 10^{-4}$	$9,5 \times 10^{-1}$	Ausente

condições higiênicas sanitárias insatisfatórias devido à presença de coliformes fecais sendo que, 15% ofereciam produtos potencialmente capazes de causar toxinfecções alimentares.

Com relação aos coliformes fecais (termotolerantes) 28,5% das amostras de hortaliças orgânicas não higienizadas *in natura* (espinafre, agrião, capuchinha, cerefólio, manjeriço, cebolinha e o Kit saladinha contendo aipo, beldroega, rúcula, azedinha e capuchinha apresentaram contagem acima do padrão recomendado, sendo então classificadas como “produtos em condições higienicossanitárias insatisfatórias”, particularmente as amostras de agrião e capuchinha. As contagens de coliformes fecais obtidas nas análises refletem a neces-

sidade de um maior controle na higienização desses vegetais que estão sendo oferecidos para o consumo cru. Resultado semelhante, Bruno et al. (2005), encontram 53,3% das amostras de hortaliças com contaminação superior a 10^3 NMP. g^{-1} , e destas, 13,3% das amostras apresentaram contagem de coliformes termotolerantes acima do padrão recomendado pela legislação vigente.

As análises de hortaliças frescas e saladas minimamente processadas comercializadas no varejo são citadas com frequência como passivas de contaminação por *Escherichia coli* e *Salmonella* sp (BEUCHAT, 2002). Porém, a presença de *E.coli* O157: H7 nas análises laboratoriais de rotina é considerada rara por Bell e

Kyriakides (2000), devido às técnicas e temperaturas utilizadas.

Quanto à *Salmonella* sp. não foi detectada em nenhuma amostra analisada, enquadrando-se nos padrões da legislação (Quadro 1). Resultados que diferem dos encontrados por Bruno et al. (2005) que em seus estudos 66,6% das amostras de hortaliças minimamente processadas com presença de *Salmonella* sp, sendo consideradas impróprias para o consumo. Enquanto Pinheiro et al. (2005), encontraram 25% das amostras de saladas cruas contaminadas com *Salmonella* sp.

Os processos de limpeza e sanitização em hortaliças orgânicas comercializadas no município de Belo Horizonte, MG possivelmente foram conduzidos de forma inadequada sugerindo a possibilidade de outros

patógenos entéricos nos produtos e, conseqüentemente o risco de surtos de toxinfecção alimentar.

Urge, portanto, que técnicas de processamento mais aprimoradas e uma fiscalização mais eficiente sejam praticadas na avaliação do produto final, a fim de reduzir ao mínimo a oportunidade de que produtos contaminados cheguem à mesa do consumidor.

CONCLUSÃO

Foi verificado que, tanto as hortaliças higienizadas (convencional e orgânica) quanto as não higienizadas (orgânicas), estavam impróprias para o consumo humano por apresentarem coliformes termotolerantes, micro-organismos potencialmente patogênicos, oriundos de excretas humanos. Desta forma, técnicas de processamento mais elaboradas com aplicação de análises de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) devem ser realizadas frequentemente, juntamente com treinamento de higiene pessoal para que se reduza, ao máximo, a contaminação dos produtos potencialmente presentes na mesa do consumidor.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Estabelece padrões microbiológicos

para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 de jan. 2001. n.7, p.45-53, 2001. Seção I.

ARCHANJO, L.R.; BRITO, K.F.W.; SAUERBECK, S. OS alimentos Orgânicos em Curitiba: consumo e significado. **Cadernos de Debate**. 2001; 8:1-6.

BELL, C.; KYRIAKIDES, A. **E. Coli: una aproximación práctica al microorganismo y su control en los alimentos**. Zaragoza-Espanha: Acribia, 2000.234p.

BERGEY'S MANUAL® OF DETERMINATIVE BACTERIOLOGY. **Bacteriological analytical manual**. 9. ed. Baltimore: Willians and Wilkins, 1994. 1687p.

BEUCHAT, L. R. Ecological factor influencing survival and growth of humans pathogens on raw fruits and vegetables. **Microbes and Infections**, v.4, 413-423, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Estabelece padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 de jan. 2001. n.7, p.45-53, 2001. Seção I.

_____. Congresso. Senado. **Projeto de Lei 659-a de 06 de dezembro de 2000**.

Dispõe sobre agricultura orgânica, altera dispositivos da Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989 e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.ibd.com.br/legislação>>. Acesso em: 22 set. 2007.

BRUNO, L.M.; Queiroz, A.A.M. de; ANDRADE, A.P.C. de; VASCONCELOS, N.M. de;

BORGES, M. de F. Avaliação Microbiológica de Hortaliças e Frutas Minimamente Processadas Comercializadas em Fortaleza (CE). **B. CEPPA**, Curitiba, v.23, n.1, jan./jun. 2005.

GAGLIARDI, J.V.; KARNS, J.S. Leaching of Escherichia coli O157:H7 in diverse soils under various agricultural management practices. **Applied and Environmental Microbiology**, v.66, n3, p.877-883, Mar.2000.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Micro-organisms in Foods**. New York, NY, USA, 361 p, p.45-70,2002.

PENTEADO, S.R. **Introdução à agricultura orgânica**. Campinas: Editora Grafimagem, 2000.110p.

PINHEIRO, N.M. de S.; FIGUEIREDO, E.A.T. de; FIGUEIREDO, R.W. de; MAIA, G.A.; SOUZA, P.H.M. de. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Frutos Minimamente Processados Comercializados em Supermercados de Fortaleza. **Rev. Bras. Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.27, n.1, p.153-156, abril 2005.

SIQUEIRA, I.M.C. et al., Avaliação microbiológica de saladas cruas e cozidas servidas em restaurantes industriais da grande Belo Horizonte. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.11, n.49, p.36-39, 1997.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001.317p. ❖



CONSELHO OLEÍCOA INTERNACIONAL PREMIA MATÉRIA SOBRE AZEITE.

O Conselho Oleícola Internacional (COI) recebe anualmente inscrições para o concurso que premia a melhor matéria sobre azeite de oliva. Um júri internacional escolhe o texto que tiver, dentre suas características, a melhor documentação, originalidade, inovação, abrangência e pesquisa. O concurso é aberto para participantes individuais (jornalistas e escritores) que tenham matérias publicadas na imprensa escrita ou on-line, no período de setembro de um ano a agosto do próximo. Os textos devem ser enviados em Inglês (ou traduzido sob total responsabilidade do participante) e não podem exceder 3 mil palavras. Cada participante poderá concorrer com, no máximo, duas matérias. A premiação, no valor de 5 mil euros, é paga em dinheiro ao vencedor.

Para Rita Bassi, presidente da OLIVA (Associação Brasileira de Produtores, Importadores e Comerciantes de Azeite de Oliveira), entidade associada ao COI, esta é uma excelente oportunidade para profissionais de imprensa. "Acompanhamos pelos jornais o conteúdo de matérias e artigos publicados pelos profissionais que cobrem o segmento e a grande maioria tem total condição de disputar o prêmio", diz. As regras e o formulário para inscrição podem ser baixados no site do COI (www.internationaloliveoil.org).

DETERMINAÇÃO DE COLIFORMES, NITRATO E ALUMÍNIO DA ÁGUA CONSUMIDA EM JÓIA, RS.

Charles José Tonelli Boff ✉

Curso de Nutrição – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Tânia Regina Lucchese Bellé

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

✉ chsboff@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do estudo foi determinar coliformes, nitrato e alumínio da água consumida em Jóia - RS. Para tal, foi realizada a análise da presença de coliformes totais e termotolerantes, de nitrato e de alumínio na água consumida no município. Avaliaram-se nove amostras, sendo quatro provenientes de torneiras da cozinha de escolas, três provenientes de reservatórios e duas provenientes de poços artesianos. Constatou-se que 78% das amostras apresentaram positividade para coliformes totais e 33,3% para coliformes termotolerantes. Além disso, 100% das amostras apresentaram-se potáveis quanto aos teores de nitrato e alumínio. Verificou-se o risco à saúde da população, em virtude da possibilidade de contaminação por micro-organismos veiculados pela água. Assim, é extremamente importante a identificação das possíveis fontes poluidoras desta água, a fim de evitarem-se problemas relacionados à saúde dos consumidores.

Descritores: Potabilidade. Contaminação. Saúde Pública.

SUMMARY

The purpose of this study was to determinate coliforms, nitrate and aluminum water consumed in Jóia - RS. To this end, was performed the analysis for

the presence of total and thermotolerants coliforms, nitrate and aluminum in drinking water consumed in the municipality. Nine samples were analyzed, four from schools kitchens pumps, three from cisterns and two from artesian wells. It has been found that 78% of samples were positive for total coliforms and 33,3% for thermotolerants coliforms. Furthermore, 100% of the samples were potable considering the levels of nitrate and aluminum. It has been verified a risk for the health of the population due to the possible contamination by microorganisms conveyed by the water. Thus, it is extremely important to identify possible pollution sources of water in order to avoid problems related to consumer health.

Keywords: Potable. Contamination. Public health.

INTRODUÇÃO

Três quartos da superfície do planeta Terra são cobertos por água, no entanto, a disponibilidade dessa água é restrita. De toda a água existente, 97,5% corresponde à água salgada e apenas 2,5% à água doce. Desta, 69,5% está congelada nas geleiras, calotas polares e neves eternas, 30,1% formam as águas subterrâneas e os 0,4% restantes estão na superfície dando origem aos rios, lagos e umidade do ar e solo. Além de estar pouco disponível sob forma doce e não congelada, esta água é comumente ameaçada pela contaminação e pela exploração não sustentável, fatores que prejudicam o abastecimento adequado da água potável (CLARKE e KING, 2005).

Elemento indispensável à vida, a água atua como solvente, veículo, regulador da temperatura corporal, eliminador de toxinas através da urina e suor, além de ser o substrato e o produ-

to final de várias reações químicas do metabolismo humano (SILBERNAGL e DESPOPOULOS, 2003).

Como principal constituinte do corpo humano, a água é elemento fundamental para os seus processos bioquímicos, sendo um dos fatores mais importantes para a continuidade da vida, através da manutenção da saúde do ser humano (ROCHA et al., 2006). O direito à saúde está estabelecido na constituição Federal, e o acesso à água potável é imprescindível para a manutenção desse direito constitucional (BRASIL, 1988).

Segundo a legislação brasileira, a água potável é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físico-químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade para o consumo humano, não oferecendo riscos à sua saúde. Dessa forma não pode conter substâncias tóxicas e/ou micro-organismos patogênicos (BRASIL, 2004).

Melgaço et al. (2008), afirmam que o abastecimento de água constitui um problema grave em virtude de fatores como sua disponibilidade e presença de patógenos e, por ser ela fundamental para as boas condições de saúde e higiene da população, é imprescindível conhecer a sua qualidade para consumo.

A água como um todo, especialmente a de consumo humano, necessita ser analisada para que se tenha certeza de sua potabilidade, da ausência de substâncias químicas e microbiológicas que possam ser prejudiciais à saúde humana. Para ser potável não pode apresentar patógenos, devendo estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal, do contrário, poderá ser veículo de doenças como febre tifóide e paratifóide, desenterias, cólera, diarreias, entre outras doenças causadas principalmente por bactérias (BRASIL, 2006).

O gênero de bactérias *Escherichia*, além dos gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, forma o grupo denominado coliformes. Na

contagem de coliformes podem-se diferenciar dois grupos: o de coliformes fecais ou termotolerantes e o de coliformes totais (BRASIL, 2004).

O grupo de bactérias coliformes é utilizado como parâmetro para verificação de contaminação hídrica porque estão naturalmente presentes nas fezes dos seres humanos assim como de outros animais e por isso estão diretamente relacionadas ao grau de contaminação fecal, além disso, apresenta maior resistência a ação de agentes desinfetantes quando comparadas a outros germes patogênicos e possuem técnicas de valor econômico viável, de detecção e quantificação simples, independente do tipo de água (BRASIL, 2006).

Coliformes totais são bacilos gram-negativos aeróbios ou anaeróbios facultativos, que a 35-37 °C fermentam lactose, formando ácido, gás e aldeído em 24-48 horas. Podem possuir atividade da enzima β -galactosidase e são oxidase negativos não formadores de esporos (BRASIL, 2006). Por sua vez, os coliformes termotolerantes formam um subgrupo do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5 \pm 0,2 °C em 24 horas e tem como principal representante a bactéria *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal (BRASIL, 2004).

Por sua vez, o íon nitrato é o produto final do ciclo do nitrogênio e única forma estável dos compostos nitrogenados. Encontrado em pequena concentração nas águas superficiais, mas podendo apresentar concentração elevada em águas profundas, esta substância tem se tornado fator de análise importante para avaliação de qualidade das águas, visto que, tem se encontrado frequentemente presente em águas subterrâneas. São dois os efeitos negativos do nitrato sobre a saúde humana: especialmente em crianças pode induzir a metemoglobinemia e independentemente da faixa etária pode originar nitrosaminas, que por

sua vez, podem ser cancerígenas (BOUCHARD et al., apud FREITAS et al., 2001).

A metemoglobinemia ou metemoglobinemia é um efeito fisiológico correspondente ao declínio da capacidade de oxigenação sanguínea em virtude da ingestão elevada de nitratos e nitritos (MACÊDO, 2004). Os nitratos podem ser convertidos a nitritos pelas bactérias do trato oral e gastrintestinal humano, induzindo a nível circulatório a oxidação da hemoglobina e conseqüentemente formando a metemoglobina. Esse composto apresenta cor marrom-esverdeada e não é capaz de transportar oxigênio (FERNÍCOLA e AZEVEDO, 1981).

Após a conversão de nitratos a nitritos, pode ocorrer uma segunda reação, dessa vez entre nitritos e aminas, ocorrendo a formação de nitrosaminas, que estão entre os compostos mais carcinogênicos formados em alimentos (COZZOLINO, 2009).

Quanto ao alumínio, existe a relevância de se determinar o teor desse elemento na água, visto que a mesma é uma das principais fontes de contaminação por alumínio para o ser humano. O mineral pode estar naturalmente presente em águas subterrâneas devido ao contato direto com o solo, variando de acordo com o pH da água e local da coleta (FLATEN, 2001 apud OLIVEIRA et al, 2007). Nesse sentido, vários estudos realizados em diferentes regiões do planeta, têm demonstrado provável relação entre exposição ao alumínio e doença de Alzheimer (OLIVEIRA et al., 2007; FERREIRA et al., 2008).

O Alzheimer é uma doença cerebral degenerativa primária, com aspectos neuropatológicos e neuroquímicos característicos, causadores de mudanças estruturais e alterações nos neurotransmissores ou sistemas neurotransmissores. Constituindo a principal causa de demência humana, sabe-se que é uma patologia multifatorial, com grande relevância dos fatores genéticos, embora sua etiologia não

seja totalmente conhecida. A doença instala-se e desenvolve-se de modo lento e contínuo, por um período de vários anos. O início pode ser na meia-idade ou até mesmo mais cedo, mas a incidência é maior a partir dos 60 anos (BRASIL, 2002).

Patologicamente caracteriza-se pela morte de neurônios e perda de conexões sinápticas em regiões específicas do cérebro; pela formação de placas neuríticas, em virtude da deposição extracelular de proteína – amilóide; e pela formação de emaranhados neurofibrilares intraneurais, em virtude da precipitação intracelular de proteína tau hiperfosforilada (COZZOLINO, 2009).

Além da sua relação com a doença de Alzheimer, sabe-se que o excesso de alumínio pode causar encefalopatia grave em pacientes renais dialíticos, em virtude de sua alta neurotoxicidade (FREITAS et al., 2001).

Baseado nos fatores de risco à saúde da população associados ao consumo de água, este artigo teve como objetivo determinar coliformes, nitrato e alumínio da água consumida em Jóia, RS. A análise de tais aspectos fornece dados indicativos de sua qualidade, estimula a realização de um monitoramento periódico da mesma e ao verificar anormalidades como contaminação, identifica pontos críticos passíveis de intervenção, posteriormente servindo de base para ações em saúde nesse sentido.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: Distante cerca de 450 km da capital estadual, o município de Jóia está localizado no Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Sub-Região das Missões, mais precisamente na Micro-Região Triticulora de Cruz Alta. Hidrograficamente é divisor de duas sub-bacias do Rio Uruguai: a sub-bacia do Rio Ijuí e a sub-bacia do Rio Icamuã. Conhecido como “Terra

das Nascentes”, possui inúmeras das mesmas, além de muitas fontes e pequenos cursos de água, tendo como rio principal o Rio Ijuizinho.

Embora apresente muitos cursos de água, 100% do fornecimento da mesma é realizado pela captação da água dos mananciais subterrâneos. Entre poços artesanais públicos, particulares e poços rasos, existem aproximadamente 100 pontos de captação (JÓIA, 2010).

Coleta de dados: nove pontos tiveram amostras coletadas, nos dias 19 de julho e 27 de julho de 2010, sendo quatro provenientes de torneiras de escolas públicas, duas da saída de bombas de poços e três de torneiras de reservatórios. Em cada um dos pontos deixou-se a água escorrer por cerca de dez minutos, coletando em recipientes limpos e estéreis uma amostra de 750 mL para análise bacteriológica e outra de 2000 mL para análise química, sendo imediatamente encaminhadas, sob temperatura menor que 10 °C, ao Laboratório da Central Analítica da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Para avaliação da potabilidade da água utilizou-se os parâmetros estabelecidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde. Essa Portaria preconiza como o valor máximo permitido a ausência de coliformes/100 mL de água, 10 mg/L de nitratos e 0,2 mg/L de alumínio (BRASIL, 2004).

Análise bacteriológica: para determinação de coliformes totais e fecais utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos, também conhecida como técnica do número mais provável (NMP), sugerida pela APHA (1995). Tal técnica consiste na diluição de amostras em 1:1, 1:10 e 1:100 respectivamente, sendo neles inoculados meios de cultura adequados ao crescimento de coliformes. A partir da combinação de resultados positivos e negativos, pode-se estimar o número mais provável pela densidade de micro-organismos em cada amostra

analisada. A determinação é realizada em três etapas distintas denominadas ensaio presuntivo, ensaio confirmativo e a determinação de coliformes fecais (ensaio completo).

A determinação de coliformes fecais ou ensaio completo baseia-se na transferência das amostras confirmativas positivas para um meio de cultura seletivo para *Escherichia coli* (Caldo E.C.), incubadas em temperatura superior às normais ($44,5 \pm 0,2$ °C), durante 24 ± 2 horas em banho-maria, com agitação e temperatura constante. A positividade é observada pela presença de gás no interior dos tubos de fermentação.

Análises químicas: para a quantificação de nitrato utilizou-se a Técnica do Ácido Fenoldissulfônico sugerido pela APHA (1995), usado para a determinação de nitrato em concentrações a partir de $10 \mu\text{g NO}_3^-/\text{L}$ em N. Tal técnica baseia-se na reação do nitrato com o ácido fenoldissulfônico, que em solução alcalina, forma um composto de coloração amarela.

O alumínio foi determinado de acordo com o método Eriocromo Cianina, proposto pela APHA (1995). Essa técnica está baseada na aplicação do reagente eriocromo cianina em soluções diluídas de alumínio tamponado a um pH 6, em que ocorre a formação de um composto de coloração rosa a vermelho.

Para nitrato e alumínio, realizaram-se as leituras em aparelhos específicos e que posteriormente, foram comparadas às curvas padrão respectivas pré-estabelecidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas são apresentados na Tabela 1. Das 9 amostras analisadas no presente estudo, 7 (78%) apresentaram coliformes totais e 3 (33,3%) coliformes termotolerantes. Somente duas (22%) amostras não apresentaram contagem de coliformes.

Os resultados demonstram a alta prevalência de contaminação microbiológica na água consumida no município. Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos. No estado do Rio Grande do Sul (RS), por exemplo, um estudo recente com amostras de água de poços artesianos de cinco municípios, avaliou as características microbiológicas das mesmas e verificou que 100% das amostras estavam fora do padrão de potabilidade, sendo que 70% apresentavam contaminação

por coliformes termotolerantes (COLVARA et al., 2009). Outro estudo realizado no município de Jaboticaba, RS, que também analisou a qualidade microbiológica da água de poços rasos e profundos, mostrou que a água estava imprópria para consumo em 100% das amostras, uma vez que, todos os poços apresentavam coliformes totais e termotolerantes (ANTUNES e FREO, 2008). Inconformidades microbiológicas também foram encontradas em estudos realizados fora do estado do RS,

como no município de Nova Iguaçu, RJ, onde verificou-se a presença de coliformes em 61% das amostras analisadas (d'AGUILA et al., 2000) e em Lavras, MG, em que a análise de 80 amostras de água consumida na zona rural do município evidenciaram a contaminação por coliformes termotolerantes em 93% das mesmas (ROCHA et al., 2006).

Ressalta-se que duas das amostras analisadas não apresentaram contagem de coliformes, sendo uma delas proveniente de escola. Entretanto,

Tabela 1 - Número Mais Provável de coliformes totais e fecais/100 ml presentes na água de Jóia - RS.

Amostra	Coliformes totais (NMP/100 ml)	Coliformes fecais (NMP/100 ml)	Qualidade
Escola A	0,11 X 10 ¹	Ausente	Imprópria
Escola B	0,11 X 10 ¹	Ausente	Imprópria
Escola C	0,51 X 10 ¹	Ausente	Imprópria
Escola D	Ausente	Ausente	Própria
Poço A	0,11 X 10 ¹	Ausente	Imprópria
Poço B	Ausente	Ausente	Própria
Reservatório A	0,92 X 10 ¹	0,69 X 10 ¹	Imprópria
Reservatório B	>2,3 X 10 ¹	>2,3 X 10 ¹	Imprópria
Reservatório C	0,22 X 10 ¹	0,11 X 10 ¹	Imprópria

Tabela 2 - Determinação de nitrato e alumínio da água de Jóia - RS.

Amostra	Nitrato (mg/L)	Alumínio (mg/L)
Escola A	1,62	< 0,02
Escola B	2,42	< 0,02
Escola C	0,72	< 0,02
Escola D	0,93	< 0,02
Poço A	5,54	< 0,02
Poço B	0,96	< 0,02
Reservatório A	6,14	< 0,02
Reservatório B	5,25	< 0,02
Reservatório C	5,01	< 0,02

outras três escolas apresentaram amostras com contagem de coliformes totais acima das aceitáveis. Sabe-se que nestas instituições, a qualidade da água merece atenção especial, visto que, as crianças, principais frequentadoras desses espaços, possuem um sistema imunológico suscetível a infecções, e como citado por d'Aguila et al. (2000), podem apresentar complicações graves em caso de contaminação por ingestão de água não potável.

Pereira et al. (2008), avaliaram a qualidade microbiológica da água consumida em 11 escolas infantis na região oeste do estado de São Paulo e, embora não tenham encontrado inconformidades em nenhum dos pontos, concluíram ser fundamental o monitoramento periódico da qualidade da água desses locais.

Verificou-se também que as três maiores contagens de coliformes e as três amostras positivas para coliformes termotolerantes, foram provenientes de reservatórios, o que coloca em questão o estado de conservação dos mesmos. Como referido por Colvara et al. (2009), a falta de manutenção de reservatórios pode ser um dos fatores responsáveis pela contaminação da água de poços artesianos.

Dois reservatórios estão localizados na zona rural, sendo que, uma das amostras apresentou contagem elevada de coliformes ($>2,3 \times 10^1$). A zona rural, geralmente, possui menor acesso a medidas de saneamento, além da existência das atividades agropecuárias, que trazem grande impacto sob as condições dos mananciais de água subterrâneos (ROCHA et al., 2006). Soma-se a isso o desconhecimento sobre a importância das condições sanitárias da água de consumo sem tratamento e o mito de que as águas subterrâneas são naturalmente potáveis (AMARAL et al., 2003; ROCHA et al., 2006), e tem-se a sinalização do alto risco a que está submetida essa população,

em virtude da contaminação da água e o desconhecimento dessa situação.

A Tabela 2 apresenta os resultados da determinação de nitrato e de alumínio. Verifica-se que 100% das amostras avaliadas apresentaram valores inferiores ao preconizado pela legislação, ou seja, estão dentro do padrão de potabilidade para nitrato. Diferentemente do que aconteceu em estudo realizado na região metropolitana de São Paulo, onde Alaburda e Nishihara (1998), encontraram em 4% das 607 amostras analisadas, níveis acima dos preconizados pela legislação federal. Ao passo que Freitas et al. (2001), encontraram inconformidades em 30,4% das 46 amostras de água de poço analisadas em uma determinada região do estado do Rio de Janeiro.

Quase metade das amostras (44%) apresentaram teor de nitrato acima de 3 mg/L. Salienta-se que alguns autores consideram essa concentração de nitrato um indicativo de contaminação da água por atividades antropogênicas, aconselhando-se o monitoramento das mesmas, para a possível necessidade de ações preventivas (ALABURDA e NISHIHARA, 1998).

Quanto ao alumínio, 100% das amostras apresentaram quantidades inferiores a 0,02 mg/L, muito abaixo da concentração máxima permitida pela legislação federal, de 0,2 mg/L (BRASIL, 2004). Resultado inverso ao encontrado por Freitas et al. (2001), que na região metropolitana do Rio de Janeiro, encontraram contaminação por alumínio em 100% das amostras de água analisadas.

No entanto, em virtude da alta toxicidade do alumínio para a saúde humana, questiona-se a falta de rigor da legislação brasileira, visto que, em países como os EUA, o limite aceitável para a concentração de alumínio na água de consumo humano é dez vezes menor que no Brasil (FREITAS et al., 2001).

CONCLUSÃO

A água consumida em Jóia apresenta-se potável quanto aos parâmetros de nitrato e alumínio, o que traz relativa segurança quanto a não incidência de patologias provocadas por esses elementos. No entanto, quanto às características bacteriológicas apresentam-se impróprias para consumo em 78% das amostras analisadas. Desse modo, verifica-se potencial risco à saúde da população, especialmente para os escolares e para a população do meio rural, pela possibilidade de transmissão de doenças provocadas por microorganismos veiculados pela água.

Ressalta-se que as amostras provenientes dos reservatórios foram as que apresentaram teor mais elevado de nitrato (embora aceitáveis), assim como ocorrido com coliformes fecais. Um indicativo do mal estado de conservação dos mesmos. Assim, é extremamente importante uma averiguação aprofundada das condições em que os reservatórios se encontram e a identificação das possíveis fontes poluidoras dessa água, a fim de evitarem-se problemas relacionados à saúde dos consumidores.

Sugere-se uma fiscalização mais efetiva dos órgãos competentes em relação à qualidade da água para consumo humano, bem como um maior controle sobre as condições estruturais e higienicossanitárias de poços, reservatórios e sistemas de distribuição de água.

REFERÊNCIAS

- ALABURDA, J. e NISHIHARA, L. Presença de compostos de nitrogênio em águas de poços. **Rev. Saúde Pública**, v.32, p.160-165, 1998.
- AMARAL, L.A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 4, Ago 2003, p. 510-514.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods for the**

- examination of water and wastewater.** 19. ed. Washington: American Public Health Association; AWWA; WPCF, 1995. 953 p.
- ANTUNES, K.S.C. e FREO, J.D. Qualidade microbiológica da água de poços rasos e profundos localizados no município de Jaboticaba, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, vol. 22, n. 159, Mar 2008, p. 36-41.
- BRASIL, 1988. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado Federal.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 843**, de 06 de Novembro de 2002. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/p843_protocolo_alzheimer_idoso.pdf> Acesso em 10/06/2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 518**, de 25 de março de 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 10 de outubro de 2009.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água.** 2ª ed.rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.
- CLARKE, R. e KING, J. **O Atlas da água.** São Paulo: Publifolha, 2005. 128 p.
- COLVARA, J.G. et al. Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. **Braz. J. Food Technol. Preprint Series**, n. 2, Jan 2009, p. 11-14.
- COZZOLINO, S.M.P. **Biodisponibilidade de nutrientes.** 3.ed.atual. e rev. Barueri-SP: Manole, 2009.
- D'AGUILA P.S. et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.16, n.3, p.791-798, Jul-Set, 2000.
- FERNÍCOLA N.G.G. e AZEVEDO F.A. Metemoglobinemia e nitrato nas águas. **Rev. Saúde Pública.** São Paulo, 15: 242-248, 1981.
- FERREIRA P.C. et al. Alumínio como fator de risco para a doença de Alzheimer. **Rev Latino-am Enfermagem**, v.16, n.1, jan/fev 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v16n1/pt_22.pdf> Acesso em 10/11/2010.
- FREITAS M.B. et al. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.17, n.3, p.651-660, maio/jun 2001.
- JÓIA, Prefeitura Municipal. **Dados de identificação do município de Jóia.** Disponível em: <<http://www.pmjoia.com.br/historico/dados.html>> Acesso em 10/06/2010.
- MACÊDO, J.A.B. **Águas & águas.** 2.ed. atualizada e rev. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2004.
- MELGAÇO, C.A.S. et al. Pesquisa de coliformes termotolerantes e bactérias aeróbicas mesófilas em uma fonte de pública de água do município de Teixeira de Freitas, BA. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, ed. temática, n. 1, v. 22, out 2008, p. 72-80.
- OLIVEIRA J.M. et al. **O alumínio como fator de risco na doença de Alzheimer.** In: XVI CIC / IX ENPOS, Pelotas, 2007. Disponível em <http://www.ufpel.edu.br/cic/2007/cd/pdf/CS/CS_01873.pdf> Acesso em 15/06/2010.
- PEREIRA A.P.B. et al. Monitoramento da qualidade microbiológica e fatores de risco de contaminação da água de consumo de creches de um município da região oeste de São Paulo. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, ed. temática, vol. 22, n. 1, Out. 2008, p. 17-21
- ROCHA C.M.B. M. et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higienicossanitária na área rural de lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n.9, Set 2006.
- SILBERNAGL, S. e DESPOPOULOS, A. **Fisiologia: texto e atlas.** 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. ❖



QUALIBEST ANUNCIA O PRIMEIRO PAINEL DE PESQUISAS COM CRIANÇAS E ADOLESCENTES.

O Instituto QualiBest (www.institutoqualibest.com.br) — pioneiro no segmento de pesquisas on-line no Brasil — acaba de lançar mais um inovador painel de estudos: o QPainel Kids & Teens. Trata-se de uma exclusiva base que reúne crianças e adolescentes com idade entre 8 e 17 anos, que têm autorização legal para participar das pesquisas do QualiBest. Além de apurar dados por meio de questionários on-line, o instituto também realizará pesquisas qualitativas e quantitativas baseadas em blogs, chats, testes de produtos e até em reuniões presenciais. O objetivo, portanto, é oferecer apoio ao desenvolvimento de produtos, campanhas e serviços voltados a este público.

De acordo com Daniela Daud Malouf, diretora executiva e fundadora do QualiBest, o objetivo do novo painel é oferecer apoio ao desenvolvimento de produtos, campanhas e serviços voltados a este público. “Nossos estudos são uma poderosa ferramenta que facilita a tomada de decisões nas diversas companhias que atuam junto a crianças e adolescentes”, completa.

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO MEL COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE MAURITI, CE.

Emanuel Neto Alves de Oliveira ✉
Dyego da Costa Santos

Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola pela
Universidade Federal de Campina Grande, PB

✉ emanuelnetoliveira@ig.com.br

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a qualidade físico-química do mel de *Apis mellifera*, classificado como floral, ofertado ao consumidor no município de Mauriti-CE, contribuindo para o conhecimento das características desse produto. 14 amostras de méis foram coletadas de pontos que comercializam produtos apícolas e analisadas de acordo com as diretrizes e metodologias recomendadas pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, através da Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Verificou-se que o teor de sólidos insolúveis foi o parâmetro que mais variou (64,29%). Os ensaios de cinzas revelaram índice de reprovação de 28,57%. O HMF apresentou teores elevados em 21,43% das amostras e os parâmetros acidez e umidade apresentaram-se em desconformidade em 14,29% dos méis. Todas as amostras analisadas apresentaram teores de açúcares redutores e sacarose aparente em conformidade com a legislação. Os resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras de méis estudadas evidenciam a necessidade de maior preocupação, por parte dos produtores, com o controle de qualidade durante a extração e o beneficiamento do mel.

Palavras-chave: *Apis mellifera*. Mel floral. Controle de qualidade.

SUMMARY

*The aim of this study was to assess the physical and chemical quality of honey of *Apis mellifera*, classified as floral, offered to consumers in the municipality of Mauriti-CE, contributing to the knowledge of the characteristics of*

this product. 14 honey samples were collected from trading places of bee products and analyzed according to the guidelines and methodologies recommended by the Ministry of Agriculture and Supply, through Normative Instruction n.º. 11, October 20, 2000. It was found that the insoluble solids content was the parameter that varied the most (64.29%). The ash analysis showed disapproval rate 28.57%. The HMF content showed excessive levels in 21.43% of the samples and the and moisture parameters are presented in disagreement in 14.29% of the honeys. All samples showed levels of reducing sugars and apparent sucrose in accordance with the law. The results of physico-chemical parameters obtained in the honey samples studied, showed the need for greater concern on the part of producers, with the quality control during the extraction and processing of honey.

Keywords: *Apis mellifera*. Floral honey, Quality control.

INTRODUÇÃO

Entende-se por mel, o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia (BRASIL, 2000; CRANE, 1975). Segundo Alcoforado Filho & Gonçalves (2000), a diversidade de floradas do sertão nordestino favorece a produção de méis com características diferentes quanto à sua cor e composição.

Marchini (2001), relata que os trabalhos de análises físico-químicas de méis visam comparar os resultados obtidos com padrões ditados por órgãos internacionais, ou com os esta-

belecidos pelo próprio país, deixando claro não só uma preocupação com a qualidade do mel produzido internamente, como também, torna possível a fiscalização de méis importados com relação a sua alteração.

Várias pesquisas já foram desenvolvidas para avaliar a qualidade físico-química de amostras de méis provenientes de diversas regiões brasileiras (ARRUDA, 2003; AZEREDO et al., 1999; MARCINI EI al., 2005; REGO et al., 2002; SANTOS et al., 2009; SILVA et al., 2004; STONOGA, 1990; WELKE et al., 2008; entre outras).

O município de Mauriti (7°23'S e 38°46'W) está localizado na região do cariri cearense, distante 491 Km de Fortaleza pela BR-116, fazendo divisa com os municípios de Barro, Milagres e Brejo Santo e com os estados da Paraíba e Pernambuco. A produção de mel do município é oriunda principalmente de pequenos apicultores que participam de programas governamentais. Esse produto apícola é produzido em áreas de mata fechada, de caatinga e no consórcio com culturas como laranja, manga, caju, coco, girassol entre outros. O mel é basicamente comercializado dentro do próprio município e com pequenas e médias empresas da região que beneficiam mel.

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi verificar a qualidade físico-química do mel de *Apis mellifera*, classificado como floral, ofertado ao consumidor no município de Mauriti-CE, contribuindo para o conhecimento das características desse produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre os meses de março a junho de 2009, foram analisadas no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Tecnologia CENTEC-Cariri-CE, 14 amostras de méis comercializadas no município de Mauriti-CE. Os méis utilizados nos

ensaios foram coletados de pontos que comercializam produtos apícolas como mercadinhos, feiras livres, farmácias e casas de produtos naturais. No ato da coleta foram observadas as condições de armazenamento, conservação e embalagem do produto. Após a coleta as amostras foram conduzidas ao laboratório para a realização dos testes físico-químicos.

Os procedimentos analíticos foram realizados conforme segue: hidroximetilfurfural (HMF), açúcares redutores, sacarose aparente e acidez livre segundo Laboratório Nacional de Referencia Animal (LANARA, 1981); sólidos insolúveis de água e cinzas de acordo com Codex Alimentarius Commission (1990); umidade segundo método da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1997) e sólidos solúveis (°Brix) e pH, pelos métodos refratométrico e eletrônico, respectivamente com três repetições.

Os resultados obtidos foram comparados com os valores mínimos e máximos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 que trata dos padrões de identidade e qualidade do mel

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises físico-químicas nos méis comercializados no município de Mauriti-CE.

Observa-se que 3 amostras (21,48%) apresentaram teor de hidroximetilfurfural superior ao permitido pela legislação vigente. O valor médio do HMF encontrado foi de 64,58 mg/Kg, com valor mínimo de 7,78 mg/Kg e máximo de 239,56 mg/Kg. O desvio padrão foi de 69,48 e o coeficiente de variação de 107,59% (Tabela 1). No mel, o HMF é um dos produtos de degradação mais comum, indicando “envelhecimento” do produto. Geralmente está ausente em méis recém-colhidos e sua concentração tende a crescer com o tempo,

sendo assim um importante indicador de qualidade do mel (SPANNO et al., 2006). Santos et al. (2009), avaliando a qualidade físico-química de 19 amostras de méis comercializadas na região do Vale do Jaguaribe-CE, verificaram que 6 amostras (31,58%) apresentaram HMF com teor superior a 60 mg/Kg (BRASIL, 2000). Valores elevados de HMF encontrados nos méis podem estar associados às técnicas inadequadas de manejo e/ou condições climáticas adversas da região (REGO et al., 2002).

Quanto aos sólidos insolúveis em água, 9 amostras (64,29%) apresentaram-se em desconformidade com a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2000). O teor médio dos sólidos insolúveis em água encontrado foi de 0,33%, para um intervalo de variação de 0,07 a 0,61%. O desvio padrão foi de 0,24 e o coeficiente de variação de 72,73%. (Tabela 1). O resultado dos ensaios foi superior ao valor médio de 0,08% encontrado por Silva et al. (2004), que analisaram méis do Piauí. Os sólidos insolúveis estão relacionados com o teor de sujidades no mel (VILHENA & ALMEIDAMURADIAN, 1999). Em geral estas sujidades são separadas por decantação. O teor de sólidos insolúveis em água em méis é considerado no controle de qualidade como um índice de pureza.

No tocante aos ensaios de umidade, observa-se que 2 amostras (14,29%) apresentaram valores experimentais superiores a 20 g/100 g (BRASIL, 2000). O valor médio de umidade encontrado foi de 18,77%, com valor mínimo de 16,5 e máximo de 22,52%. O desvio padrão foi de 1,44 e o coeficiente de variação de 7,67% (Tabela 1). Silva et al. (2004) encontraram no mel de abelha piauiense teor médio de água de 19,4%, para um intervalo de variação de 17,6 a 19,7%. O excesso de água encontrado no mel é devido à baixa taxa de desidratação do néctar durante o processo de transformação em mel (ALVES et al., 2005).

Tabela 1 - Resultado das análises físico-químicas das amostras de méis comercializados no município de Mauriti-CE.

Variáveis	Média	DP ¹	CV ² (%)	NAAP ³	NADP ⁴
Hidroximetilfurfural	64,58	69,48	107,59	11	3
Sólidos Insolúveis em Água (%)	0,33	0,24	72,73	5	9
Umidade (%)	18,77	1,44	7,67	12	2
Cinzas (%)	0,58	0,48	82,76	10	4
Acidez (mEq/Kg)	31,55	19,92	63,14	12	2
Açúcares Redutores (%)	75,42	4,04	5,36	14	0
Sacarose Aparente (%)	0,91	0,71	78,02	14	0
Sólidos Solúveis (°Brix)	79,18	1,09	1,38	*	*
Potencial Hidrogeniônico (pH)	3,35	0,3	8,95	*	*

¹Desvio Padrão; ²Coefficiente de Variação; ³Número de amostras de acordo com o padrão; ⁴Número de amostra em desacordo com o padrão.

Verifica-se na Tabela 1 que 4 amostras (28,57%) apresentaram valores de cinzas em desacordo com a Instrução Normativa de 2000. O teor médio dos sólidos insolúveis em água encontrado foi de 0,58%, para um intervalo de variação de 0,18 a 1,74%. O desvio padrão foi de 0,48 e o coeficiente de variação de 82,76%. Santos et al. (2009), analisando méis da região do Vale do Jaguaribe-CE, encontraram índice de reprovação de 5 amostras (26,32%). Welke et al. (2008) analisando méis do Rio Grande do Sul, encontraram conteúdo de cinzas variando de 0,05 a 0,47%. As cinzas são um parâmetro bastante utilizado nas determinações que visam verificar a qualidade do mel e expressam o conteúdo de minerais presentes nele (MARCHINI et al., 2005). As diferenças no conteúdo mineral do mel estão relacionadas ao tipo de solo no qual a planta, que é fonte de néctar, está localizada (LACHMAN et al., 2007).

Observa-se que 2 amostras apresentaram teor de acidez em desacordo com o parâmetro exigido pela legisla-

ção (BRASIL, 2000). O teor médio da acidez encontrado foi de 31,55 mEq/Kg, para um intervalo de variação de 12,67 a 81,43 mEq/Kg. O desvio padrão foi de 19,92 e o coeficiente de variação de 63,14% (Tabela 1). Stonoga (1990), pesquisando méis da região metropolitana de Curitiba, encontrou valores variando de 13,00 a 41,00 mEq/kg. A acidez é um importante componente do mel, pois contribui para a sua estabilidade, frente ao desenvolvimento de micro-organismos. Os ácidos dos méis estão dissolvidos em solução aquosa e produzem íons de hidrogênio que promovem a sua acidez ativa, permitindo assim, indicar as condições de armazenamento e ocorrência de processos fermentativos (CORNEJO, 1988).

Verifica-se na Tabela 1 que todas as amostras foram aprovadas quanto ao teor de açúcares redutores. O teor médio dos açúcares redutores encontrados foi de 75,42%, para um intervalo de variação de 68,76 a 80,24%. O desvio padrão foi de 4,04 e o coeficiente de variação de 5,36%. Arruda (2003), analisando méis da região da Chapada

do Araripe-CE, encontrou valores de açúcares redutores variando de 74,76 a 81,99%. Os açúcares redutores (glicose e frutose) são as frações dominantes, representando em torno de 85 a 95% dos carboidratos presentes no mel, os quais têm a capacidade de reduzir íons de cobre em solução alcalina. A glicose, por ter baixa solubilidade, determina a tendência de cristalização do mel, e a frutose, por ter alta higroscopicidade, possibilita a sua doçura. A proporção média da frutose no mel é de 39,3%, enquanto que a glicose é de 32,9%, sendo que o mel com altas taxas de frutose pode permanecer líquido por longos períodos ou nunca cristalizar (WHITE JUNIOR, 1979; SEEMANN & NEIRA, 1988).

Todas as amostras foram aprovadas no que se refere aos ensaios de sacarose. O teor médio de sacarose aparente encontrado foi de 0,91%, para um intervalo de variação de 0,27 a 2,51%. O desvio padrão foi de 0,71 e o coeficiente de variação de 78,02% (Tabela 1). Santos et al. (2009), analisando méis da região do Vale do Jaguaribe-CE, encontraram

índice de aprovação de todas as amostras analisadas. O teor elevado deste açúcar significa na maioria das vezes uma colheita prematura do mel, isto é, um produto em que a sacarose ainda não foi totalmente transformada em glicose e frutose pela ação da invertase (AZEREDO et al., 1999).

As análises de sólidos solúveis revelaram média de 79,18 °Brix para um intervalo de variação de 76,56 a 80,99 °Brix. SILVA et al. (2004), encontram valor médio de sólidos solúveis de 78,70 °Brix, com uma faixa de variação de 76,07 a 80,80 °Brix. Os sólidos solúveis indicam a quantidade, em gramas, dos sólidos que se encontram dissolvidos na água existente em um alimento. A análise do °Brix tem grande importância para a agroindústria, em controle de qualidade do produto final, controle de processos, controle de ingredientes e outros utilizados em indústrias, tais como: melaço, álcool, açúcar, licores e bebidas em geral etc. (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de pH das amostras estudadas. Verifica-se que o pH médio encontrado foi de 3,35 para um intervalo de variação de 3,01 a 4,19. Alves et al. (2005), encontraram valor médio de pH de $3,27 \pm 0,09$ com variação entre 3,16 e 3,54. Os valores de pH não estão padronizados pela legislação nacional ou internacional. Valores muito baixos podem ajudar a evidenciar adulteração por xarope de sacarose ou amido invertido por hidrólise ácida, e valores muito altos são encontrados em caldas de sacarose sem adição de ácido. Porém, para a confirmação da adulteração deverão ser avaliados outros parâmetros, principalmente índice de diástase, HMF, açúcares redutores e sacarose aparente.

CONCLUSÃO

A maioria dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras de méis estudadas apresentou valores

inadequados para o consumo humano, estando em desacordo com os valores referenciados pela legislação vigente.

Os parâmetros que mais variaram foram sólidos insolúveis, cinzas, hidroximetilfurfural, umidade e acidez, respectivamente.

Apenas 3 amostras (21,43%) analisadas apresentaram características físico-químicas aceitáveis para comercialização.

Há necessidade de maior preocupação, por parte dos produtores, com o controle de qualidade durante a extração e o beneficiamento do mel.

REFERÊNCIAS

- ALCOFORADO FILHO, F. G.; GONÇALVES, I. C. Flora apícola e mel orgânico. In: VILELA, S. L. O. **Cadeia produtiva do mel no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. cap. 3, p. 48-59.
- ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L.; SOUZA, B.A.; SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacai* smith (Hymenoptera: Apidae). **Cienc. e Tecnol. de Aliment.**, v.25, n.4, p. 644-650, 2005.
- ARRUDA, C.M.F. **Características físico-químicas e polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) da região da Chapada do Araripe, Município de Santana do Cariri, Estado do Ceará**. 86 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16. ed. Maryland: AOAC, 1997.
- AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, L. da C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidélis-RJ. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v. 19, n. 1, p. 3-7, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 out. 2000. Seção 1, p. 16-17.
- CAC - Codex Alimentarius Commission. **Official methods of analysis**. v.3, Supl.2, 1990. p.15-39.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 302 p.
- CORNEJO, L.G. Tecnologia de miel. In: SEEMANN, P.; NEIRA, M. (Ed). **Tecnologia de la produccion apicola**. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrárias, 1988. p.145-71.
- CRANE, E. **Honey: a comprehensive survey**. London: Heinemann, 1975. p. 608.
- CRANE, E. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 1983. 226p.
- CRANE, E. **The past and present importance of bee products to men**. In: MIZRAHI; LENSKY. *Bee Products*. New York: Penum, 1996. p. 1 – 13.
- LACHMAN, J.; KOLIHOVÁ, D.; MIHOLOVÁ, D.; KOSATA, J.; TITERA, D.; KULT, K. Analysis of minority honey components: Possible use for the evaluation of honey quality. **Food Chemistry**, London, v.101, n.3, p.973-979, 2007.
- LANARA - Laboratório Nacional de Referencia Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II - métodos físicos e químicos**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981.
- MARCHINI, L. C. **Caracterização de amostras de méis de *Apis mellifera* L. 1758 (Hymenoptera: Apidae) do Estado de São Paulo, baseado em aspectos físico-químicos e biológicos**. p. 83. Tese (livre Docência) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.; OTSUK, I.P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. **Cienc. e**

- Tecnol. de Aliment.**, v.25, n.1, p.8-17, 2005.
- REGO, J. G. S.; XIMENES, R. S. S.; CARNEIRO, J. G. M. Qualidade de méis de *Apis mellifera* através de parâmetros físico-químicos. **V Encontro Sobre Abelhas de Ribeirão Preto**, Ribeirão Preto-SP, 2002, p. 284.
- SANTOS, D.C.; MOURA NETO, L.G.; MARTINS, J.N.; SILVA, K.F.N.L. Avaliação da qualidade físico-química de amostras de méis comercializadas na região do Vale do Jaguaribe-CE. **Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.4, p. 21-26, 2009.
- SEEMANN, P.; NEIRA, M. **Tecnología de la producción apícola**. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias Empaste, 1988, 202p.
- SILVA, C.L.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIREDO, R.M.F. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Rev. Bras. de Eng. Agrícola e Ambiental**, v.8, n.2/3, p260-265, 2004.
- SPANO, N.; CASULA, L.; PANZANELLI, A.; PILO, M. I.; PIU, P. C.; SCANU, R.; et al.. An RP-HPLC determination of 5-hydroxymethylfurfural in honey. The case of strawberry tree honey. **Talanta**, v. 68, n. 4, p. 1390-1395, 2006.
- STONOVA, V. I. **Características de qualidade dos méis da região metropolitana de Curitiba**. Curitiba. 206 p.
- Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) – Universidade Federal do Paraná, 1990.
- VILHENA, F.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de. **Manual de análises físico-químicas do mel**. São Paulo: APACAME, 1999. 16p.
- WELKE, J.E.; REGINATTO, S.; FERREIRA, D.; VICENZI, R.; SOARES, J.M. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.38, n.6, p. 1737-1741, 2008.
- WHITE JUNIOR, J.W. Methods for determining carbohydrates, hydroxymethylfurfural and proline in honey; Collaborative study. **J. Association of the Official Analytical Chemistry**, v.62, n.3, p. 515-526, 1979. ❖



TRANSGÊNICOS E CÂNCER: FORTES CRÍTICAS.

O estudo conduzido pelo pesquisador francês Gilles-Eric Seralini, publicado no dia 19 de setembro na revista Food and Chemical Toxicology, tem sido fortemente criticado pela comunidade científica. Especialistas afirmam que a pesquisa contém imprecisões científicas que induzem às conclusões dos autores. A referida investigação sugere que ratos alimentados com alimentos geneticamente modificados (GM) morrem antes e sofrem de câncer com mais frequência que os demais.

O chefe de pesquisas nutricionais da Kings College de Londres, Tom Sanders, diz que é necessário cautela ao avaliar essas conclusões. Segundo ele “a linhagem de ratos que a equipe francesa utilizou sofre de tumores de mama facilmente, especialmente quando recebem comida ilimitadamente, ou milho contaminado por um fungo comum que causa desequilíbrio hormonal, ou apenas devido à idade”.

O cientista da Universidade de Edimburgo, no Reino Unido, Anthony Trewavas, acrescenta que em qualquer estudo, para apresentação de dados estatísticos, deve haver o mesmo número de controles (ratos os que eram alimentados normalmente) e de testes (ratos alimentados com o milho transgênico e com o herbicida). “Havia apenas 20 dos ratos de controle e 80 dos de teste e sem esses controles adicionais estes resultados não têm nenhum valor”.

Por outro lado, testes como esses já foram feitos antes, com maior rigor, e não se observou nenhum efeito dos alimentos transgênicos sobre a saúde. A equipe francesa alega ser a primeira a testar todo o ciclo de vida do animal. Mas “a maioria dos estudos toxicológicos é terminado no tempo normal de vida dos ratos – dois anos”, diz Sanders. “A imortalidade não é uma alternativa”, completa. O cientista da Universidade de Adelaide, na Austrália, Mark Tester concorda que as conclusões do estudo são precipitadas. “Elas mostram que ratos mais velhos desenvolvem tumores e morrem, isso é tudo o que se pode concluir”.

O professor do Instituto de Pesquisas Rothamsted Maurice Moloney, onde é realizada grande parte dos estudos com transgênicos no Reino Unido, afirma que também há problemas na apresentação das fotos, já que sugerem que os controles nunca desenvolvem tumores. “Se houve um controle que acabou mostrando tipos semelhantes de tumorigênese, como de fato aconteceu, então uma imagem daquele rato também deveria ser mostrada, para que assim pudéssemos ver se existem diferenças qualitativas entre eles.” (Fontes: Forbes, New Scientist e Fundação Antama, 21 de setembro de 2012.)

IMPORTÂNCIA DOS PRODUTOS CÁRNEOS NA DISSEMINAÇÃO DO *CAMPYLOBACTER* SPP. COMO AGENTE ZONÓTICO.

Rodrigo César Fredrigo ✉

Programa de Pós-graduação em Sanidade, Segurança Alimentar e
Ambiental no Agronegócio,
Instituto Biológico, São Paulo, SP.

Eliana Scarcelli

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal,
Instituto Biológico, São Paulo, SP.

✉ rodrigofredrigo@gmail.com

RESUMO

As bactérias do gênero *Campylobacter* são consideradas como as mais frequentes causadoras de gastroenterite humana, principalmente nos países industrializados. Zoonose de distribuição mundial, a campilobacteriose tem como espécies predominantes o *Campylobacter jejuni* e o *Campylobacter coli*, que assim como as demais espécies do gênero, podem colonizar o trato gastrointestinal de muitos mamíferos e aves, apresentando os animais produtores de carne elevada importância na transmissão desses patógenos. *Campylobacter* spp. podem ser isolados em proporções elevadas das carcaças e das vísceras devido à ocorrência de contaminação a partir do conteúdo fecal durante as operações da linha de abate, principalmente durante o processo de evisceração. A ingestão de carnes mal cozidas e a contaminação cruzada causada por carnes cruas contaminadas e alimentos processados representam as formas mais relevantes para a origem da doença.

Palavras-chave: Zoonose.
Gastroenterite. Evisceração.
Contaminação cruzada.

SUMMARY

The bacteria of the genus Campylobacter are regarded as the most frequent causative of human gastroenteritis, mainly in industrialized countries. Zoonosis of worldwide distribution, the campilobacteriosis has as predominant species the Campylobacter jejuni and Campylobacter coli, as other species of the genus, can colonize the gastrointestinal tract of many mammals and birds, presenting the meat producing animal high importance in the transmission of these pathogens. Campylobacter spp. can be isolated in high proportions of carcasses and viscera due to the occurrence of contamination from fecal contents during the slaughter line operations, especially during the evisceration process. The ingestion of undercooked meat and cross-contamination caused by contaminated raw meat and processed foods represent the forms most relevant for the origin of the disease.

Keywords: Zoonosis. Gastroenteritis.
Evisceration. Cross-contamination.

INTRODUÇÃO

Antes da década de setenta o *Campylobacter* era reconhecido principalmente como um micro-organismo responsável por causar problemas reprodutivos em bovinos e ovinos (JAY, 2005). Posteriormente, com os avanços dos métodos diagnósticos, foi possível o isolamento do *Campylobacter jejuni* das fezes de humanos com infecção gastrointestinal (CALIL et al., 2008), passando a ser relacionado como um

dos agentes mais comuns causadores de doenças de origem alimentar (HORROCKS et al., 2009).

Responsável por 5 a 14% dos casos de diarreia no mundo (ACHA; SZYFRES, 2001) e com frequência equivalente à da *Salmonella* e da *Shigella* (STERN; KAZMI, 1989; PARDI et al., 1993; HORROCKS et al., 2009) o gênero *Campylobacter* tem como espécies causadoras predominantes o *C. jejuni*, responsabilizado por 80 a 90% dos casos e o *C. coli* por 7 a 10%, podendo, ocasionalmente, outras espécies como *C. lari* e o *C. upsaliensis* estarem envolvidos em surtos alimentares (FORSYTHE, 2002; OIE, 2008).

Podem estar presentes no trato gastrointestinal de animais domésticos e selvagens (SCARCELLI; PIATTI, 2002; CALIL et al., 2008), sendo a via de transmissão para o ser humano através do contato direto com animais portadores e de forma indireta a partir do consumo de água e alimentos de origem animal contaminados, sobretudo leite não pasteurizado e carne crua ou mal processada (SCARCELLI et al., 1998).

O presente artigo de revisão teve por objetivo contribuir para divulgação do *Campylobacter* como patógeno zoonótico mundialmente importante nas infecções humanas de origem alimentar, ressaltando a importância da carne contaminada como fator de risco para a doença nos seres humanos.

CARACTERÍSTICAS DO GÊNERO *CAMPYLOBACTER*

Pertencente à família *Campylobacteraceae*, da classe *Proteobacteria*, atualmente o gênero *Campylobacter* é constituído por 17 espécies, seis subespécies e três biótipos, podendo ser encontrado disperso no ambiente, e também, de acordo com sua espécie e seu hospedeiro, estar presente em órgão reprodutor, trato gastrointestinal e cavidade oral de humanos e

animais, assumindo papel de agente patogênico ou comensal (HOLT et al., 1994; SCARCELLI; PIATTI, 2002; CALIL et al., 2008; GARÉNAUX et al., 2008).

As bactérias do gênero *Campylobacter* são compostas por bastonetes gram-negativos com dimensões variando entre 0,5 a 5 µm de comprimento e 0,2 a 0,9 µm de largura. Apresentam morfologia curva, em formato de vírgula, “S”, asa de gai-vota ou espiral (CALIL et al., 2008). São microaerófilas, requerendo para isolamento incubação em atmosfera de 5% de oxigênio, 10% de dióxido de carbono e 85% de nitrogênio (ACHA; SZYFRES, 2001). Todas as espécies se desenvolvem a 37°C, ressaltando que *C. jejuni*, *C. coli* e *C. lari* são consideradas espécies termofílicas, pois apresentam temperatura ótima de multiplicação de 42°C (OIE, 2008).

DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA CAMPILOBACTERIOSE HUMANA

A campilobacteriose humana pode chegar a mais de dois milhões e quinhentos mil casos por ano nos Estados Unidos (FITZGERALD et al., 2001; SCARCELLI et al., 2005), com custos estimados entre 1,3 e 6,2 bilhões de dólares por ano (FORSYTHE, 2002). Seiscentos mil casos por ano na Grã-Bretanha (ACHA; SZYFRES, 2001). Mais de 5.000 casos por ano no Japão (ONO; YAMAMOTO, 1999). Atualmente considerado o patógeno mais comum causador de doença em humanos na União Européia (BRONZWAER et al., 2009), sendo somente na Escócia confirmados 33.967 casos durante o período de 2000 a 2006 (BESSEL et al., 2010). No Brasil, de acordo com dados da Secretaria de Vigilância em Saúde o *Campylobacter* spp. foi o agente causal de quatro surtos dos 2.974 com agente etiológico definido do total de 6.062 surtos de doenças transmissíveis por alimentos noti-

ficadas durante os anos de 1999 a 2008 (BRASIL, 2008), ressaltando Calil et al. (2008), que segundo o Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, a campilobacteriose é subdiagnosticada e subnotificada.

A IMPORTÂNCIA DOS ANIMAIS COMO FONTE DE INFECÇÃO DE *CAMPYLOBACTER*

Colonizador da microbiota intestinal de muitos mamíferos e aves (OIE, 2008), os animais utilizados para alimentação apresentam grande importância na transmissão do *Campylobacter* spp., uma vez que pode estar presente nas carcaças e nas vísceras após o abate a partir de eventual contaminação pelo conteúdo do trato gastrointestinal especialmente durante o processo de evisceração (SKIRROW, 1991).

Estudos realizados em diversos países demonstram diferentes percentuais de isolamento de *Campylobacter* spp. provenientes do conteúdo gastrointestinal de várias espécies animais produtoras de carne. No Brasil, a partir de pesquisas em fezes de frangos foi demonstrada oscilação de 22%; 25,8% e 42% (CORTEZ et al., 2006; CASTRO et al., 1997; CARVALHO; LIMA; PEREIRA, 2002), respectivamente; além das taxas de isolamento relatadas por Scarcelli et al. (1998) de (42,6%) em suínos e (25,7%) em frangos, e por Campos (2006) de (26,6%) em suínos. No Japão, Ono e Yamamoto (1999), detectaram positividade em (50,2%) das amostras de bovinos e (82,5%) de suínos. Na Nigéria, Raji et al. (2000), encontraram (6,8%) de amostras positivas em ovinos. Na Itália, Pezzotti et al. (2003), observaram taxas de isolamento de (53,9%) para amostras de bovinos, (63,5%) para suínos e (82,9%) para frangos. Na França, Payot et al. (2004), relataram positividade de (50,4%) das amostras de suínos. Na Escócia, Garcia, Steele

e Taylor (2010) detectaram (64%) de amostras positivas em ovinos. E na Tanzânia, demonstraram positividade em 5,6% das amostras de bovinos (NONGA; SELLS; KARIMURIBO, 2010) e 66,7% das amostras de suínos (MDEGELA et al., 2010).

Pelo fato da temperatura corpórea das aves ser correspondente a temperatura ótima de crescimento das espécies termofílicas de *Campylobacter*, em torno de 42°C, essas bactérias são encontradas em elevada concentração no ceco e no cólon desse grupo animal predispondo-os a ser um reservatório de destaque para esses microrganismos (HORROCKS et al., 2009). Devido ao grande consumo, e por apresentarem alta prevalência desse patógeno, se atribui principalmente à carne e aos produtos de frango o papel de principal transmissor da doença, no entanto, estudos também apontam para inúmeras outras fontes e veículos de infecção e é importante que estes não sejam esquecidos (GENIGEORGIS, 1987; HUMPHREY; O'BRIEN; MADSEN, 2007).

ALIMENTOS CÁRNEOS CONTAMINADOS PELO CAMPYLOBACTER

A maioria das infecções humanas causadas por *Campylobacter* se origina a partir do consumo de alimentos cárneos crus ou mal cozidos (HORROCKS et al., 2009), onde os riscos para a saúde das pessoas variam entre as diferentes espécies animais e também serão diferentes entre os países, devido a variações no preparo dos alimentos e padrões de consumo (HUMPHREY; O'BRIEN; MADSEN, 2007).

Frost, Gillespie e O'brien (2002), relatam que dos 50 surtos por *Campylobacter* notificados ao Communicable Disease Surveillance Centre (CDSC) na Inglaterra e País de Gales entre 1995 a 1999, em 70% a via de transmissão ocorreu através de alimentos, estando entre os respon-

sabilizados a carne de frango, a carne vermelha e os produtos cárneos. Whyte et al. (2004) ao determinarem a prevalência de *Campylobacter* spp. em 2.391 amostras de alimentos do comércio varejista na Irlanda, isolaram o agente em (49,9%) dos frangos crus; (37,5%) dos perus; (45,8%) dos patos; (3,2%) das carnes de bovinos; (5,1%) das carnes de suínos; (11,8%) das carnes de carneiros e 0,8% dos patês de carne de porco. Costa (2010) ao pesquisar *Campylobacter* spp. a partir de produtos cárneos provenientes do comércio varejista na cidade de São Paulo, isolou o agente em 6,0% (33/552) amostras, sendo (19,6%) provenientes de coxas de frango e (4,3%) de carnes moídas bovina.

Para os produtos cárneos se tornarem via de transmissão do *Campylobacter* a forma mais importante seria através da transferência passiva desse agente para outros alimentos processados em locais comuns, assumindo a carcaça de frango grande importância, pois a água do degelo em contato com outros alimentos, principalmente os ingeridos in natura, poderia explicar a origem dos frequentes surtos (SKIRROW, 1991; SCARCELLI et al., 1998; CALIL, 2005). Complementando, Varnam e Sutherland (1998), relataram que a contaminação cruzada de aves cozidas com as cruas representa papel majoritário para infecção esporádica por *Campylobacter* no Reino Unido, demonstrando também que as mãos de cozinheiros são importantes veículos de transmissão ao se manipular frangos crus e alimentos cozidos sem a correta higiene das mãos.

A INFLUÊNCIA DA CARNE DE AVES NA TRANSMISSÃO DO CAMPYLOBACTER

Sendo o *Campylobacter* predominantemente encontrado na pele e no músculo das aves durante o processamento industrial errôneo

(HORROCKS et al., 2009), a contaminação da carne desses animais é considerada como uma das principais fontes para campilobacteriose humana (OIE, 2008).

Ao analisar a ocorrência de *Campylobacter* spp. oriundo de amostras de frangos, diversos autores constataram diferentes percentuais de isolamento, variando entre 47,5% em carcaças (ALMEIDA, 1984), 38% em carcaças prontas para expedição (DIAS et al., 1990), 13,5% em carcaças, pedaços de carne e vísceras em supermercados (SAKUMA; FRANCO; FERNANDEZ, 1992), 33,6% em carcaças e 10,71% em fígados (CASTRO et al., 1997), 49,5% em carcaças (ONO; YAMAMOTO, 1999), 36% em carcaças e 38% em fígados (CARVALHO et al., 2002), 71,34% em carcaças (FRANQUIN, 2004), 14,2% em cortes refrigerados do comércio varejista (LOPES, 2009), 87,5% em carcaças (HUE et al., 2010); 12,5% em sobrecoxas resfriadas de feiras livres e hipermercados (CARVALHO et al., 2010) e Scarcelli et al. (2005), mesmo trabalhando com amostras muito contaminadas, congeladas e aditivadas, detectaram, pela Reação da Polimerase em Cadeia (PCR), positividade em 6,75% das carcaças e cortes de frangos. Ao pesquisarem em carcaças de perus Rahimi, Momtaz e Bonyadian (2010), isolaram o agente em 62,1% das amostras.

O POTENCIAL DA CARNE VERMELHA NA TRANSMISSÃO DO CAMPYLOBACTER

Segundo Humphrey, O'brien e Madsen (2007), as espécies animais produtoras de carne vermelha podem muitas vezes serem positivas para *Campylobacter* ao adentrar o abatedouro e suas carcaças sofrerem contaminação após derramamento de material fecal. Porém, em nível de varejo, se observa uma menor frequência de contaminação por esses produ-

tos do que os observados em carne de aves, sendo a razão mais importante para essa diferença o fato das carcaças dos animais de carne vermelha serem submetidas a um prolongado tempo de refrigeração e consequente dessecação, diferentemente, segundo Hobbs e Roberts (1999) e Calil et al. (2008), do que ocorre com as superfícies das carcaças e das vísceras de aves que permanecem umedecidas quando distribuídas ao mercado varejista favorecendo a sobrevivência do *Campylobacter*.

Apesar da diferença descrita e da fundamentada importância da carne de aves como fonte de infecção, a carne vermelha também apresenta significativo potencial como via de transmissão do *Campylobacter* spp., sendo descritas elevadas taxas de isolamento a partir de amostras tanto de carcaça em nível de abatedouro quanto de carne crua proveniente do mercado varejista em diversos países, variando entre 10,3% para carne suína e 1,3% para carne bovina (PEZZOTTI et al., 2003); 10% para carne bovina (TAREMI et al., 2006); 10,9% para carne bovina e 5,1% para carne ovina (HUSSAIN et al., 2007); 19,8% para carne de coelho, 12,6% para carne ovina, 6,3% para carne suína e 4,9% para carne bovina (LITTLE et al., 2008); 90% das carcaças de ovinos (GARCIA; STEELE; TAYLOR, 2010); 9,3% das carcaças de bovinos e 1,9% para carne bovina no varejo (NONGA; SELLS; KARIMURIBO, 2010) e 10,6% das carcaças de suínos (MDEGELA et al., 2010); podendo também as vísceras desses animais estarem contaminadas, sendo relatado taxas de isolamento de 45% para vesículas biliares e 5% para fígados de bovinos em abatedouro no Japão (ENOKIMOTO et al., 2007) e 66,2% para fígados de ovinos provenientes de açougues e supermercados na Nova Zelândia (CORNELIUS; NICOL; HUDSON, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que a carne de frango contaminada represente um dos fatores de risco mais importantes para a campilobacteriose humana, as demais espécies animais de produção podem ser portadoras de *Campylobacter* sendo, através de estudos, demonstrado o significativo potencial de infecção das carnes vermelhas.

O consumo de carne crua ou mal cozida, e principalmente, a contaminação cruzada de carne crua contaminada e alimentos processados, contribui para o elevado número de casos da doença a cada ano no mundo. Dessa forma, cada etapa da cadeia de produção é um ponto crítico onde eventual contaminação deve ser controlada.

A redução da infecção nos animais através de condutas de boas práticas agropecuárias na fase de criação, o processamento industrial embasado nos programas de autocontrole visando minimizar possíveis contaminações da matéria-prima e o cumprimento das regras de boas práticas de fabricação na transformação do produto final, são importantes medidas profiláticas para redução da infecção humana por *Campylobacter* a partir dos alimentos cárneos.

REFERÊNCIAS

- ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales**. 3 ed. Washington, D.C.: Organización Panamericana da Saúde, 2001.
- ALMEIDA, P.F. **Ocorrência de *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* em carcaças de frangos, suínos e bovinos**. 1984. 113f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1984.
- ALTEKRUSE, S.F. et al. *Campylobacter jejuni* – an emerging foodborne patho-

gen. **Emerg. Infect. Dis.**, v.5, n.1, p.28-35, 1999.

BESSEL, P.R. et al. Geographic determinants of reported human *Campylobacter* infections in Scotland. **BMC Public Health**, v.10, n.423, p.1-8, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenadoria de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. **Análise Epidemiológica dos Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. 2008. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/DTA.pdf.> Acesso em: 12 out. 2010.

BRONZWAER, S. et al. EFSAs 12th Scientific Colloquium – Assessing health benefits of controlling *Campylobacter* in the food chain. **Intern. J. Food Microbiol.**, v.131, n.2-3, p.284-285, 2009.

CALIL, E.M.B. Doenças Transmitidas por Alimentos. In: CASARIL, K.B.P.B.; PLEIN, C. **Segurança Alimentar Numa Perspectiva Multidisciplinar**. Francisco Beltrão: UNIOESTE – Campus de Francisco Beltrão, 2005, p.108-109.

CALIL, R.M.; SCARCELLI, E.; MODELLI, K.D.; CALIL, E.M.B. **Campilobacteriose: O Agente, A Doença e a Transmissão por Alimentos**. São Paulo: Ricardo Moreira Calil, 2008.

CAMPOS, F.R. **Isolamento e caracterização de *Campylobacter* spp. em amostras de fezes e carcaças de suínos provenientes de abatedouros do Estado de São Paulo**. 2006. 47f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CARVALHO, A.C.F.B.; LIMA, V.H.C.; PEREIRA, G.T. Determinação dos principais pontos de risco de contaminação de frangos por *Campylobacter*, durante o abate industrial. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.99, ago., p.89-94, 2002.

CARVALHO, A.F. et al. Detecção dos genes da toxina citolética distensiva em estirpes de *Campylobacter jejuni* isoladas de carcaças de frangos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.62, n.5, p.1054-1061, 2010.

- CASTRO, A.G.M. et al. Monitoramento de *Campylobacter* spp. ao longo da linha de abate de frangos de corte. **Arq. Inst. Biológico**, São Paulo, v.64, n.2, jul./dez., p.21-26, 1997.
- CORNELIUS, A.J.; NICOL, C.; HUDSON, J.A. *Campylobacter* spp. in New Zealand raw sheep liver and human campylobacteriosis cases. **Intern. J. Food Microbiol.** v.99, p.99-105, 2005.
- CORTEZ, A.L.L. et al. Pesquisa de *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli* em abatedouros de aves. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, São Paulo, v.48, n.6, nov./dez., p.307-310, 2006.
- COSTA, C.A.R. **Avaliação da exposição do consumidor à *Listeria monocitogenes*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. e *Escherichia coli* produtora de toxina de Shiga em produtos cárneos refrigerados comercializados no município de São Paulo**. 2010. 112f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- DIAS, T.C. et al. Chicken carcasses as a source of *Campylobacter jejuni* in Belo Horizonte, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**. v.32, n.6, nov./dez., p.414-418, 1990.
- ENOKIMOTO, M. et al. Enumeration and identification of *Campylobacter* species in the liver and bile of slaughtered cattle. **Intern. J. Food Microbiol.** v.118, p.259-263, 2007.
- FITZGERALD, C. et al. Evaluation of methods for subtyping *Campylobacter jejuni* during an outbreak involving a food handler. **J. Clin. Microbiol.** v.39, n.7, p.2386-2390, 2001.
- FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- FRANQUIN, P.R.; **Ocorrência de *Campylobacter* termofílicos em pontos antes do abate e durante o processamento de frangos de corte**. 2004. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- FROST, J.A.; GILLESPIE, I.A.; O'BRIEN, S.J. Public health implications of *campylobacter* outbreaks in England and Wales, 1995-9: epidemiological and microbiological investigations. **Epidemiol. Infect.** v.128, p.111-118, 2002.
- GARCIA, A.B.; STEELE, W.B.; TAYLOR, D.J. Prevalence and carcass contamination with *Campylobacter* in sheep sent for slaughter in Scotland. **J. Food Safety**. v.30, p.237-250, 2010.
- GARÉNAUX, A. et al. **Better Understanding of the *Campylobacter* Conundrum**. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2008.
- GENIGEORGIS, C. The risk of transmission of zoonotic and human diseases by meat and meat products. In: SMULDERS, F.J.M. **Elimination of Pathogenic Organisms from Meat and Poultry**. Amsterdam: Elsevier, 1987, cap.2, p.111-147.
- HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e Controle Higiênico Sanitário de Alimentos**. 2.ed. São Paulo: Varela, 1999.
- HOLT, J.G. et al. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**. 9 ed. Baltimore: Williams e Wilkins, 1994.
- HORROCKS, S. M. et al. Incidence and ecology of *Campylobacter jejuni* and *coli* in animals. **Anaerobe**. v. 15, p.18-25, 2009.
- HUE, O. et al. Prevalence of and risk factors for *Campylobacter* spp. contamination of broiler chicken carcasses at the slaughterhouse. **Food Microbiol.** v.27, p.992-999, 2010.
- HUMPHREY, T.; O'BRIEN, S.; MADSEN, M. *Campylobacters* as zoonotic pathogens: a food production perspective. **Intern. J. Food Microbiol.** v.117, p.237-257, 2007.
- HUSSAIN, I. et al. Prevalence of *Campylobacter* species in meat, milk and other food commodities in Pakistan. **Food Microbiol.** v.24, p.219-222, 2007.
- JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- LITTLE, C.L. et al. *Campylobacter* and *Salmonella* in raw meats in the United Kingdom: prevalence, characterization and antimicrobial resistance pattern, 2003-2005. **Food Microbiol.** v.25, p.538-543, 2008.
- LOPES, G.V. ***Campylobacter* spp. no abate e varejo: ocorrência em carcaças de bovinos para exportação e em cortes refrigerados de aves e bovinos**. 2009. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MDEGELA, R.H. et al. Occurrences of thermophilic *Campylobacter* in pigs slaughtered at Morogoro slaughter slabs, Tanzania. **Trop. Anim. Health Prod.** v.43, n.1, p.83-87, 2010.
- NONGA, H.E.; SELLS, P.; KARIMURIBO, E.D. Occurrences of thermophilic *Campylobacter* in cattle slaughtered at Morogoro municipal abattoir, Tanzania. **Trop. Anim. Health Prod.** v.42, p.73-78, 2010.
- OIE. *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, p. 1185 - 1191, 2008. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf/2.09.03_CAMPYLO.pdf> Acesso em: 11 ago. 2010.
- ONO, K.; YAMAMOTO, K. Contamination of meat with *Campylobacter jejuni* in Saitama, Japan. **Intern. J. Food Microbiol.** v.47, p.211-219, 1999.
- PARDI, M.C. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. v.1. Goiânia: CEGRAF-UFG/Niterói: EDUFF, 1993.
- PAYOT, S. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter coli* isolated from fattening pigs in France. **Veterinary Microbiol.** v.101, p.91-99, 2004.
- PEZZOTTI, G. et al. Occurrence and resistance to antibiotics of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in animals and meat in northeastern Italy. **Intern. J. Food Microbiol.**, v.82, p.281-287, 2003.

- RAHIMI, E.; MOMTAZ, H.; BONYADIAN, M. PCR detection of *Campylobacter* sp. from turkey carcasses during processing plant in Iran. **Food Control**. v.21, p.692-694, 2010.
- RAJI, M.A. et al. Bioserogroups of *Campylobacter* species isolated from sheep in Kaduna State, Nigeria. **Small Ruminant Research**. v.37, p.215-221, 2000.
- SAKUMA, H.; FRANCO, B.D.G.M.; FERNANDEZ, H. Occurrence of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in retail raw chicken meat and giblets in São Paulo, Brasil. **Rev. Microbiologia**, São Paulo, v.23, n.1, p.13-16, 1992.
- SCARCELLI, E. et al. Avaliação do potencial de disseminação de *Campylobacter* spp. por diferentes espécies animais. **Arq. Inst. Biológico**, São Paulo, v.65, n.1, jan./jun., p.55-61, 1998.
- SCARCELLI, E., PIATTI, R.M.; Patógenos emergentes relacionados à contaminação de alimentos de origem animal. **Biológico**, São Paulo, v.64, n.2, p.123-127, jul./dez., 2002.
- SCARCELLI, E. et al. Detecção de *Campylobacter jejuni* em carcaças e cortes de frangos, pela reação da polimerase em cadeia. **Rev. Hig. Alimentar**, v.19, n.129, mar., p.71-75, 2005.
- SKIRROW, M.B. Epidemiology of *Campylobacter* enteritis. **Intern. J. Food Microbiol.**, Amsterdam, v.12, n.1, p.9-16, jan., 1991.
- STERN, N.J.; KAZMI, S.U. *Campylobacter jejuni*. In: DOYLE, M.P. **Foodborne Bacterial Pathogens**. New York: Marcel Dekker, Inc., 1989, 71-102p.
- TAREMI, M. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* isolated from retail raw chicken and beef meat, Tehran, Iran. **Intern. J. Food Microbiol.**, v.108, p.401-403, 2006.
- VARNAM, A.H.; SUTHERLAND, J.P. **Carne y Productos Cárnicos: Tecnología, Química y Microbiología**. Zaragoza: Acribia, 1998.
- WHYTE, P. et al. Occurrence of *Campylobacter* in retail foods in Ireland. **Intern. J. Food Microbiol.**, v.95, p.111-118, 2004. ❖



CARÊNCIA DE VITAMINA D É MAIS PREJUDICIAL AOS IDOSOS.

A população de idosos no Brasil cresce a cada ano, quer dizer, mais de vinte milhões de pessoas já completaram ou passaram de sessenta anos de idade, devendo chegar a trinta milhões em 2020, afirma o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por isso, o Governo busca investir intensamente em saúde pública voltada a esse segmento, como campanhas de vacinação antigripe, fornecimento de remédios gratuitos e palestras explicativas acerca da importância de atividades físicas e dietas específicas para a prevenção de doenças.

Dentro desse cenário, especialistas afirmam que a alimentação rica em nutrientes e vitaminas é um dos pontos mais importantes na vida do idoso. Sabe-se que a vitamina D, por exemplo, é importante para a preservação dos ossos, músculos e para o sistema imunológico em geral. A Farmacêutica Especialista em Nutracêuticos e Nutricosméticos, Karina Ruiz, alerta que nos idosos pode haver uma redução de até 75% de vitamina D no organismo, o que representa maior risco de quedas e fraturas.

“Diversos estudos comprovam que a vitamina D é responsável pela produção do cálcio no organismo que, por consequência, proporciona força muscular e melhor saúde aos ossos, evitando, assim, doenças como raquitismo e osteoporose, muito comuns nesse nicho da população. Na sua falta ou insuficiência, o idoso não consegue equilíbrio para caminhar normalmente”, afirma.

Os benefícios da vitamina D vão muito além do fortalecimento ósseo. Segundo pesquisas, idosos com ausência dessa substância apresentam maior propensão a infecções. Dados epidemiológicos sugerem uma marcante associação entre a deficiência de vitamina D e o aumento da incidência de doenças, como até mesmo alguns tipos de câncer, inclusive o de pele.

(Fonte: Karina Ruiz, farmacêutica pela PUC-Campinas, com mestrado em farmacologia do processo inflamatório, atua como consultora técnica na área de farmácia magistral. Contato: Rodrigo Hernandez, 11-99354.5230.)

PESQUISA DE COLIFORMES EM CHÁ VERDE (*CAMELLIA SINENSIS*).

Carla da Silva Lopes ✉
Elaine Dias do Nascimento
Claudia Dorta
Alice Yoshico Tanaka
Faculdade de Tecnologia de Marília - SP

✉ carlalopes6@bol.com.br

RESUMO

Devido a sua alegação medicinal e funcional, nos últimos anos os chás tem sido usados com muita frequência e com o aumento da procura, frente à oferta insuficiente, verificou-se uma queda na sua qualidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do chá verde comercializado na cidade de Marília-SP. Para tanto foi utilizado o Kit Petrifilm (3M) específico para contagem de *Escherichia coli* e Coliformes, sendo este um método rápido e oficializado pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Nenhuma das amostras analisadas apresentou crescimento de *Escherichia coli*, entretanto, em 100% destas verificou-se a presença de Coliformes totais.

Palavras-chave: Qualidade microbiológica. *Escherichia coli*. Higiene.

SUMMARY

Due to its medicinal and functional claims, in recent years the tea has been used very often, and with an increase of the demand there was a drop in quality. This study aimed to evaluate the microbiological quality of green tea sold in the city of Marília-SP. For the same was used Kit Petrifilm (3M) specific for counting *Escherichia coli* and Coliforms, this kit of identification is fast and stamped by Association of Official Analytical Chemists (AOAC). No sample grew *Escherichia coli*, however 100% of samples verified the presence of total coliforms.

Keywords: Microbiological quality. *Escherichia coli*. Hygiene.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os chás têm sido usados com muita frequência devido a sua alegação medicinal e funcional e consequente com o aumento na procura de plantas medicinais, frente à oferta insuficiente das mesmas, verificou-se uma queda na sua qualidade. Muitos produtores desconhecem os cuidados que se deve ter nas diversas etapas para a obtenção de matérias-primas e de produtos com qualidade adequada e que infelizmente não contam com a orientação de profissionais capacitados (ZARONI et al., 2004).

De acordo com a RDC N°. 277 de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) chá é o produto constituído de uma ou mais partes de espécie(s) vegetal (is) inteira(s), fragmentada(s) ou moída(s), com ou sem fermentação, tostadas(s) ou não, constantes de Regulamento Técnico de Espécies Vegetais para o Preparo de Chás. O produto pode ser adicionado de aroma e ou especiaria para conferir aroma e ou sabor, deve ser designado de “Chá”, seguido do nome comum da espécie vegetal utilizada, podendo ser acrescido do processo de obtenção e ou característica específica (BRASIL, 2005).

A planta *Camellia sinensis* é da família Theaceae; é um arbusto ou árvore de pequeno porte, as folhas são individuais distribuídas alternadamente nos ramos, designado genericamente como chá-da-índia ou como chá-verde, oolong, chá-preto, e chá branco em referência ao produto resultante do preparo diferencial das folhas (DUARTE e MENARIM, 2006).

O Chá Verde não é fermentado e é produzido a partir das folhas frescas da planta *Camellia sinensis*, sendo pouco aromático, tem sabor amargo e a infusão é esverdeada. É também conhecido como *Thea sinensis*, tem

origem na região sul da China, cultivado na Ásia e nos países da África Central e consumido há mais de três mil anos (ALMEIDA et al., 2009).

No Brasil a cultura da *Camellia sinensis* foi trazida pelos imigrantes japoneses em meados de 1920, com o declínio do café, a cultura espalhou-se para Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Atualmente, a principal região produtora do chá no Brasil é o Vale do Ribeira, em São Paulo (SP), principalmente os municípios de Registro, Pariquera-Açu e Cajati, sendo a colonização japonesa a grande responsável pela expansão dessa cultura na região (DOMINGUES et al., 2009).

Os flavonóides e as catequinas são os principais componentes químicos terapêuticos da planta *C. sinensis*, sendo efetivos antioxidantes e podem proteger o organismo contra diversas doenças crônicas, principalmente as doenças cardiovasculares (ALMEIDA et al., 2009). Os polifenóis ocorrem naturalmente em alimentos de origem vegetal, é comum em dietas de todo o mundo (MATSUBARA e AMAYA, 2006).

Diversos estudos têm mostrado os benefícios do consumo de Chá Verde, incluindo redução dos níveis de colesterol, atividades imunoestimulatória, antimicrobiana e antioxidante, auxiliando na prevenção de doenças crônico-degenerativas, como o câncer e doenças cardiovasculares (NISHIYAMA et al., 2010). A ingestão de catequinas reduz a gordura corporal, sugerindo que estas contribuem para a prevenção de várias doenças relacionadas ao estilo de vida, particularmente a obesidade (LAMARÃO e FIALHO, 2009).

Segundo o mesmo autor o consumo em excesso pode levar à disfunção hepática, a problemas gastrointestinais como constipação e até mesmo, à diminuição do apetite, insônia, hiperatividade, nervosismo, hipertensão, aumento dos batimentos cardíacos e irritação gástrica. Devido ao conteúdo

de cafeína, podem ocorrer palpitações, dor de cabeça e vertigem. O chá é uma bebida amplamente utilizada, apresentando um consumo mundial *per capita* de, aproximadamente, 120mL/dia, perdendo apenas para a água como a bebida mais consumida no mundo.

Com a deficiência de Boas Práticas de Fabricação (BPFs) desde a colheita até as diversas etapas do processamento do chá, torna-se propício a contaminação deste por micro-organismos existentes no solo (adição de esterco de aves e água contaminada) ou do manipulador, o que pode trazer riscos à saúde do consumidor. Entretanto, o processo de infusão que os chás são submetidos pode eliminar grande parte da carga microbiana deste produto (FURLANETO et al., 2004; GOMES et al., 2008). No Brasil existem poucos relatos sobre enfermidade de origem alimentar devido ao consumo de chá, porém distúrbios gastrintestinais observados nos Estados Unidos, como a diarreia, estejam associados à contaminação fecal de chá (SILVA et al., 2002, apud GOMES et al., 2008).

A Resolução RDC n.12, de 21 de janeiro de 2001 dada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) pede análise microbiológica apenas de *Salmonella* em 25g de produto para chás e similares secos desidratados ou não (Brasil 2001).

Salmonella e *Escherichia coli* podem ser encontradas em vegetais originadas de esterco, água contaminada, má manipulação e armazenamento, representando risco à saúde pública. No Brasil a salmonelose é a doença alimentar mais comum, mas sua principal origem é animal. Pesquisadores brasileiros têm encontrado com maiores frequências coliformes e *Escherichia coli* em chás e plantas medicinais com baixa atividade de água, estando a *Salmonella* ausente na maioria das amostras. (FURLANETO et al., 2004; ZARONI et al., 2004; GOMES et al., 2008).

Já que o Chá Verde representa uma porcentagem significativa de consumo por parte da população brasileira e têm sido constatadas falhas higienicossanitárias em obtenção de produtos similares; este trabalho verificou a qualidade microbiológica deste produto seco, tanto embalado comercialmente, como a granel vendido em supermercados ou feiras livres, respectivamente, na cidade de Marília-SP. Para tanto, as análises microbiológicas escolhidas foram Coliformes totais e *Escherichia coli*, já que estes, segundo SILVA et al., (2007) são importantes indicadores de falhas em processos higienicossanitários. Não foi analisado presença de *Salmonella*, uma vez que não tem sido encontrada com grande frequência nestes produtos como os coliformes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas 03 marcas de chás comercializadas em supermercados e 02 vendidas em mercado livre na cidade de Marília/SP. Os critérios utilizados para seleção nos supermercados foram as marcas mais expressivas no volume de vendas e oferta de mercado. Os cinco tipos diferentes de chás foram designados pelas letras A, B, C, D e E de modo a proteger suas identidades. Sendo que as marcas A, B e C são comercializadas em supermercados e as D e E são de mercado livre.

A coleta ocorreu no período de agosto e setembro de 2010. Os procedimentos de análises microbiológicas das cinco marcas de Chá Verde avaliadas foram realizados em triplicata (totalizando 15 amostras) no laboratório de Microbiologia da Faculdade de Tecnologia FATEC “Rafael Almeida Camarinha” Marília-SP.

Para a determinação dos coliformes foi utilizada o Kit Petrifilm (3M Microbiology Products) específico para Contagem de *E. coli* e Coliformes que contêm nutrientes do meio Vermelho

Violeta Bile (VRB), um agente geleificante solúvel em água fria, um indicador de atividade glicuronidásica e um indicador que facilita a enumeração da colônia. Para resultados precisos seguiu-se o manual do fornecedor (3M). Este Kit de identificação rápida é oficializado pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005, apud SILVA et al., 2007).

Durante o preparo da amostra para a contagem microbiológica, sob condições assépticas, 10g de cada embalagem foi misturada em um almofariz esterilizado e retirado deste 1g, o qual foi adicionado em 9 mL de caldo lactosado (diluição 10^{-1}), e deixado na incubadora a 35°C por 40 min, com o objetivo de recuperar células microbianas injuriadas. Em seguida, foi feita a diluição da amostra previamente incubada até 10^{-3} em água peptonada. Após as diluições, 1 mL das amostras diluídas foram inoculadas nas placas de Petrifilm (3M) e levadas para incubadora a 35°C por até 48 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao observar os resultados das análises microbiológicas de Chá Verde verificou-se a presença de coliformes totais e ausência de *E. coli* em 100% das marcas avaliadas (Tabela 1).

A Tabela 1 mostra que os níveis de contaminação para coliformes variaram de 6×10 a $2,02 \times 10^4$ UFC/g, sendo que 80% das amostras apresentaram cargas entre $1,06 \times 10^3$ a $2,02 \times 10^4$. Mesmo não havendo padrão microbiológico para coliformes totais em chás, o limite máximo deste grupo permitido pela Resolução RDC n. 12, de janeiro de 2001 (ANVISA), em determinados alimentos, vai até 10^2 /g, o que indica provavelmente falhas higiênicas na obtenção do produto. Entretanto, *Escherichia coli* que poderia indicar presença de contaminação fecal no chá não foi detectada.

Coliformes totais é um subgrupo da família Enterobacteriaceae, fermentadores de lactose com produção de gás em 24 a 48 horas a 35°C . Mais de 20 espécies se encaixam nessa definição, sendo compostas de bactérias que vivem em trato gastrointestinal de homens e animais de sangue quente e bactérias não entéricas, podendo ser encontradas em reservatórios naturais (SILVA et al., 2007). Dessa forma, a elevada contaminação por coliformes totais nas amostras analisadas pode não significar risco a saúde humana, já que muitas dessas não são entéricas e *Escherichia coli* não foi detectada. Ainda é importante ressaltar que,

segundo a literatura, durante o processo de infusão de chás secos e produtos similares há redução significativa da carga de mesófilos, diminuindo a chance de risco ao consumo humano. Entretanto, nem sempre se pode garantir que a infusão seja feita com eficiência, já que na maioria das vezes não é efetuada em condições padronizadas (FURLANETO et al., 2004; ZARONI et al., 2004, GOMES et al., 2008).

Gomes et al. (2008), ao analisarem a qualidade físico-química e microbiológica de 4 marcas de chás de *Cymbopogon citratus* (capim-limão), verificaram que 50% das amostras estavam contaminadas por coliformes totais, 18,75% por *E. coli* e 81,25% por bolores e leveduras.

Araújo e Ohara (2000), verificaram que 40% das amostras de drogas vegetais comercializadas em feira de São Paulo estavam contaminadas por *E. coli*. Zaroni et al. (2004) verificaram que apenas 1,5% das amostras de plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná estavam contaminadas por *E. coli*, entretanto, por bolores e leveduras 34% destas.

A presença de coliformes em alimentos industrializados pode indicar possíveis falhas nas condições sanitárias e diversas etapas do processamento que inclui pré e pós-

Tabela 1 - Contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* em amostras de Chá Verde comercializadas na cidade de Marília /SP.

Marcas	Coliformes Totais (UFC/g)*	<i>Escherichia coli</i>
A	6×10	ND**
B	$2,02 \times 10^4$	ND
C	$1,06 \times 10^3$	ND
D	$6,77 \times 10^3$	ND
E	$6,9 \times 10^3$	ND

*Média de três repetições. ** ND= não detectado. A, B, C: Amostra de Chá Verde industrializado. D e E:

Amostras provenientes de feira livre.

-colheita, como adubação orgânica, água utilizada para irrigação, solo ou do manipulador que realiza a colheita. Na indústria a contaminação ocorre devido aos equipamentos e utensílios sujos e a matéria-prima contaminada pela falta de higiene dos manipuladores o que comprova a falta de profissionais capacitados (GOMES et al., 2008). Nas amostras de mercado livre a contaminação provavelmente ocorre pelo modo de acondicionamento, sendo ele ao ar livre, isto ocasiona o contato físico com o comerciante e consumidores, devido à ausência de embalagens adequadas para o produto (ZARONI et al., 2004).

A Tabela 1 mostra ainda que a procedência do Chá Verde não interferiu, com exceção da amostra A (marca comercial), na incidência de contaminação microbiológica. Isso indica a provável necessidade de se adotar práticas corretas de obtenção do produto como: colheita sobre um pano, processamento no mesmo dia da colheita, não exposição das plantas verdes (folhas) pós-colheita às condições climáticas, como chuva, radiação solar ou disposição do material diretamente do solo, levando a contaminação inclusive com bactérias (NIETSCHKE, 2002, apud GOMES et al., 2008).

CONCLUSÕES

Tanto o Chá Verde (*Camellia sinensis*) comercial vendido embalado nos supermercados, quanto os comercializados em feiras livres, mostraram contaminação elevada por coliformes totais. Provavelmente ocorreram falhas de higiene nos processos de obtenção do Chá Verde, mostrando a necessidade de maior controle nos processos de plantio, colheita, de higiene dos manipuladores e equipamentos nas indústrias.

Não foi detectada *Escherichia coli* em nenhuma amostra, o que pode

diminuir o risco de contaminação por bactérias enteropatógenas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. P. B.; CUNHA, C.L. P.; SCARTEZINI, M.; HEYDE, R.V.; BITENCOURT, M. G.; MELO, S. F. Estudo Prospectivo, Duplo Cego e Cruzado da *Camellia Sinensis* (Chá Verde) nas Dislipidemias. **Arq. Bras Cardiol** v.93, n.2, p. 128-134, 2009.
- AOAC International, 2005. Rapid Test Kits. Disponível no site [HTTP://www.aoac.org/testkits/kits-microbiology.htm](http://www.aoac.org/testkits/kits-microbiology.htm), In SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, MH; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. 2007. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3ª. Ed. São Paulo: Varela. 536p.
- ARAÚJO, A.L. A; OHARA, M.T. Qualidade microbiológica de drogas vegetais comercializadas em feira de São Paulo e de infusos derivados. **Rev. Bras. Ciênc. Farmacêuticas**, v.36, n.1, p. 129-137, 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº12 de 02 jan. 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológico para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº277 de 22 set. 2005. Regulamento Técnico de Padrões de Identidade e Qualidade de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 ago de 2005.
- DOMINGUES, J. L; MAZZAFERA, P; MORAES, W. S; SILVA, R. B. Chá: aspecto relacionado à qualidade e perspectiva. *Ciência Rural*, Santa Maria, 34(4) 1270-1278, 2009.
- DUARTE, M. R; MENARIM, D.O. Morfodiagnose da anatomia foliar e caulinar de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, Theaceae. **Rev. Bras. Farmacognosia**, v.16, n.4, 2006.
- FURLANETO, L; MARINS, V.D; ENDO, R. Qualidade microbiológica de drogas vegetais comercializadas nas ruas da cidade de Londrina/PR e de seus infusos. **Saúde em Revista**. 10 book. Pg. 49-52, 2004.
- GOMES, E. C; NEGRELLE, R. R. B; ELPO, E. R. S. Determinação da qualidade microbiológica e físico-química de chás de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (capim-limão). *Maringá*, 30(1), 47-54, 2008.
- LAMARÃO, R. C; FIALHO, E. Aspectos no metabolismo celular e sua relação com atos funcionais das catequinas do Chá Verde no metabolismo celular e sua relação com a redução da gordura corporal. **Rev. Nutrição**, v.22, n.2, p.257-269, Campinas, 2009.
- MATSUBARA, S; AMAYA, D.B.R. Conteúdo da Miricetina, Quercetina e Kaempferol em Chás Comercializado no Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.26, n.2, p. 380-385, 2006.
- NIETSCHKE, K. Caracterização da qualidade da erva-mate cancheada, 2002. In GOMES et al., 2008.
- NISHIYAMA, M. F; COSTA, A. F; COSTA, A. M; SOUZA, C. G. M; BÔER, C. G; BRACHT, S. K; PERALTA, R. M. Chá Verde brasileiro (*Camellia sinensis* var *assamica*): efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.30, p. 191-196, 2010.
- SILVA, M.C.D et al. (2002). Avaliação da qualidade microbiológica de pescado comercializado em Maceió. In GOMES E. C; NEGRELLE, R. R. B; ELPO, E. R. S. Determinação da qualidade microbiológica e físico-química de chás de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (capim-limão). *Maringá*, v.30, n.1, p. 47-54, 2008.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, MH; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. 2007. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3ª. Ed. São Paulo: Varela. 536p.
- 3M MICROBIOLOGIA DO BRASIL LTDA. Via Anhanguera, km 110 – Sumaré – SP.
- ZARONI, M; PONTAROLO, R; ABRANHÃO, W.S. M; FÁVERO, M.L. D; CORREA JÚNIOR, C; STREML, D.P. Qualidade Microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná. **Rev. Bras. Farmacognosia**, v. 14, n.1, p.29-39, 2004. ❖

DIAGNÓSTICO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UNIDADES PRODUTORAS DE CACHAÇA DE ALAMBIQUE DO BREJO PARAIBANO.

Zênia Natally Soares Ramos
Arleidy dos Santos Alves

Curso de Bacharelado em Agroindústria
Universidade Federal da Paraíba.

Renan Elan da Silva Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar
Universidade Federal da Paraíba.

Edilma Pinto Coutinho ✉

Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial
Universidade Federal da Paraíba.

✉ edilma.coutinho@gmail.com

RESUMO

As características sensoriais e toxicológicas da cachaça estão associadas à concentração de vários produtos químicos, como aldeído acético, ácido acético, ésteres, álcoois superiores, furfural, hidroximetilfurfural, metanol, cobre e carbamato de etila. A formação desses produtos está associada à tecnologia e aos cuidados higiênicos durante o processo. O objetivo neste trabalho foi avaliar as Boas Práticas de Fabricação em três unidades produtoras de cachaça de alambique do Brejo Paraibano. Foi utilizado o *checklist*, recomendado no Anexo II da Resolução RDC N° 275/2002, da ANVISA, e adaptado para o processamento de cachaça. As três empresas avaliadas foram classificadas

como regular em relação aos cuidados higiênicos. O bloco de quesito “Tipo e manutenção dos equipamentos e dos utensílios” apresentou a maior porcentagem de não conformidades, seguido do bloco “Controle do processo produtivo e garantia da qualidade”. Foi observada a necessidade das empresas implantarem as Boas Práticas de Fabricação para garantir a qualidade da cachaça e a segurança do consumidor.

Palavras-chave: Compostos secundários. Higiene. Qualidade.

SUMMARY

The sensory and toxicological characteristics of cachaça are associated with the concentration of various chemical products, such as acetic aldehyde, acetic acid, esters, superior alcohols, furfural, hydroxymethylfurfural, methanol, copper and ethyl carbamate. The formation of these products is associated with the technology and hygienic care during the process. The objective of this study was to evaluate the Good Production Practices in three production units of the alambique cachaça from the Brejo region, Paraíba. A checklist recommended by ANVISA, Annex II of the ANVISA Resolution RDC N° 275/2002, was used and adopted for the processing of cachaça. The three evaluated companies were classified as regular in relation to hygienic care. The query block dealing with Type and Maintenance of Equipment and Utensils showed the highest percentage of non-conformity, followed by the block Production Process Control and Quality Guarantee. It was observed that it is necessary for the companies to implement the Good Production Practices to guarantee the quality of the cachaça and the safety of the consumer.

Keywords: Secondary compounds. Hygiene. Quality.

INTRODUÇÃO



microrregião do Brejo é o reduto produtor de cachaça artesanal do estado da Paraíba, e o município de Areia tem o maior número de engenhos produtores. Evaristo & Nóbrega (2006), afirmam que, na Paraíba, a produção de cachaça tem importância significativa para a economia local e promove a geração de empregos e de renda.

A produção de cachaça artesanal, ou cachaça de alambique, é uma atividade tradicionalmente rural, cujas empresas apresentam diferentes níveis de tecnologia. De modo geral, a estrutura de produção necessita de infraestrutura tecnológica, e o domínio da qualidade está centrado no conhecimento empírico que, em alguns casos, reproduz práticas ultrapassadas, especialmente em relação aos procedimentos higiênicos-sanitários (COUTINHO, 2001).

A produção de uma cachaça de qualidade demanda cuidados com a higiene em todas as etapas do processo. Devido ao elevado teor alcoólico da bebida, não existe condição favorável ao crescimento microbiológico no produto final. No entanto, contaminações bacteriológicas, durante a moagem e a fermentação, interferem na composição química da cachaça e comprometem as suas características sensoriais e toxicológicas (MAIA & CAMPELO, 2006; VILELA, 2005; LIMA & NÓBREGA, 2004; COUTINHO, 2001).

A composição química da cachaça é constituída, majoritariamente, por etanol e água, além de vários compostos orgânicos voláteis, denominados de compostos secundários, cuja natureza e proporção são definidas pela qualidade da matéria-prima e durante todo o processo (MARGARIDO et al., 2009).

A presença e a concentração elevada de produtos químicos, como aldeído acético, ácido acético, ésteres, álcoois superiores, furfural, hidroximetilfurfural, metanol, cobre

e carbamato de etila está associada à tecnologia de produção e depende diretamente do tipo de equipamento utilizado e dos cuidados higiênicos durante o processo (VILELA, 2005).

Tendo em vista a necessidade de fornecer produtos seguros para o consumidor e atender aos padrões de qualidade da cachaça, neste trabalho o objetivo foi avaliar as Boas Práticas de Fabricação em engenhos produtores de cachaça de alambique do Brejo Paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi exploratória e descritiva, realizada em três unidades produtoras de cachaça de alambique do Brejo Paraibano. Os dados foram coletados durante visitas técnicas, quando se observou o processo de produção e se aplicou o *checklist*, recomendado no Anexo II da Resolução RDC Nº 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA (BRASIL, 2002), que foi adaptado para o processamento de cachaça, segundo Vilela (2005). Os blocos de quesitos avaliados foram: “Construção e manutenção da edificação e instalações”; “Organização, limpeza e sanitização”; “Controle de pragas e do lixo gerado; Controle de água de abastecimento e efluentes”; “Qualidade, recepção e armazenamento das matérias-primas, ingredientes e insumos”; “Tipo e manutenção dos equipamentos e utensílios”; “Controle e higiene do pessoal na área de produção” e “Controle do processo produtivo e garantia da qualidade”.

Os dados foram analisados conforme Tomich et al. (2005), que definiram uma metodologia para avaliação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) fundamentada na influência de cada item do questionário sobre o risco sanitário da empresa.

Os itens conformes (SIM) e os itens que não se aplicam (NA) foram pontuados segundo a classificação

descrita no Quadro 1, que classifica os itens em: itens imprescindíveis (I), que são críticos para as características sensoriais e toxicológicas da cachaça e que necessitam de correção imediata quando não atendidos; itens necessários (N), que não são essenciais para a qualidade da cachaça, assim, pode ser fornecido tempo maior para a adequação; itens recomendáveis (R), que não são críticos para a qualidade da cachaça, mas que atendem às BPF. TS é a soma das notas dos itens conformes (SIM) pela indústria. TÑA é a soma das notas dos itens não aplicáveis (NA) na indústria. K é a nota máxima do bloco.

A pontuação de cada bloco (PB) foi calculada por meio da Equação 01

$$PB = \frac{TS}{(K - TÑA)} \quad \text{Onde: } K \neq TÑA \quad \text{Equação 01}$$

O peso do bloco (W), para cada bloco de itens avaliados, foi calculado em função da percentagem de itens imprescindíveis (I). Nesse caso, a quantidade de itens imprescindíveis (I) e de itens necessários (N) em cada bloco do *check list* para a indústria processadora de cachaça foi definida segundo os preceitos de Vilela (2005), conforme se observa no Quadro 2.

Para o cálculo do peso do bloco (W), inicialmente foi determinada a percentagem de itens imprescindíveis (%I) de cada bloco em relação ao número total de itens do bloco, descrito na Equação 02, em que: $\sum I$ é a soma de itens imprescindíveis de cada bloco, e $\sum NT$ é a soma de itens do bloco. Em seguida, foi utilizada a Equação 03, em que: W é o peso do bloco e $\sum \%I$ é o somatório de %I de todos os blocos.

$$\%I = \left(\frac{\sum I}{\sum NT} \right) 100 \quad \text{Equação 02}$$

$$W = \left(\frac{\%I}{\sum \%I} \right) 100 \quad \text{Equação 03}$$

A pontuação ponderada de cada bloco (PPB) foi calculada pela Equação

ção 04. A pontuação ponderada do estabelecimento (PPE) é a soma da pontuação ponderada de todos os blocos e foi calculada por meio da Equação 5.

$$PPB = PB \cdot W$$

Equação 04

$$PPE = PPB1 + PPB2 + \dots + PPB8$$

Equação 05

A classificação das unidades de produção de cachaça foi realizada por meio da PPE, segundo as recomendações de Tomich et al. (2005), que estabeleceram o conceito de “Excelente”, para PPE entre 96 e 100; “Muito Bom”, para PPE entre 89 e 95; “Bom”, para PPE entre 76 e 88; “Regular”, para PPE entre 41 e 75 e “Ruim”, para PPE inferior a 41.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cálculo do peso de cada bloco foi realizado por meio das Equações 02 e 03 e está detalhado no Quadro 3. O bloco “Tipo e manutenção dos equipamentos e utensílios” (TMEU) obteve o maior peso (34,51), por apresentar maior percentagem de itens imprescindíveis em relação ao número total de itens do bloco. Esse bloco está relacionado com o nível tecnológico da empresa, e o peso alto atribuído a ele deve-se à importância dos tipos e dos materiais dos equipamentos para obter uma cachaça de qualidade. Esse é o caso, do destilador, por exemplo.

Segundo Lima et al. (2001 apud EVARISTO & NÓBREGA, 2006), a qualidade da cachaça pode ser influenciada pelas medidas da altura e do perímetro da coluna do alambique. Pode-se acrescentar que os alambiques de cobre conferem melhor qualidade sensorial à cachaça, quando comparados aos destiladores confeccionados com outros materiais, como o inox. O cobre contribui para a eliminação de compostos sulfurados, que têm odores desagradáveis e comprometem a qualidade sensorial da cachaça (ROTA,

2009; CANTÃO et al., 2010).

O bloco “Qualidade, recepção e armazenamento das matérias-primas, ingredientes e insumos” (QRAMII) obteve o segundo maior peso (19,72). Os itens avaliados nesse bloco têm impactos na composição de cachaça. Para Maia & Campelo (2006), a qualidade do caldo é afetada por todas as condições a que for submetida a cana. Após o corte, a cana deve ser transportada rapidamente para a unidade agroindustrial e ficar armazenada ao abrigo do sol, visando evitar a inversão da sacarose e a proliferação de bactérias, o que resulta em aumento da acidez da cachaça. Pelo mesmo motivo, a cana deve ser moída até 24 horas após a colheita.

A decantação do caldo é fundamental para a qualidade da cachaça, por eliminar impurezas finas e em suspensão, com destaque para o bagacilho, cuja permanência no caldo da cana favorece a formação de metanol e furfural (CALIARI et al., 2009).

No Quadro 4, está descrito o cálculo da pontuação ponderada de cada bloco. Nas três empresas avaliadas, o bloco de quesitos “Tipo e manutenção dos equipamentos e dos utensílios” (TMEU) apresentou a maior percentagem de não conformidades, seguido do bloco “Controle do processo produtivo e garantia da qualidade” (CPPGQ).

No bloco “Construção e manutenção da edificação e instalações” (CMEI), o problema mais crítico foi encontrado na Empresa C, cuja sala de fermentação não tem teto forrado, e o piso e as paredes não são revestidos com material lavável.

O bloco “Organização, limpeza e sanitização” (OLS) apresentou problemas graves em duas empresas. A Empresa B não realiza a sanitização adequada nos vasilhames que envasam a cachaça e a Empresa C não limpa o destilador, o que favorece a formação do azinhavre $[CuCO_3Cu(OH)_2]$ e tem como consequência a contaminação da cachaça pelo cobre.

No que diz respeito ao bloco “Qualidade, recepção e armazenamento das matérias-primas, ingredientes e insumos” (QRAMII), as três empresas não realizam controle de qualidade da cana, como a determinação do °Brix, e não existe controle de estoque da cana, de forma que pode ser moída mais de 24 horas após o corte.

O bloco “Tipo e manutenção dos equipamentos e utensílios” (TMEU) apresentou problemas nas três empresas. Convém destacar as não conformidades encontradas nas dornas de fermentação da Empresa C, que são de madeira, material inadequado por favorecer a contaminação. As dornas também são mal dimensionadas, o que provoca transbordamento do mosto na fase tumultuosa da fermentação, fato que diminui o rendimento do processo e deixa o ambiente propício a contaminação.

Em relação ao bloco “Controle do processo produtivo e garantia da qualidade” (CPPGQ), nenhuma empresa tem controle de qualidade, ainda que, na Empresa C, esteja sendo implantado um laboratório de análises físico-químicas. A Empresa B apresentou o problema mais grave: não é registrada e comercializa a cachaça no mercado informal e sem rotulagem.

Com a aplicação do *checklist*, a PPE da Empresa A foi 48,87, a da Empresa B foi 44,43 e a da Empresa C foi 56,51. Assim, conforme Tomich et al. (2005), as três empresas foram classificadas com o conceito “Regular”, em relação aos cuidados higiênicos do processo e à garantia de qualidade.

A realidade observada na migração do Brejo do estado da Paraíba também foi identificada em outros tradicionais redutos produtores de cachaça de alambique. Caliari et al. (2009), identificaram inadequações tecnológicas no processamento de cachaças de alambiques no estado de Goiás e registraram a falta de capacitação técnica dos produtores. Margarido et al. (2009) avaliaram cachaças orgânicas

Quadro 1 – Modelo de pontuação de cada bloco de itens do *checklist*.

Classificação do item	BLOCO	ATEDIMENTO*		
		SIM	NÃO	NA
I	Item que atende ao bloco classificado como imprescindível	4	0	4
N	Item que atende ao bloco classificado como necessário	2	0	2
R	Item que atende ao bloco classificado como recomendável	1	0	1
SOMA (NOTAS OBTIDAS PARA O BLOCO)		TS		TNA
PONTUAÇÃO MÁXIMA DO BLOCO		K		

Fonte: Tomich et al (2005)

*NA – Itens que não se aplicam; TS – Soma das notas dos itens conformes; TNA – Soma das notas dos itens não aplicáveis; K – Nota máxima do bloco ou constante do bloco

Quadro 2 – Total de itens imprescindíveis (I), itens necessários (N) e itens recomendáveis (R) em cada bloco do *checklist* adaptado ao processamento de cachaça.

BLOCO DE QUESITOS	I	N	R	Total
Construção e manutenção da edificação e instalações- CMEI	04	20	07	31
Organização, limpeza e sanitização- OLS	01	13	0	14
Controle de pragas e do lixo gerado- CPLG	01	11	01	13
Controle da água de abastecimento e efluentes- CAAE	01	08	01	10
Qualidade, recepção e armazenamento das matérias -primas, ingredientes e insumos - QRAMII	03	04	02	09
Tipo e manutenção dos equipamentos e utensílios- TMEU	07	02	03	12
Controle e higiene do pessoal na área de produção- CHPAP	01	03	06	10
Controle do processo produtivo e garantia da qualidade- CPPGQ	08	12	07	27

Fonte: Adaptado de Vilela (2005)

Quadro 3 – Peso dos blocos de questões de *checklist* aplicado em unidades de produção de cachaça de alambique do Brejo Paraibano.

Blocos de quesitos	W	K	% I	ΣI	ΣN	ΣR	ΣNT
CMEI	7,63	63	12,90	04	20	07	31
OLS	4,22	30	07,14	01	13	0	14
CPLG	4,55	27	07,69	01	11	01	13
CAAE	5,91	21	10,00	01	08	01	10
QRAMII	19,72	22	33,33	03	04	02	09
TMEU	34,51	35	58,33	07	02	03	12
CHPAP	5,91	16	10,00	01	03	06	10
CPPGQ	17,52	63	29,62	08	12	07	27

*CMEI - Construção e manutenção da edificação e instalações; OLS - Organização, limpeza e sanitização; CPLG - Controle de pragas e do lixo gerado; CAAE - Controle de água de abastecimento e efluentes; QRAMII - Qualidade, recepção e armazenamento das matérias - primas, ingredientes e insumos; TMEU - Tipo e manutenção dos equipamentos e utensílios; CHPAP - Controle e higiene do pessoal na área de produção; CPPGQ - Controle do processo produtivo e garantia da qualidade

Quadro 4 - Pontuação ponderada dos blocos de questões durante a aplicação de *checklist* em unidades de produção de cachaça de alambique do Brejo Paraibano.

Blocos de quesitos*	PB**			TÑA**			TS**			PPB**		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
CMEI	0,60	0,38	0,57	03	0	04	36	24	34	4,57	2,89	4,34
OLS	0,73	0,40	0,53	0	0	0	22	12	16	3,08	1,68	2,23
CPLG	0,51	0,40	0,92	0	0	0	14	11	25	2,32	1,82	4,18
CAAE	0,47	0,47	1,00	0	0	0	10	10	21	2,77	2,77	5,91
QRAMII	0,18	0,27	0,35	06	04	02	03	05	07	3,54	5,32	6,90
TMEU	0,58	0,61	0,60	04	04	12	18	19	14	20,01	21,05	20,70
CHPAP	0,50	0,56	0,43	0	0	0	08	09	08	2,95	3,30	2,54
CPPGQ	0,55	0,32	0,56	03	04	07	33	19	32	9,63	5,60	9,81

*CMEI - Construção e manutenção da edificação e instalações; OLS - Organização, limpeza e sanitização; CPLG - Controle de pragas e do lixo gerado; CAAE - Controle de água de abastecimento e efluentes; QRAMII - Qualidade, recepção e armazenamento das matérias-primas, ingredientes e insumos; TM EU - Tipo e manutenção dos equipamentos e utensílios; CHPAP - Controle e higiene do pessoal na área de produção; CPPGQ - Controle do processo produtivo e garantia da qualidade

**PB - Pontuação de cada bloco; TNA - Soma das notas dos itens não aplicáveis; TS - Soma das notas dos itens conformes; PPB - Pontuação ponderada de cada bloco; A - Empresa A; B - Empresa B; C - Empresa C.

da Região de Araras, do estado de São Paulo, e identificaram que a maioria dos produtores trabalha na informalidade e que o processo de produção apresenta condições inadequadas em relação à higiene. Por fim, recomendaram investimentos em melhorias nas instalações e a implantação das Boas Práticas de Fabricação.

CONCLUSÃO

As boas condições higiênicas e sanitárias são pré-requisitos fundamentais para a obtenção de uma cachaça de qualidade. No entanto, na literatura pesquisada e nas três empresas avaliadas, foram observados procedimentos higiênicos inadequados. Faz-se necessário implantar as Boas Práticas de Fabricação, com um programa permanente de treinamento para produtores e funcionários, com o objetivo de controlar as possíveis fontes de contaminação e garantir a qualidade da cachaça e a segurança do consumidor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n.

275, 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 out. 2002.

CALIARI, M. et al. Diagnóstico da produção de cachaça na região de orizona, estado de Goiás, Brasil. **Pesq. Agropec. Tropical**, v.39, n.1, p.61-71, 2009.

CANTÃO, F. O. et al. Avaliação e remoção de cobre em aguardentes de cana pela utilização dos aluminossilicatos: zeólita e bentonita. **Ciênc. Agrotec.** v.34, n.5, p.1109-1115, 2010.

COUTINHO, E. P. **Dinâmica da modernização do setor de produção de aguardente de cana-de-açúcar no Brasil: construindo uma cachaça de qualidade**. 2001. 274p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Pós-Graduação em Engenharia de Produção. COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

EVARISTO, R, E; NÓBREGA, I. C. C. Perfil tecnológico de engenhos de cachaça do estado da Paraíba. In: I JORNADA NACIONAL DA

AGROINDÚSTRIA. Bananeiras, Brasil, 17 a 20 de outubro de 2006.

LIMA, A. K. S.; NÓBREGA, I. C. C. Avaliação de parâmetros de qualidade em aguardentes de cana produzidas no estado da Paraíba. **B. CEPPA**. v.22, n.1, p.85-96, 2004.

MAIA, A. B. R. A.; CAMPELO, E. A. P. **Tecnologia de cachaça de alambique**. Belo Horizonte: SEBRAE/MG e SINDBEBIDAS, 2006. 129p.

MARGARIDO, L. A. C. et al. Prognose da produção de cachaça orgânica na região de Araras. **Semina**, v.30, n.1, p.1083-1092, 2009.

ROTA, M. B. **Efeito da bidestilação na qualidade sensorial da cachaça**. 2008, 73f. Dissertação. (Mestrado em Alimentos e Nutrição) Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

TOMICH, R. G. P. et al. Metodologia para avaliação das Boas Práticas de Fabricação em Indústrias de pão de queijo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.25, n.1, p.115-120, 2005.

VILELA, A. F. **Estudo da adequação de critérios de Boas práticas de fabricação na avaliação de fábricas de cachaça de alambique**. 2005. 96f. Dissertação. (Mestrado em Ciência de Alimentos). Pós-Graduação em Ciências de Alimentos. Universidade Federal de Minas Gerais. ❖

PEQUENOS FRUTOS ANTIOXIDANTES.

Jaqueline Piccolo ✉

Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos,
Universidade Federal de Santa Maria

Grasiela Lasch

Programa de Pós-graduação em Nutrição Clínica,
Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Elizete Maria Pesamosca Facco

Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde da
Universidade de Caxias do Sul

Karina Ribeiro Rios

Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Regional do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

✉ jaquelinepiccolo@gmail.com

RESUMO

Os pequenos frutos estão em evidência por seu potencial de industrialização e também pela presença de compostos antioxidantes. Recentes pesquisas estão, aos poucos, desvendando os pequenos frutos e suas vantagens à saúde humana. A soma desse conhecimento e do potencial que o Brasil tem em produzir esses frutos vem incentivar o consumo destes e novas pesquisas, o que pode, conseqüentemente, aumentar a proteção contra os efeitos deletérios dos radicais livres. Em função disso, esta revisão discute a relação do potencial antioxidante da amora, framboesa e morango e seu benefício à saúde. Pode-se concluir que a variedade de compostos existentes nos pequenos frutos, além da multiplicidade genética, edafoclimática, métodos de processamento e acondicionamento dos pequenos frutos estudados, confere amplo e diferenciado espectro de capacidade antioxidante a estes, conferindo-os efeitos antiproliferativos e anticarcinogênicos. Com isto, percebe-se a razão da crescente industrialização e o motivo do estímulo ao consumo dos pequenos frutos em questão.

Palavras-chave: *Rosaceae*. Radicais livres. Amora. Framboesa. Morango.

Os descritores utilizados foram: amora, framboesa, morango, antioxidante, radicais livres,

SUMMARY

The small fruits are in evidence for its potential for industrialization and also by the presence of antioxidant compounds. Recent polls have, little by little, uncovering the small fruits and its benefits to human health. The sum of this knowledge and potential that Brazil has to produce these fruits is to encourage the consumption of these and new research, which can thus increase the protection against the deleterious effects of free radicals. As a result, this review discusses the relationship of the antioxidant potential of blackberry, raspberry and strawberry and its benefit to health. It was concluded that the variety of compounds present in small fruit, in addition to the genetic variety, soil and climate characteristics and methods of processing and packaging in small fruits studied gives a broad and diverse spectrum of antioxidant capacity to them, giving them antiproliferative and anticarcinogenic effects. With this, we can perceive the reason of increasing industrialization and, moreover, the reason to stimulate the consumption of the small fruits in question.

Keywords: *Rosaceae*. Blackberry. Raspberry. Strawberry. Free radicals.

INTRODUÇÃO

A globalização de informações dos tradicionais pólos consumidores de frutas de pequeno porte, a potencialidade de adaptação destas espécies no país e a rentabilidade da produção são os principais fatores que estão contribuindo para o aumento da área cultivada no Brasil, especialmente

nas propriedades rurais de pequenos frutos (EMBRAPA, 2004).

Além disso, o interesse do mercado por frutas de alta importância nutricional e benéficas à saúde como uva, amora, pitanga, entre outras, têm impulsionado ainda mais o desenvolvimento deste setor agroindustrial (EMBRAPA, 2004).

Atento a esta evolução do mercado, importante salientar que o Brasil possui condições de ofertar pequenos frutos tanto no mercado interno, que apresenta grande capacidade de consumo na forma fresca ou processada, como no mercado externo, onde podem ser inseridos na entressafra dos tradicionais pólos produtores (EMBRAPA, 2004).

Dentre os pequenos frutos encontrados no Brasil, destacam-se a família *Rosaceae*, que possui mais de 110 gêneros e 2000 espécies. Essa abrange tanto plantas ornamentais, bem como frutos exóticos, sobressaindo-se a amora, framboesa, morango, nêspera, damasco e o marmelo (WATSON; DALLWITZ, 1992).

Deste modo, os pequenos frutos estão em evidência por seu potencial de industrialização e também pelas expectativas de aumento de consumo em decorrência da presença de compostos antioxidantes (EMBRAPA, 2004). Porém, as pesquisas sobre a geração de dados de compostos antioxidantes em frutas exóticas ainda são poucas e isoladas.

Assim sendo, a compilação de dados de pequenos frutos como amora, framboesa e morango vai ao encontro da necessidade dos pesquisadores e do consumidor de conhecer o potencial dos frutos em questão. A soma desse conhecimento e do potencial que o Brasil tem em produzir estes vem incentivar novas pesquisas e seu consumo, o que pode, conseqüentemente, aumentar a proteção de seus consumidores contra os efeitos deletérios dos radicais livres.

Analisando-se este contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma

revisão da literatura dos compostos com potencial efeito antioxidante presentes na amora, framboesa e no morango; os fatores que podem alterar este efeito, e a relação destes frutos com os benefícios à saúde. Para tanto, as informações foram coletadas nas bases de dados científicos *SciELO* e *Science Direct* e bases de dados de institutos de pesquisas: EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos), EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), IAC (Instituto Agrônômico de Campinas), entre outros; de estudos publicados no período entre 1996 a 2008.

PEQUENOS FRUTOS, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E SAÚDE

Estudos sugerem que a atividade antioxidante tem relação com o conteúdo de compostos fenólicos, principalmente flavonóides em amoras e framboesas (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006; PANTELIDIS et al., 2007) e pouca ou nenhuma atividade antioxidante dos flavonóides em morangos (MEYERS et al., 2003; TULIPANI et al., 2008), sugerindo que este efeito antioxidante estaria associado às elagitaninas, as quais contribuem com 30 a 60% do total da atividade antioxidante avaliada em morangos (WANG; CAO; PRIOR, 1996).

Sun et al. (2002) indicaram que a capacidade antioxidante de morangos se deve, especialmente, aos fitoquímicos, como os compostos fenólicos, presentes nos mesmos. Ademais, concluíram que estes fitoquímicos teriam potentes propriedades antiproliferativas, prevenindo o câncer.

Mais especificamente, os extratos de morangos cultivados organicamente, comparados com os cultivados convencionalmente, foram apontados como os de maior atividade antiproliferativa de células cancerígenas de cólon e mama, o que poderia indicar um maior conteúdo de metabólitos

secundários com propriedades anticarcinogênicas nos primeiros (OLSSON et al., 2006). Igualmente, Zhang et al. (2008) verificaram que o extrato e os compostos purificados deste fruto inibiram o crescimento de células cancerígenas humanas orais, do cólon e próstata, confirmando potente atividade antioxidante no morango, e indicando as antocianinas como os compostos responsáveis por esta.

Entretanto, é pouco provável que os antioxidantes das plantas possam explicar todo o efeito protetor contra o estresse oxidativo relacionado a doenças crônicas. Um mecanismo de defesa que tem sido sugerido envolve a indução à detoxificação enzimática, as quais são assim referidas em função de catalisar a conversão de xenobióticos, metabólitos mutagênicos ou seus precursores a compostos que são mais facilmente excretados. Assim, acredita-se que se os compostos benignos da planta induzem essa fase de detoxificação, as células são mais capazes de neutralizar agentes carcinogênicos ou tóxicos quando estes estão presentes na planta (HALVORSEN et al., 2002).

Ainda, a atividade antioxidante das frutas está também relacionada à atividade das enzimas protetoras contra radicais oxigênio, próprias da estrutura dos vegetais. De tal modo, Jiao e Wang (2000), verificaram existir correlação entre a capacidade antioxidante e a atividade das enzimas sequestradoras de radicais oxigênio em amoras. A pesquisa detectou que houve correlação entre os valores de ORAC e o conteúdo de GSH (glutathione) e da maioria das enzimas estudadas (superóxido dismutase, glutathione peroxidase, ascorbato peroxidase e glutathione reductase).

Netzel et al. (2002), diante das evidências de proteção contra doenças relacionadas à capacidade antioxidante dos pequenos frutos, e das bagas em especial, prepararam um suco antioxidante especial contendo desde uvas,

cerejas, entre outras e 10% de amoras, para estudo *in vivo* da capacidade antioxidante. Ao final, o estudo demonstrou que o consumo de 400 ml do suco antioxidante levou a uma elevação na capacidade antioxidante do plasma, já que os constituintes antioxidantes podem diminuir a oxidação lipídica do plasma, concluindo que o suco é ativo como antioxidante *in vivo*.

Igualmente, buscando avaliar a capacidade antioxidante *in vitro* (ORAC – capacidade de absorvância do radical oxigênio) e *in vivo* (com células intracelulares), a pesquisa de Elisia et al. (2007) avaliou 2 extratos de amora, um deles bruto e outro enriquecido com antocianinas. Os resultados mostraram que o extrato enriquecido apresentou 7 vezes mais atividade antioxidante (4885 $\mu\text{mol trolox/g}$ de amora) que o extrato bruto (674,2 $\mu\text{mol trolox/g}$ de amora). Efeitos semelhantes foram obtidos quando o extrato enriquecido foi submetido ao ensaio de radicais livres em células intracelulares, no qual a concentração de extrato bruto (26,8 $\mu\text{g/ml}$) requerida para inibir 50% da fluorescência foi quase 7 vezes maior que a necessária para o extrato enriquecido em antocianinas (controle - 4,1 $\mu\text{g/ml}$).

COMPOSTOS BIOATIVOS DOS PEQUENOS FRUTOS E DIVERGÊNCIAS

As frutas e vegetais contêm muitos e diferentes compostos antioxidantes, e esta atividade potencialmente benéfica está sendo atribuída a compostos como a vitamina C, β -caroteno, vitamina E e os fitoquímicos presentes em seus tecidos vegetais, como flavonóides (flavonas, isoflavonas, flavononas, antocianinas, catequinas e isocatequinas) (CAO; SOFIC; PRIOR, 1996; WANG; CAO; PRIOR, 1996) e antocianinas (HEINONEN; LEHTONEN; HOPIA, 1998).

Atualmente, esta atividade antioxidante tem sido relacionada diretamente com o conteúdo total

de compostos fenólicos presentes nos pequenos frutos – framboesa, amora e morango – (WANG; CAO, PRIOR, 1996; KALT et al., 1999; WANG; LIN, 2000; LIU et al., 2002; DUARTE-ALMEIDA et al., 2006) e também com o conteúdo de antocianinas (WANG; LIN, 2000).

Dentre os polifenóis citados, encontrados em amoras, framboesas e, especialmente, em morangos, o ácido elágico é o mais evidente (PINTO; LAJOLO; GENOVESE, 2008). Este pode estar presente na forma livre de glicosídeo ou na forma ligada, como elagitanino esterificado com glicose (FENNEMA, 1993), sendo responsável por mais de 30% do total de compostos fenólicos do morango (BEEKWILDER et al., 2005).

Estudos têm demonstrado que este composto age como quimioprotetor e antioxidante (PINTO; LAJOLO; GENOVESE, 2008), entretanto, sua atividade ainda é colocada em dúvida. Posto que, quando questionada sua ação na capacidade antioxidante total de frutos, não se verifica correlação entre seu conteúdo em extratos de morango e a inibição da proliferação de células cancerígenas (OLSSON et al., 2006).

Já a vitamina C (ácido ascórbico) também é colocada em dúvida quanto a sua ação antioxidante. Muito embora seja considerada um importante antioxidante, foi apontada como apenas um pequeno contribuinte (0,4 - 9,4%) desta atividade em framboesas e morangos (KALT et al., 1999; SUN et al., 2002) e correlacionada negativamente com a atividade antioxidante de framboesas e amoras (PANTELIDIS et al., 2007).

Contrariando estes estudos, o trabalho de Olsson et al. (2004) indicou que tanto o ácido ascórbico quanto o elágico contribuíram para o aumento da capacidade antioxidante total de morangos, apesar de pesquisas demonstrarem haver diferenças no conteúdo de compostos bioativos

(como o ácido elágico e fitoquímicos) em diferentes cultivares de morangos (MEYERS et al., 2003; PINTO; LAJOLO; GENOVESE, 2008).

Por outro lado, Duarte-Almeida et al. (2006) demonstraram diferentes conclusões ao comparar dois métodos de determinação da capacidade antioxidante, evidenciando que em um deles, um fruto com alta concentração de ácido ascórbico pode se tornar pró-oxidante e em outro, confirmar grande capacidade antioxidante, assinalando o emprego dos métodos como um fator importante a ser avaliado.

Além disso, Tulipani et al. (2008), evidenciaram haver diferenças significativas entre o perfil antioxidante e os genótipos de morangos, evidenciando que ademais dos conteúdos de polifenóis, também o genótipo influencia na capacidade antioxidante total de pequenos frutos, no caso o morango.

Outro composto bioativo, além dos polifenóis, reportado pela literatura como maior responsável pela capacidade antioxidante em amoras (WANG; LIN, 2000) morangos (ZHANG et al., 2008), entre outros, como a pitanga e a jabuticaba (EINBOND et al., 2004), seria a cianidina-3-glicosídeo. Esta antocianina, pertencente à classe dos flavonóides, representa 80% do total do conteúdo de antocianinas, e possui efeito protetor contra disfunções endoteliais e vasculares induzidas por radical livre (SERRAINO et al., 2003). Deste modo, Elisia et al. (2007), apresentaram resultado de contribuição favorável das antocianinas, e principalmente, da cianidina-3-glicosídeo nas amoras, na maior parte da habilidade em suprimir os radicais livres e retardando a oxidação intracelular.

FATORES EDAFOCLIMÁTICOS E DE ARMAZENAMENTO X TEORES ANTIOXIDANTES DE PEQUENOS FRUTOS

A atividade antioxidante e o teor de compostos fenólicos podem ser afetados por meio da mobilização

dos ácidos orgânicos para prover esqueletos carbônicos para a síntese de antocianinas e não-antocianinas (KALT et al., 1999). Também podem ser modificados em função das características edafoclimáticas, de cultivo, de período de maturação, e de temperatura de armazenamento do fruto (KALT et al., 1999; WANG e LIN, 2000; LIU et al., 2002; OLSSON et al., 2004; SIRIWOHARN et al., 2004).

Especificamente em morangos e amoras pesquisados por Wang e Lin (2000), os maiores valores de atividade antioxidante foram observados quando estes dois frutos ainda estavam verdes, enquanto que as framboesas tiveram seu valor máximo no estágio maduro. Este fato pode ser justificado pelo aumento do teor de antocianinas na maturação, apontando assim, correlação linear de valores de atividade antioxidante (ORAC) e o conteúdo antocianínico.

Siriwoharn et al. (2004), com relação às amoras, também encontraram elevação da atividade antioxidante com o amadurecimento, entretanto, não apontaram mudanças no conteúdo total de fenólicos com a maturação. Como o conteúdo de antocianinas aumentou com a maturação das amoras, pareceu haver maior relação do conteúdo antocianínico do que de compostos fenólicos totais com a capacidade antioxidante.

Já Liu et al. (2002), encontraram maior atividade antioxidante em framboesas de coloração mais escura. Contudo, atribuíram a atividade antioxidante destas, principalmente, ao seu conteúdo de fenólicos e flavonóides, já que os teores de antocianinas não foram quantificados especificamente.

Além de concluir que os estágios de maturação alteram os conteúdos de fitoquímicos e atividade antioxidante, também distintas condições como localização, diferentes cultivares e estações do ano configuram variações no conteúdo dos compostos fenólicos de framboesas e morangos (WANG; LIN, 2000; OLSSON et al., 2004).

Igualmente, ocorrem mudanças nos valores de fenólicos totais e antocianinas também com a alteração da temperatura de armazenamento.

Demonstrou-se aumento do conteúdo de antocianinas nos morangos; e de antocianinas e compostos fenólicos totais em framboesas quando armazenados a 0°C; havendo consequente elevação da atividade antioxidante (WANG; LIN, 2000).

Foi observado no estudo de Kalt et al. (1999) que ao final do período de armazenamento em diferentes temperaturas (0, 10, 20 e 30°C), por 8 dias, de morangos e framboesas, houve aumento de cerca de uma vez e meia na atividade antioxidante em morangos, sendo que o maior aumento ocorreu nas temperaturas de 10 a 20°C. Já as framboesas foram as mais afetadas pela temperatura, e o incremento no conteúdo de antocianinas e compostos fenólicos a 20°C foi acompanhado de um acréscimo de quase duas vezes na capacidade antioxidante desse fruto. Isso sugere que o armazenamento à temperatura ambiente ou acima afetaria positivamente o metabolismo fenólico, melhorando a capacidade antioxidante e, assim, contribuindo para a manutenção da saúde desses frutos durante seu cultivo.

Kalt et al. (1999) explicam esse aumento da atividade antioxidante durante o armazenamento a diferentes temperaturas de framboesas, como sendo em função da síntese de antocianinas e não-antocianinas. Já com relação aos morangos, que não mostraram diferenças significativas em fenólicos, as antocianinas teriam sido formadas de um “pool” de precursores fenólicos, os quais teriam exercido pequeno efeito na capacidade antioxidante.

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE X TRATAMENTO E PROCESSAMENTO DE PEQUENOS FRUTOS

Diferentes métodos são utilizados para prolongar a conservação dos

frutos após a colheita. Estes métodos vêm sendo pesquisados e associados à manutenção dos compostos fenólicos e sua capacidade antioxidante, inclusive, em alguns casos, até aumentando seu efeito benéfico à saúde.

A modificação da atmosfera como método de preservar frutos é muito aplicada, principalmente para a conservação de frutos sensíveis como o morango.

Wang, Bunce e Maas (2003) verificaram o efeito de elevada concentração de dióxido de carbono na atividade antioxidante de morangos. Os resultados indicaram que o aumento de CO₂ levou a um acréscimo no conteúdo de compostos como os flavonóides, ascorbato, deidroascorbato, ácidos fenólicos e antocianinas, o que culminou com o aumento da atividade antioxidante dos morangos.

O tratamento de frutos com metil-jasmonato, composto volátil natural e efetivo para a manutenção da qualidade de frutas e vegetais, foi alvo do estudo de Chanjirakul et al. (2006) em framboesas e de Wang, Bowman e Ding (2008) em amoras. Verificou-se que framboesas tratadas com este composto, no primeiro estudo, tiveram maiores valores de ORAC, similares aos verificados nas amoras por Wang, Bowman e Ding (2008).

Erkan, Wang e Wang (2008) objetivaram determinar mudanças na capacidade antioxidante, atividade enzimática e na decomposição de morangos iluminados com raios ultravioletas em diferentes dosagens. Os resultados demonstraram maior atividade antioxidante e enzimática, além de menor decomposição do que os frutos controle, sugerindo que a radiação UV poderia contribuir para a qualidade do fruto na etapa pós-colheita.

Aaby et al. (2007) demonstraram que os efeitos da inclusão de sementes de morango em purês do fruto pode ser interessante para a saúde, já que a presença dessas sementes aumen-

tou os níveis de derivados do ácido elágico, proantocianidinas, flavonóis, fenólicos totais e, conseqüentemente, a atividade antioxidante.

No entanto, alguns processos afetam negativamente a quantidade de compostos fenólicos nas frutas e, conseqüentemente, podem reduzir a atividade benéfica à saúde.

O processamento (enlatamento, sucos clarificados e pasteurizados) provocou perda da capacidade antioxidante de amoras, entretanto, não houve mudanças nos valores desta ao longo do período de armazenamento dos produtos processados (HAGER; HOWARD, PRIOR, 2008)

CONCLUSÃO

A presença de diferenciados compostos que confere grande potencial antioxidante aos pequenos frutos (desde antocianinas, flavonóides a compostos fenólicos), nos leva a compreender a expansão da industrialização destes e a adotar dietas cada vez mais ricas nos frutos que nos proporcionem essa proteção, como a amora, a framboesa e o morango, já que são atribuídas a esses frutos propriedades antiproliferativas e anticarcinogênicas em estudos *in vivo*.

Percebe-se a ocorrência na literatura de diferentes métodos para quantificação da capacidade antioxidante, e outros fatores que podem alterar esses valores como as características edafoclimáticas, de cultivo, de período de maturação, de temperatura de armazenamento e processamento, e atmosfera de acondicionamento.

Entretanto, ainda persistem algumas contradições, como por exemplo, a atuação dos ácidos elágico e ascórbico como sendo contribuintes para a atividade antioxidante de pequenos frutos.

REFERÊNCIAS

- AABY, K.. et al. Polyphenol composition and antioxidant activity in strawberry purees; impact of achene level and storage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.55, p.5156-5166, 2007.
- BEEKWILDER, M. J. et al. Antioxidants in raspberry: On-line analysis links antioxidant activity to a diversity of individual metabolites. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.53, p.3313-3320, 2005.
- CAO, G.; SOFIC, E.; PRIOR, R. L. Antioxidant capacity of tea and common vegetables. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.44, p.3426-3431, 1996.
- CHANJIRAKUL, K. et al. Effect of natural volatile compounds on antioxidant capacity and antioxidant enzymes in raspberries. **Post-harvest Biology and Technology**. v.40, p.106-115, 2006.
- DUARTE-ALMEIDA, J. ET AL. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.26, n.2, p.446-452, 2006.
- EINBOND, L. S. et al. Anthocyanin antioxidants from edible fruits. **Food Chemistry**. v.84, p.23-28, 2004.
- ELISIA, I. et al. Antioxidant assessment of an anthocyanin-enriched blackberry extract. **Food Chemistry**. v.101, p.1052-1058, 2007.
- EMBRAPA - Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Pequenas frutas em debate (2004)**. Capturado em: 14 jun. 2008. Online. Disponível em: <http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2004/abril/bn.2004-11-25.8541481009/?searchterm=framboesa>.
- ERKAN, M.; WANG, S. Y.; WANG, C. Y. Effect of UV treatment on antioxidant capacity, antioxidant enzyme activity and decay in strawberry fruit. **Postharvest Biology and Technology**. v.8, p.163-171, 2008.
- FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acirbia, 1993. 1095p.
- HAGER, T. J.; HOWARD, L. R.; PRIOR, R. L. Processing and storage effects on monomeric anthocyanins, percent polymeric color, and antioxidant capacity of processed blackberry products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.56, p.689-695, 2008.
- HALVORSEN, B. L. et al. **A systematic screening of total antioxidants in dietary plants**. **Journal Nutrition**. v.132, p.461-470, 2002.
- HEINONEN, I.M.; LEHTONEN, P. J.; HOPIA, A. I. Antioxidant activity of berry and fruit wines and liquors. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.46, p.25-31, 1998.
- JIAO, H.; WANG, S.Y. Correlation of antioxidant capacities to oxygen radical scavenging enzyme activities in blackberry. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.48, p.5672-5676, 2000.
- KALT, W. et al. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics and anthocyanins after fresh storage of small fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.47, p.4638-4644, 1999.
- LIU, M. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of raspberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.50, p.2926-2930, 2002.
- MEYERS, K. J. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of strawberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.51, p.6887-6892, 2003.
- NETZEL, M. et al. In vivo antioxidative capacity of a composite berry juice. **Food Research International**. v.35, p.213-216, 2002.
- OLSSON, M. E. et al. Antioxidants, low molecular weight carbohydrates, and total antioxidant capacity in strawberries (*Fragaria x ananassa*): effects of cultivar, ripening and storage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.52, p.2490-2498, 2004.
- OLSSON, M. E. et al. Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation in vitro by extracts from organically and conventionally cultivated strawberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.54, p.1248-1255, 2006.
- PANTELIDIS, G. E. et al. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. **Food Chemistry**. v.102, p.777-783, 2007.

- PINTO, M. S.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. Bioactive compounds and quantification of ellagic acid in strawberries (*Fragaria x ananassa Duch.*). **Food Chemistry**. v.107, p.1629-1635, 2008.
- SERRAINO, I. et al. Protective effects of cyanidin-3-O-glucoside from blackberry extract against peroxynitrite-induced endothelial dysfunction and vascular failure. **Life Science**. v.73, p.1097-1114, 2003.
- SIRIWOHARN, T. et al. Influence of cultivar, maturity and sampling on blackberry (*Rubus L. Hybrids*) anthocyanins, polyphenolics and antioxidant properties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.52, p.8021-8030, 2004.
- SUN, J. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.50, p.7449-7454, 2002.
- TULIPANI, S. et al. Antioxidants, phenolic compounds, and nutritional quality of different strawberry genotypes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.56, p.696-704, 2008.
- WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R. L. Total antioxidant capacity of fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.44, n.3, p.701-705, 1996.
- WANG, S. Y.; BUNCE, J. A.; MAAS, J. L. Elevated carbon dioxide increases contents of antioxidant compounds in field-grown strawberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.52, p.4315-4320, 2003.
- WANG, S. Y.; BOWMAN, L.; DING, M. Methyl jasmonate enhances antioxidant activity and flavonoid content in blackberry (*Rubus sp.*) and promotes antiproliferation of human cancer cells. **Food Chemistry**. v.107, p.1261-1269, 2008.
- WANG, S. Y.; LIN, H. S. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry and strawberry varies with cultivar and developmental stage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.48, p.140-146, 2000.
- WATSON, L.; DALLWITZ, M. J. **The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. 1992.** 1st version (June 2007). Capturado em: 23 nov. 2007. Disponível em: <<http://delta-intkey.com/angio/www/rosaceae.htm>>.
- ZHANG, Y. et al. Isolation and identification of strawberry phenolics with antioxidant and human cancer cell antiproliferative properties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.56, p.670-675, 2008. ❖

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



ALIMENTO FUNCIONAL: BEBIDAS PROTEICAS À BASE DE SORO DE LEITE.

Fabiana Della Betta

Ana Carolina Baldissera

Departamento de Engenharia de Alimentos,
Universidade do Estado de Santa Catarina.

Juliano De Dea Lindner ✉

Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, Incorporate Foods.

✉ juliano.lindner@gmail.com

RESUMO

Alimentos funcionais são definidos como aqueles que fornecem benefícios adicionais aos da alimentação. O mercado de alimentos com propriedades funcionais está em crescente expansão. Esse segmento está relacionado à inovação, pois além dos tradicionais produtos funcionais lácteos e não lácteos, ganham espaço no mercado produtos inovadores como suplementos líquidos para atletas a base de soro de leite. Além da funcionalidade sobre a síntese proteica muscular, estas bebidas estão se inserindo em áreas como a da saciedade e da nutrição clínica. Assim, é possível afirmar que o soro de leite se diferencia como ingrediente de inovação em alimentos e bebidas, porque demonstra uma grande versatilidade tecnológica. Esta revisão objetivou fornecer uma visão geral sobre alimentos funcionais, enfatizando o segmento de bebidas a base de soro de leite. O sucesso desta nova abordagem nutricional está intimamente ligado à necessidade de identificar, caracterizar e desenvolver metodologias para medir e validar com maior precisão os relevantes marcadores funcionais, tornando-os de domínio público.

Palavras-chave: Lácteos. Suplementos. Proteína. Inovação.

SUMMARY

Functional foods are defined as those that provide additional benefits to consumers. The market for foods with functional properties is expand-

ing. This market segment is related to the innovation, as well as the traditional functional dairy and non dairy products, gain traction in the marketplace for innovative products like based whey sports beverage. Besides the functionality of muscle protein synthesis, these beverages are entering into areas such as clinical nutrition and satiety. Thus, it can be supposed that the composition and technological versatility of the whey support the use as innovative ingredient for foods and beverages. This review aim to supply an overview about functional foods, mainly the segment of whey based beverages. The success of this new nutritional approach is close related to the requirement to identify, to characterize and to develop methodologies to measure and to validate more precisely the relevant functional markers, making them open for a public domain.

Keywords: Dairy. Sports beverage. Protein. Innovation.

INTRODUÇÃO

Atuais evidências científicas sobre a relação entre a dieta e a saúde tem levado ao surgimento de um mercado de alimentos diferenciados, de rápido crescimento nos últimos anos (ZENITH INTERNATIONAL, 2007). O crescente número de trabalhos científicos publicados nas últimas duas décadas sobre a relação entre dieta e incidência de doenças crônicas, tem destacado o extraordinário potencial dos alimentos para manter ou melhorar o estado de saúde dos consumidores. Como resultado destas evidências científicas, surgiu no Japão na década de 80 os chamados “alimentos funcionais”, que consistem na incorporação de determinados ingredientes bioativos,

os quais o alimento contém em pouca quantidade ou não contém naturalmente (PALANCA et al., 2006). Inicialmente, as evidências foram sustentadas por estudos realizados com referência aos benefícios à saúde, proporcionados por produtos lácteos, como os iogurtes probióticos por exemplo, porém o desenvolvimento desta ciência ainda necessita de um maior número de estudos clínicos em humanos em relação a diferentes áreas de atuação funcional (SHORTT e O'BRIEN, 2004).

Alimentos funcionais são definidos como aqueles que fornecem benefícios adicionais aos da alimentação ao consumidor, podendo reduzir o risco de doenças, entretanto não podem ser destinados ao tratamento de doenças agudas ou à utilização de cuidados paliativos (JONES, 2002). Novas tendências alimentares justificam o desenvolvimento de alimentos funcionais, devido a hábitos adquiridos pelas pessoas que tendem a alimentar-se de maneira pouco balanceada e pobre em nutrientes essenciais ao organismo (SALGADO e ALMEIDA, 2009). A sofisticação crescente no mercado de alimentos busca ainda atender demandas dos consumidores, não somente por alimentos convenientes e salutar, mas também por alimentos que aportam uma reivindicação diferente da clássica como, por exemplo, nas bebidas proteicas funcionais a base de soro de leite. O desenvolvimento de alimentos funcionais está ligado pela existência de uma conscientização por parte dos consumidores sobre o papel positivo da dieta suplementada funcional, pela ciência dos órgãos reguladores governamentais a respeito dos benefícios trazidos pelo consumo destes à saúde pública e pelo potencial econômico adquirido por estes produtos.

Um dos segmentos do mercado funcional em potencial desenvolvimento é o dos suplementos alimentares líquidos. Este foi beneficiado por fatores como o avanço tecnológico

na estabilização e utilização de ingredientes como, por exemplo, o soro de leite no caso das bebidas proteicas e das mudanças no estilo de vida. Seguindo tendências européias e norte americanas para o segmento esportivo, os suplementos alimentares líquidos para atletas, como por exemplo, ALLPROX®, ISOPURE®, MYWHEY®, entre outros, reivindicam aplicabilidade do soro como suplemento, com efeito sobre a síntese proteica músculo-esquelética, melhora no desempenho físico, modulação da imunidade, etc. Informações geradas por empresas analistas de mercado sustentam um grande potencial de oportunidades para este segmento na América do Sul, com consumidores alvo não somente os adeptos das academias e esportistas, mas também pessoas com necessidades nutricionais especiais.

ALIMENTOS FUNCIONAIS

Um alimento pode ser considerado como funcional quando este demonstrar satisfatoriamente um ou mais efeitos benéficos sobre funções alvo no organismo do consumidor/paciente, além de um adequado efeito nutricional. Os alimentos funcionais podem assumir diversas tipologias. Alguns podem ser enriquecidos, especialmente criados para potencialmente reduzir o risco de alguma patologia para um determinado grupo de pessoas, outros podem ser alimentos convencionais com componentes bioativos adicionados (CLYDESDALE, 2005), como por exemplo os ácidos graxos poli-insaturados, antioxidantes, fibras alimentares, fitoesteróis, probióticos, vitaminas, entre outros (FERREIRA, CABRAL e NARDELLI, 2009).

Mesmo com o progressivo aumento da popularidade dos alimentos funcionais, nenhuma definição universal para a categoria foi desenvolvida. Nos Estados Unidos da América, a agência FDA (*Food and Drug Administration*) não fornece

uma definição legal para o termo “*functional food*” e subdivide o termo em duas subcategorias: *Medical Foods* e *Foods for Special Dietary Use*. Entretanto, algumas organizações como a ADA (*American Dietetic Association*), IFIC (*International Food Information Council*) e o IFT (*Institute of Food Technologists*) desenvolveram diferentes definições para o termo baseadas, no fornecimento de benefícios salutar adicionais, que podem reduzir o risco de patologias e/ou promoverem uma saúde otimizada. Na Europa, a *European Commission Concerted Action on Functional Food Science*, preconiza que alimentos funcionais além de reduzirem o risco de patologias e/ou promoverem uma saúde otimizada, são ainda alimentos que devem demonstrar os seus efeitos em condições que normalmente seriam esperadas no consumo de uma dieta. O Japão é o único país que reconhece legalmente os alimentos funcionais como uma categoria distinta, favorecendo desta forma o avanço de seu mercado alimentar funcional. Esta categoria legalmente fornece efeitos para determinadas dietas e uso voltado para a manutenção e regulação de condições de saúde específicas.

Segundo Clydesdale et al. (2005), alguns passos abordam os aspectos críticos na concepção, desenvolvimento e comercialização de um alimento funcional: identificar o ingrediente com potencial bioativo; avaliar sua eficácia e segurança; selecionar um alimento (veículo) adequado à substância encontrada; regulamentar avaliações sobre a substância; informar os consumidores; fiscalizar o mercado, confirmando as pré-avaliações realizadas.

Demonstrar a eficácia dos componentes dos alimentos funcionais é uma tarefa essencial, principalmente para a obtenção do registro do produto frente aos órgãos reguladores. Parâmetros biológicos ou biomarca-

dores são fundamentais para medir a eficácia dos componentes bioativos, que são encontrados no organismo e servem para comprovar a eficiência do alimento funcional.

As últimas tendências, em termos do desenvolvimento de ingredientes funcionais e oportunidades emergentes no dinâmico segmento comercial de alimentos deste gênero, são sustentadas por avanços tecnológicos e aumento do conhecimento dos fatores salutares e de envelhecimento da população. A busca por uma diferenciação de mercado inclui o aumento no uso de ingredientes exóticos e inovadores, além da aplicação destes no segmento de sucos e leites. Desafios a serem superados incluem o estabelecimento de novos nichos, a superação da problemática na obtenção de novos ingredientes em quantidade industrial e a dificuldade com relação à liberação de uso e reivindicação funcional perante os órgãos regulamentadores.

LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Segundo a legislação brasileira, alegação de propriedade funcional é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano. Não é permitido qualquer tipo de alegação que faça referência à cura ou prevenção de doenças (BRASIL, 1999a; 1999b).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamentou os alimentos funcionais pela Resolução RDC nº 02 de 07 de janeiro de 2002, que aprova o regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedade funcional ou de saúde (BRASIL, 2002). Ainda regulamentou recentemente, através da Resolução RDC nº 18 de 27 de abril de 2010, a classificação, a designação e os requisitos de composição e de rotulagem de alimentos para atletas como, por exemplo, os suplementos

protéicos, energéticos e hidroeletrólitos (BRASIL, 2010).

Segundo Moraes e Colla (2006), as diretrizes da ANVISA para a utilização da alegação de propriedades funcionais e/ou de saúde são: a alegação é permitida em caráter opcional; o alimento ou ingrediente, além de funções básicas quando se tratar de nutriente pode produzir efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou benéficos à saúde, devendo ser seguro sem supervisão médica; para nutrientes com funções plenamente reconhecidas pela comunidade científica, não será necessária a demonstração de eficácia ou análise da mesma para alegação funcional na rotulagem; as alegações podem fazer referências à manutenção geral da saúde, ao papel fisiológico dos nutrientes e não nutrientes e à redução de risco de patologias.

APLICAÇÃO DE SORO DE LEITE EM ALIMENTOS FUNCIONAIS

Dentre as mais variadas tipologias de produtos funcionais não lácteos atualmente disponíveis no mercado encontramos: barras de cereais, biscoitos, massas prebióticas, bebidas antioxidantes, chocolates probióticos, entre outros. Entretanto, existe também, uma variada gama de produtos lácteos adicionados de ingredientes que conferem a estes alimentos benefícios à saúde. Destacam-se para o setor lácteo, dentre aqueles com potenciais propriedades funcionais, os ácidos graxos poli-insaturados, carotenóides, fibras alimentares, fitoesteróis e principalmente os probióticos.

Além dos produtos lácteos serem alimentos nutricionalmente completos, com quantidades importantes de componentes bioativos, estes podem ser potencializados e desta forma atender a crescente necessidade de um público específico, os consumidores de lácteos funcionais.

Bebidas a base de leite e soro de leite, que reivindicam benefícios

à saúde, representaram como demonstrado por análises de mercado (NUTRA INGREDIENTS, 2009), mais de 70% dos lançamentos globais em alimentos funcionais. A maioria das inovações ocorreu na Europa Ocidental (28%), na Ásia (24%), seguidas pela América Latina (18%). Porém, neste cenário de inovação, um declínio nas vendas e lançamentos dos tradicionais iogurtes probióticos pode ser observado, em partes devido à confusão dos consumidores em relação às reivindicações salutares (ZENITH INTERNATIONAL, 2009).

Novas oportunidades baseadas em novos efeitos e outras categorias funcionais, como, por exemplo, bebidas para esportistas (Boost®), bebidas calmantes (Slow Cow®) e cosmecêuticos (Innèov®), tem ganhado força de mercado e estão direcionando novas pesquisas científicas.

Bebidas lácteas formuladas com mistura de soro de leite e outros produtos lácteos já representam aproximadamente um terço do mercado de leites fermentados. Bebidas a base de leite, soro de leite e frutas, enriquecidas com proteínas estão ganhando espaço, através de um nicho de mercado dominado pela indústria de suplementos protéicos para consumidores que se exercitam com fins de ganho de massa muscular. Além da funcionalidade sobre a síntese proteica muscular, as bebidas proteicas estão inserindo-se em áreas como a da saciedade e nutrição clínica. O desenvolvimento de novas bebidas proteicas prontas para o consumo tem se beneficiado, como todo o mercado funcional, dos avanços tecnológicos no estudo da estabilidade dos componentes, das mudanças no estilo de vida e na melhoria no sabor e textura dos novos produtos.

O principal consumidor do segmento de bebidas proteicas são os indivíduos que visam melhoria no desempenho físico, sendo estes responsáveis por 55% do mercado. Produtos com

alvo na saciedade ligados ao controle de peso com suplementação proteica têm sido amplamente estudados e correspondem a 20% do mercado. Produtos para a nutrição clínica, sucos e bebidas energéticas, respectivamente representam 12 %, 8 % e 5 % das bebidas proteicas vendidas globalmente durante o ano de 2008 (ZENITH INTERNATIONAL, 2009).

Proveniente da necessidade da indústria de laticínios de desenvolver e usar ingredientes funcionais, o soro de leite demonstra ser uma matéria-prima com grande potencialidade funcional e vantagens comerciais. Com o intuito de definir uma base sólida para o reaproveitamento do soro de leite, a indústria tem abordado algumas limitações relacionadas ao uso desta matéria-prima, dentre as quais podem-se citar problemas relacionados à sua estabilidade física e limitações quanto à utilização em alimentos, por ser o soro visto apenas como um produto de baixo valor e o custo da implantação de tecnologias industriais para a sua utilização (SMITHERS, 2008).

O soro de leite é um importante co-produto gerado pelos laticínios através da caseificação, ou seja, após

a coagulação da caseína, variando suas características de acordo com a qualidade do leite e a tipologia de processamento (MARSHALL, 2004; SMITHERS, 2008). Atualmente, este é reconhecido como um dos mais versáteis co-produtos da indústria de alimentos e uma fonte útil de proteínas de alta qualidade nutricional e funcional. Devido ao volume produzido e seu alto valor nutricional (aminoácidos essenciais, alto valor de proteínas do complexo B, lactoferrina, -lactoglobulina, -lactoalbumina, glicomacropéptidos, imunoglobulinas, e minerais importantes, como o cálcio), empresas que buscam inovação utilizam-se de ingredientes funcionais associados ao uso de soro de leite como matéria-prima (MARSHALL, 2004; GLOBALFOOD, 2006; MARRETT, 2009).

O soro de leite, de acordo com o tipo de coagulação sofrida pela caseína, possui duas tipologias: o soro doce, obtido pela coagulação enzimática da caseína, e o soro ácido, obtido pela coagulação por bactérias lácticas ou pela adição direta de ácido mineral ao leite (MUCCHETTI e NEVIANI, 2006). Os principais componentes do soro estão descritos na tabela 2.

O poder significativamente poluente do soro de leite, com uma DBO cerca de 175 vezes maior do que os típicos efluentes de esgoto, foi em um passado recente, o que levou os governos e outras autoridades reguladoras à restringir e/ou proibir o escoamento do soro de leite não tratado. Mesmo comprovadas as potencialidades do soro como matéria-prima, muitas indústrias ainda o consideram como resíduo e o descartam como um efluente. No Brasil, ainda há resistência no uso do soro na alimentação humana e muitas vezes é utilizado para alimentação animal e/ou adulteração de produtos, ao contrário do que ocorre na Europa e América do Norte.

Dentre as funcionalidades do soro de leite, pode-se destacar seu potencial poder antioxidante, anti-hipertensivo, antitumoral, hipolipemiante, antiviral, antibacteriano e agente quelante (MARSHALL, 2004; YALCIN, 2006; KRISSENS, 2007). Pesquisas indicam que o soro pode ter uma importante contribuição na nutrição esportiva (altos níveis de aminoácidos essenciais), controle do peso corporal (reguladores do metabolismo lipídico), saúde cardíaca e construção óssea (KLEI-

Tabela 2 - Composição típica do soro doce e ácido^a.

Componentes (g/L)	Soro Doce	Soro Ácido
Sólidos Totais	63-70	63-70
Lactose	46-52	44-46
Proteína	6-10	6-8
Cálcio	0.4-0.6	1.2-1.6
Fosfato	1-3	2.0-4.5
Lactato	2	6.4
Cloreto	1.1	1.1

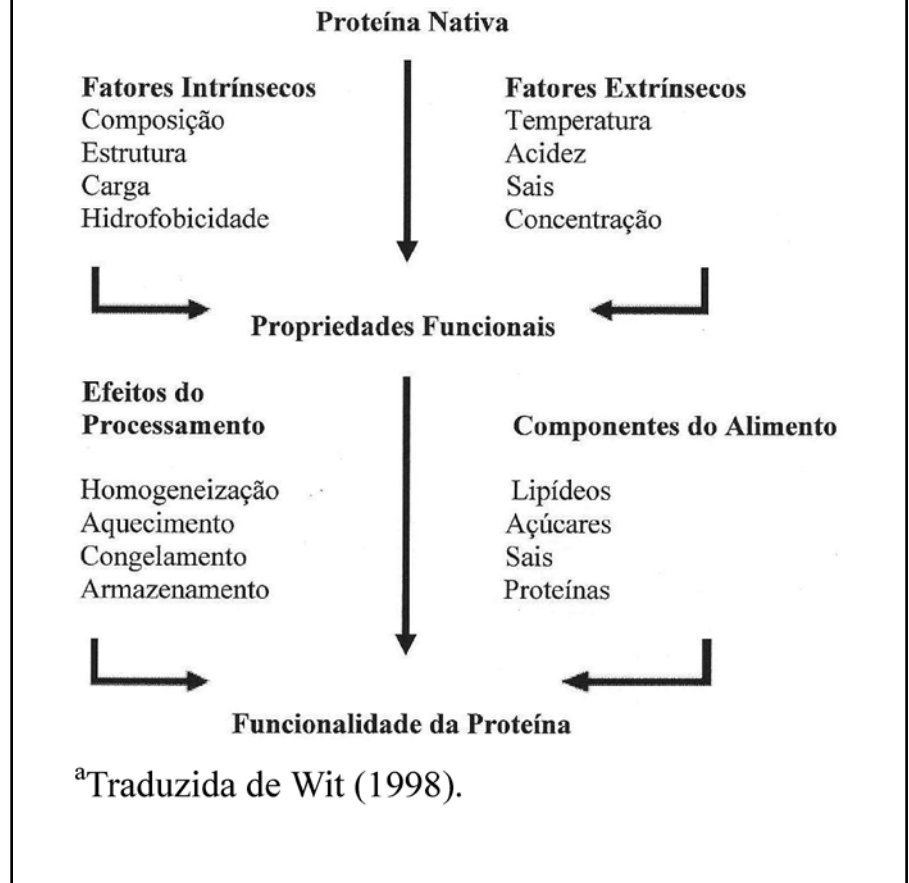
^a - Adaptada de JELEN, 2003.

BEUKER, 2009). Alguns estudos comprovaram que as proteínas do soro são mais rapidamente absorvidas do que outras estudadas, como as proteínas do leite. Por este motivo, pessoas que se submetem a exercícios físicos, quando ingerem destes suplementos, apresentam maior ganho de força e de hipertrofia muscular, por desencadarem a síntese proteica. Estas proteínas também interferem positivamente na redução de gordura corporal em função do seu alto teor de cálcio, melhoram o desempenho muscular por elevar a concentração de glutatona, que é um poderoso antioxidante, ajudam no controle da pressão sanguínea e atuam como agente redutor do risco cardíaco (HARAGUCHI, ABREU e DE PAULA, 2006).

A variedade e funcionalidade das proteínas provenientes do soro permitem a adequação da sua utilização para determinadas aplicações em alimentos. As características funcionais das proteínas estão relacionadas à sua estrutura e função biológica. Segundo Wit (1997), o conceito de propriedades funcionais é frequentemente utilizado em relação às propriedades físico-químicas da proteína em solução aquosa, porém, seu comportamento funcional em alimentos é mais complexo, variando com alguns fatores. O desempenho das proteínas do soro em alimentos também pode ser definido como funcionalidade da proteína. Essa característica reflete o modo como as proteínas interagem com os componentes de um produto alimentar (lipídeos, açúcares, sais, e outras proteínas). Essas interações dependem dos efeitos causados pelo processamento (Figura 1).

O soro se diferencia como um ingrediente de inovação em alimentos e bebidas, porque demonstra uma grande versatilidade tecnológica. O soro e conseqüentemente suas proteínas, podem ser aplicadas como matéria-prima multifuncional (pro-

Figura 1 - Forças condutoras envolvidas nas propriedades funcionais e funcionalidade das proteínas do soro de leite^a.



priedades de aeração, emulsificação, gelatinização e alta solubilidade) que fornecem à formulação a capacidade de desenvolver um alimento com apelo no sabor, sensação palatável e aparência. Na grande parte da aplicação como ingrediente, pode ser utilizado na forma líquida ou como concentrado protéico do soro (*Whey Protein Concentrate – WPC*), ou ainda, isolado protéico do soro (*Whey Protein Isolate – WPI*) na forma pulverulenta (KLEIBEUKER, 2009).

Produtos adicionados de soro necessitam de um tratamento térmico para garantir a estabilidade microbológica do produto. Este tratamento, dependendo da severidade do binômio tempo/temperatura, pode comportar uma alteração na conformação

das proteínas susceptíveis à desnaturação, com perda das propriedades de estabilização da matriz (agregação) e sucessiva coagulação (precipitação), gerando uma solução turva e/ou com precipitado branco. Com o intuito de estabilizar o produto e aumentar a aceitação pelo consumidor, se faz necessário o desenvolvimento de estudos de processo. Principalmente três abordagens podem ser executadas para tentar reduzir o dano térmico e desta forma, reduzir a turbidez em bebidas preparadas com a adição de soro de leite ou proteínas concentradas e/ou isoladas: centrifugação (para remover agregados protéicos insolúveis); adição de ingredientes tradicionais e inovadores como, por exemplo, açúcares (frutose e sacaro-

se), edulcorantes de baixa intensidade - poliálcoois (xilitol, sorbitol, manitol e eritritol), aminoácidos (prolina, glutamina e asparagina) e sais (cloreto de sódio, cloreto de cálcio, tiocianato de sódio e sulfato de amônio); alteração do pH (LA CLAIR e ETZEL, 2010). Além de alguns ingredientes químicos que em determinadas concentrações podem prejudicar o gosto da formulação, estudos demonstraram a viabilidade de uso de enzimas fúngicas (peroxidase) que podem clarificar o soro sem criar impropriedades alimentares e desestabilização proteica (HALLIDAY, 2009).

A aceitação do consumidor é um pré-requisito para que bebidas proteicas a base de soro entrem com força no pré-existente mercado de bebidas lácteas. Beucler, Drake e Foegeding (2005) formularam uma bebida usando permeato de soro como fonte de eletrólitos e usaram a bebida para testar a aceitação do consumidor e percepção de fatores como a potabilidade, refrescância e propriedades refrigerantes. Bebidas que contêm proteínas do soro atualmente são formuladas controlando o pH (≤ 3.5) com o intuito de manter a limpidez e o aspecto “leve” (BEECHER et al., 2008). Etzel (2004), desenvolveu uma bebida modelo usando WPI com um pH muito abaixo do ponto isoelétrico (3.0) contendo 25 g/L de proteína. A bebida, após tratamento de envase a quente, permaneceu límpida e pode reivindicar a rotulagem como “uma boa fonte de proteína” segundo a normativa 21 CFR101.54 da FDA (2008). A empresa brasileira Incorporate Foods recentemente desenvolveu um suplemento alimentar proteico (ALLPROX®) líquido e límpido, pronto para o consumo, com altos teores de proteína isolada do soro de leite (68 g/L), sem adição de conservantes. Uma bebida proteica pronta para o consumo (POZE®) contendo WPI e chá verde, combinando as propriedades antioxidantes do chá com os benefícios das proteínas na síntese

muscular, foi desenvolvida baseada em estudos das reações das proteínas do soro com os fenóis de origem vegetal (RAWEL, KROLL e HOHL, 2001).

Algumas empresas desenvolvem e estão comercializando sistemas compostos por WPI e WPC adicionados de ingredientes que oferecem máxima funcionalidade proteica para a fabricação de bebidas a baixo pH com aumento do *flavour* total. Estes sistemas promovem uma menor necessidade de uso na formulação de ácidos, aromatizantes e adoçantes (DAIRY INDUSTRIES INTERNATIONAL, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ingredientes alimentares têm demonstrado um enorme potencial na modulação de algumas funções no organismo e, desta maneira, podem contribuir potencialmente para a redução do risco de desenvolvimento de algumas patologias. Evidências suportadas por dados científicos, em especial, por testes *in vivo*, contribuirão cada vez mais para o desenvolvimento da “ciência dos alimentos funcionais”. Desta forma, convergirão em uma oportunidade única de progresso na regulamentação alimentar que garanta, com validade, tanto as alegações quanto a segurança dos alimentos. Pesquisadores terão nas mãos a possibilidade e oportunidade de correlacionar de forma concreta os benefícios gerados pela ingestão de alimentos funcionais. O sucesso desta nova abordagem nutricional está intimamente ligado à necessidade de identificar, caracterizar e desenvolver metodologias para medir e validar com maior precisão os relevantes marcadores e/ou indicadores funcionais, tornando-os de domínio público.

A viabilidade futura e o sucesso dos alimentos funcionais no mercado dependem de vários elementos, porém, a questão essencial é a aceitação consciente de consumo de tais produ-

tos. Em mercados saturados como o da Europa e da América do Norte, a batalha por consumidores atualmente se desloca dos clássicos iogurtes probióticos para produtos como, bebidas proteicas e águas funcionais. No Brasil, existe ainda muito espaço para os produtos funcionais clássicos e um mercado totalmente aberto a ser explorado para produtos de inovação.

Indústrias com foco na inovação, cada vez mais tentam utilizar co-produtos e subprodutos, como por exemplo, o soro de leite, para agregar valor nutricional e funcional e evitem um maior impacto ambiental na geração de seus resíduos. Uma válida fonte proteica de aproximadamente meio milhão de toneladas de proteínas do soro é subutilizada mundialmente. Propriedades funcionais destas proteínas são reguladas pela composição e estrutura e são influenciadas pelas condições de tratamento e processamento de uso como ingrediente alimentar. Um entendimento a nível molecular na seleção de tratamentos, ingredientes e do pH são fatores necessários para o desenvolvimento de bebidas proteicas estáveis e de boa aceitação visual e sensorial. A desnaturação e a agregação proteica durante a industrialização são de fato um dos maiores desafios no desenvolvimento desta nova tipologia de produto funcional.

REFERÊNCIAS

- BEECHER, J. W.; DRAKE, M. A.; LUCK, P. J.; FOEGEDING, E. A. Factors regulation astringency of whey protein beverages. **Journal of Dairy Science**. v. 91, n. 7, p. 2553-2560, 2008.
- BEUCLER, J.; DRAKE, M.; FOEGEDING, E. Design of a beverage from whey permeate. **Journal of Dairy Science**. v. 70, n. 4, p. 277-285, 2005.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas

- para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Brasília, 1999a.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 19, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde em sua Rotulagem. Brasília, 1999b.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 2, de 07 de janeiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. Brasília, 2002.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 18, de 27 de abril de 2010. Aprova o Regulamento Técnico sobre Alimentos para Atletas. Brasília, 2010.
- CLYDESDALE, F. et al. **Functional foods: opportunities and challenges.** Institute of Food Technologists Expert Report. 2005; 1-66.
- DAIRY INDUSTRIES INTERNATIONAL. Make whey for way. Disponível em <www.dairyindustries.com> Acesso em: 03 mar. 2010.
- EFSA – European Safety Authority. Disponível em <www.efsa.europa.eu/en/ndaclaims/ndaclaims13.htm> Acesso em: 25 mar. 2009.
- ETZEL, M. Manufacture and use of dairy protein fractions. **Journal of Nutrition.** v. 134, n. 4, p. 996-1002, 2004.
- FERREIRA, E. H. R.; CABRAL, J. R. A.; NARDELLI, P. M. Alimentos funcionais: mercado, regulamentação e benefícios à saúde. **Rev. Leites e Derivados** n. 113, ano XVIII, julho/2009.
- GLOBALFOOD. **Soro um alimento saudável e base econômica para produtos inovadores.** 2009. Disponível em: <http://www.globalfood.com.br>. Acesso em: 22 set. 2009.
- HALLIDAY, J. DSM Launches enzymatic whey whitener. Disponível em <www.foodnavigator.com>. Acesso em: 30 nov. 2009.
- 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. de Nutrição.** v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006.
- JELLEN, P. Whey processing – Utilization and products. In: H. Roginski, J. W. Fuquay; Fox, P. F. Ed. *Encyclopedia of Dairy Sciences.* London: Academic Press. 2739-2745.
- JONES, P. J. Clinical Nutrition: 7. Functional foods – more than just nutrition. **Clinical Basics.** v. 166, n. 12, p. 1555-1563, 2002.
- KLEIBEUKER, J. Whey, the way of innovation in the dairy sector. **International Dairy Magazine** v. 9, p. 30-31, 2009.
- KRISSANSEN, G. W. Emerging Health Properties of Whey Proteins and Their Clinical Implications. **Journal of the American College of Nutrition.** v. 26, n. 6, p. 713–723, 2007.
- LA CLAIR, C. E.; ETZEL, M. R. Ingredients and pH are key to clear beverages that contain whey protein. **Food Chemistry.** v. 75, n. 1, p. 21-27, 2010.
- MARSHALL, K. Therapeutic applications of whey protein. **Alternative Medicine.** v. 9, n. 2, p. 136 – 156, 2004.
- MARRET, N. **Manufacturer says refinery tech aids whey process ‘purity’.** Disponível em <www.foodqualitynews.com> Acesso em: 20 jan. 2010.
- MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Rev. eletrônica de farmácia.** v. 3, n. 2, p. 109-122, 2002.
- MUCCHETTI, G.; NEVIANI, E. *Microbiologia e Tecnologia Lattiero-Casearia.* Ed. Tecniche Nuove. Milano, 2006.
- NUTRA INGREDIENTS. **Healthy drinks dominate dairy sector.** Disponível em <www.mutraingredients.com> Acesso em: 11 set. 2009.
- PALANCA, V.; RODRÍGUEZ, E.; SEÑORÁNS, J.; REGLERO, G. Bases científicas para el desarrollo de productos cárnicos funcionales com actividad biológica combinada. *Alimentos funcionales, Nutrición Hospitalaria.* v. 21, n. 2, p. 199-202, 2006.
- RAWEL, H. M.; KROLL, J.; HOHL, U. C. Model studies on reactions of plants phenols with whey proteins. **Nahrung.** v. 45, n. 2, p. 72-81, 2001.
- SHORTT, C.; O'BRIEN, J. **Handbook of functional dairy products.** Ed. CRC, 1. ed, 314 p, 2004.
- SMITHERS, G. W. Whey and whey proteins – From ‘gutter-to-gold’. **International Dairy Journal.** v. 18, p. 695-704, 2008.
- WILDMAN, R. E. C.; KELLEY, M. Nutraceutical and Functional Food. In: R. E. C. Wildman (Ed.), **Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods.** 2. ed. 1-21. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- WIT, J. N. Nutritional and Functional Characteristics of Whey Proteins in Food Products. **Journal of Dairy Science.** v. 81, n. 3, p.597-608, 1998.
- YALCIN, A. S. Emerging Therapeutic Potential of Whey Proteins and Peptides. **Current Pharmaceutical Design.** v. 12, n. 13, p. 1637-1643, 2006.
- ZENITH INTERNATIONAL. **Functional Dairy Drinks.** 2007. Disponível em <www.zenith.com> Acesso em: 23 fev. 2010.
- ZENITH INTERNATIONAL. **Global RTD Protein Drinks.** 2009. Disponível em <www.zenith.com> Acesso em: 23 fev. 2010. ❖



EMPREGO DE PROBIÓTICOS EM INFECÇÕES GASTROINTESTINAIS E EM TERAPIAS COM ANTIBIÓTICOS.

Gilberto Alves ✉

UNIPAR – Campus Umuarama PR

Gabriel de Souza Ataíde
Charles Eiji Rosso

Curso de Medicina Veterinária da UNIPAR,
participante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC

Arielli Quintino Zago

Curso de Medicina Veterinária da UNIPAR,
participante do Programa de Iniciação Científica - PIC

Andréa Gabriel de Paulo
Paulo Henrique Garcia

Curso de Farmácia da UNIPAR,
participantes do Programa de Iniciação Científica – PIC

✉ gilberto.alimentos@unipar.br

RESUMO

São considerados probióticos alguns micro-organismos, principalmente bactérias, que atuam na regulação da microflora intestinal e conferindo ao hospedeiro alguns benefícios, como a melhoria do sistema imunológico, proteção contra colonização de patógenos e controle da flora intestinal em tratamentos com antibióticos. Esta revisão objetiva discorrer sobre algumas funções destes micro-organismos bem como relatar alguns resultados encontrados em experimentos realizados visando à compreensão da ação dos probióticos em infecções gastrointestinais. Os trabalhos realizados nesta área indicam que os

probióticos podem ser considerados como uma possibilidade na prevenção e no tratamento de infecções gastrointestinais, bem como coadjuvante em terapias com antibióticos.

Palavras-chave: Microbiota.

Lactobacilos. Bifidobactérias. Imunidade.

SUMMARY

Probiotics are some microorganisms, mainly bacteria, that act in the regulation of intestinal microflora and giving the host some benefits such as improved immune system, protection against colonization of pathogens and control of intestinal flora in antibiotic treatments. This review aims to report some features of these microorganisms as well to report some results found in experiments aimed at understanding the action of probiotics in gastrointestinal infections. The works done in this area indicate that probiotics can be considered as a possibility in preventing and treating gastrointestinal infections, as well as adjuvant therapies with antibiotics.

Keywords: Microbiota.

Lactobacilli. Bifidobacteria. Immunity.

INTRODUÇÃO

Os probióticos possuem uma longa história de uso: os primeiros registros da ingestão de bebidas contendo micro-organismos probióticos datam de 2000 anos atrás (GIBSON, 2004). O desenvolvimento do conceito de probióticos é atribuído à Metchnikoff, que observou que o consumo de leites fermentados poderia reverter efeitos putrefativos da microbiota intestinal (SOUZA, 2006).

Alguns critérios são utilizados para definição de um micro-organismo como probiótico: origem humana;

não patogênico; resistência a processamento; estabilidade à secreção ácida e biliar; adesão à célula epitelial; capacidade de persistir no trato gastrointestinal e capacidade de influenciar atividade metabólica local (MORAIS, 2006).

Os principais micro-organismos bacterianos considerados como probióticos são aqueles dos gêneros *Lactobacilli* e *Bifidobacterium*, além de *Enterococci* e *Bacilli*. A levedura *Saccharomyces boulardii* também tem sido considerado como probiótico (MORAIS, 2006). De acordo com Saad (2006), o íleo terminal e o cólon são os locais de preferência para colonização intestinal dos lactobacilos e bifidobactérias, porém, o efeito de uma bactéria é específico para cada cepa, não podendo ser extrapolado, inclusive para outras cepas da mesma espécie.

Dentre as bactérias pertencentes ao gênero *Bifidobacterium*, destacam-se *B. bifidum*, *B. breve*, *B. infantis*, *B. lactis*, *B. animalis*, *B. longum* e *B. thermophilum*. Em meio às bactérias lácticas pertencentes ao gênero *Lactobacillus*, destacam-se *Lb. acidophilus*, *Lb. helveticus*, *Lb. casei* subsp. *paracasei* e subsp. *tolerans*, *Lb. paracasei*, *Lb. fermentum*, *Lb. reuteri*, *Lb. johansonii*, *Lb. plantarum*, *Lb. rhamnosus* e *Lb. salivarius* (CAPRILES, 2005; CORREA, 2004; ORLANDIN, 2004; SAAD, 2006).

Em relação à quantidade adequada para exercer efeito benéfico, tem sido recomendada a dose de 5 bilhões de unidades formadoras de colônias (UFC) por dia (5×10^9 UFC/dia), por pelo menos 5 dias. Embora essa seja a dose preconizada, os estudos que avaliam efeitos terapêuticos apresentam doses variáveis de 10^6 a 10^9 UFC (MORAIS, 2006). Segundo a Anvisa (Agência nacional de Vigilância Sanitária) um produto deve conter no mínimo 10^7 UFC, para ser caracterizado como probióticos. É necessário que a incorporação desses produtos na dieta seja, gradual até atingir os níveis recomendados em um período de 2 a

3 semanas, sendo o nível de consumo aconselhado de 10^9 a 10^{10} organismos diários, o que equivale a 1 litro de leite acidófilos formulado ao nível de 2×10^6 UFC/mL (CUPPARI, 2005).

ATUAÇÃO DOS PROBIÓTICOS

Os probióticos produzem ácidos orgânicos que reduzem o pH intestinal e retardam o crescimento das bactérias patogênicas sensíveis a ácidos. No pH ótimo, os ácidos orgânicos produzidos por bactérias benéficas solubilizam a membrana celular de bactérias patogênicas, bloqueiam o transporte de suas substâncias necessárias ao crescimento, acidificam os interiores celulares e exercem outras influências inibitórias sobre seu crescimento (MAHAN, 2002).

Quanto ao modo de ação dos probióticos têm sido sugeridos vários processos que podem atuar independentemente ou associados. Um deles é a exclusão competitiva, em que o probiótico competiria com os patógenos por sítios de fixação e nutrientes, impedindo sua ação transitória. A exclusão competitiva explicaria a necessidade da administração continuada e a elevadas doses dos probióticos, para manifestar seus efeitos. Os probióticos podem também afetar patógenos através da síntese de bacteriocinas, de ácidos orgânicos voláteis e de peróxido de hidrogênio, ou atuar sobre o metabolismo celular, reduzindo a concentração de amônia no organismo, e liberando enzimas como a lactase (COPPOLA; TURNES, 2004).

Entre os papéis potencialmente benéficos dos micro-organismos probióticos são citadas a ativação do sistema imune, efeito na encefalopatia portal sistêmica, atividade anticarcinogênica, síntese de vitaminas do complexo B e a modulação dos níveis de colesterol sérico (MACHADO et al., 2003). Os probióticos se empregam para prevenir ou tratar diversas disfunções gastrointestinais, tais como a intolerância à lactose, constipação, hipersensibi-

lidade alimentar e gastroenterite, ou relacionadas a elas, como alergias e dermatite atópica (GIL et al, 2005).

Três possíveis mecanismos de atuação são atribuídos aos probióticos, sendo o primeiro deles a supressão do número de células viáveis através da produção de compostos com atividade antimicrobiana, a competição por nutrientes e a competição por sítios de adesão. O segundo desses mecanismos seria a alteração do metabolismo microbiano através do aumento da ou da diminuição da atividade enzimática. O terceiro seria o estímulo da imunidade do hospedeiro, através do aumento dos níveis de anticorpos e aumento dos níveis de macrófagos (SAAD, 2006). Esse conjunto de mecanismos resulta em um aumento da resistência contra patógenos, garantindo, assim, a presença de micro-organismos de atividade benéfica à saúde e impedindo a manifestação dos chamados patógenos (NICOLI et al., 2003; ANDOH, FUJIYAMA, 2006). Assim sendo, a utilização de culturas bacterianas probióticas estimula a multiplicação de bactérias benéficas, em detrimento à proliferação de bactérias potencialmente prejudiciais, reforçando os mecanismos de defesa do hospedeiro. Essa resistência aumentada contra patógenos é a característica mais promissora no desenvolvimento de produtos probióticos eficazes (PUUPPONEN-PIMIÄ et al., 2002). De acordo com Rolfe (2000), os efeitos benéficos dos probióticos se baseiam no conhecimento de que a flora intestinal pode proteger humanos contra infecções e que distúrbios de sua flora podem aumentar a susceptibilidade à infecção.

De acordo com Barcellos et al. (2004), o principal uso dos probióticos seria o de restabelecer a probiose, pois o uso maciço de antibióticos revelou claramente que existe uma microbiota normal no intestino, comensal, que controla e dificulta o crescimento explosivo de populações

de microrganismos individuais e resiste ao estabelecimento de bactérias vindas de fora (exógenas) e a esta propriedade é dado o nome de exclusão competitiva, assim, a probiose seria uma propriedade da população microbiana atuando em conjunto com o sistema imune, limitando a colonização de bactérias patogênicas.

Vários trabalhos têm demonstrado a eficiência de bactérias probióticas no controle de vírus, bactérias e protozoários. Vários são os efeitos demonstrados dos probióticos: melhoria da intolerância à lactose e outros efeitos enzimáticos, melhoria de diarreias associadas a tratamentos com antibióticos, tratamentos de gastroenterites; Bem como outras aplicações em potencial, tais como: tratamento da síndrome do intestino irritável, tratamentos de infecções intestinais e colonização por bactérias patogênicas e nos tratamentos da diarreia de viajantes (MARTEAU, BOUTRON-RUAULT, 2002; FOLIGNE et al., 2007; WALLACE, 2009).

Arvola et al. (1999), estudaram a incidência de diarreia associada à terapia com antibióticos em crianças com idades entre 2 semanas a 12,8 anos de idade e encontraram que 16% delas tiveram incidência de diarreia, porém com a administração conjunta de *Lactobacillus GG* esta incidência foi reduzida a um terço e eles concluíram que a administração dessa bactéria probiótica é efetiva na prevenção de diarreias em crianças em tratamentos com antibióticos.

Foster et al. (2003), estudaram o efeito *in vitro* de *L. acidophilus*, *L. reuteri*, *B. breve* e *B. longum* sobre a viabilidade de oocistos de *Cryptosporidium parvum*, que é um protozoário de vida aquática que causa fortes diarreias em humanos e animais domésticos e encontraram que os probióticos empregados foram capazes de reduzir o número de oocistos viáveis nos sobrenadantes, sendo que o *L. acidophilus* e o *L. reuteri*

foram mais eficazes nessa redução que os *B. breve* e *B. longum*, assim, essas bactérias, segundo esses autores podem ter uso terapêutico contra as infecções de *C. parvum*.

Dalloul et al. (2003), verificaram que *Lactobacillii* foram capazes de aumentar a resposta imune em frangos machos caracterizada por subpopulação alterada de linfócitos intraepiteliais intestinal e aumento da resistência dos frangos à *Eimeria acervulina* infectada experimentalmente por redução no número de oocistos liberados pelas fezes.

Outro protozoário objeto de estudos com o uso de probióticos é a *Giardia intestinalis*, que é um protozoário flagelado que frequentemente infecta animais de companhia, incluindo cães e gatos e está associado com diarreias em cães novos que também é responsável pela zoonose em humanos. Benyacoub et al. (2005), demonstraram que o *Enterococcus faecium* SF68 foi capaz de prevenir a infecção experimental em ratos em parte devido à produção de alguns compostos anti-*Giardia*. Guillot et al. (1995), avaliaram o efeito do *Saccharomyces boulardii* sobre infecções de *Giardia lamblia* em crianças de 6 a 36 meses de idade e concluíram que o uso do *S. boulardii* em adição ao tratamento específico pode ser uma solução aos efeitos dos danos do parasita à mucosa intestinal nas diarreias causadas por *G. lamblia* sendo que a administração da levedura deve ocorrer por um período de 1 a 4 semanas, dependendo das manifestações clínicas da diarreia, sendo que os efeitos da mal absorção de nutrientes no intestino puderam ser aliviados ou revertidos mais rapidamente pela ação benéfica do *S. bouillardii*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o demonstrado nessa revisão, os probióticos podem ser considerados como uma possibi-

lidade na prevenção e no tratamento de infecções gastrointestinais, bem como coadjuvante em terapias com antibióticos, porém, mais trabalhos devem ser realizados buscando uma maior compreensão dos fenômenos que regulam estas funções.

REFERÊNCIAS

- ANDOH, A.; FUJIYAMA, Y. Therapeutic approaches targeting intestinal microflora in inflammatory bowel disease. **World J. Gastroenterol.** v.12, n.28, p. 4452-4460, 2006.
- ARVOLA et al. Prophylactic *Lactobacillus GG* reduces antibiotic-associated diarrhea in children with respiratory infections: a randomized study. **Pediatrics.** v.104, n.5. Disponível em: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/104/5/e64>. Acesso em 05 fev. 2010.
- BARCELLOS, D. E. S. N.; BOROWSKI, S. M.; KOLLER, F. L.; PRATES, A. B. H. Alternativas ao uso de antimicrobianos. **A Hora Veterinária.** v. 24, n. 140, p. 53-61. 2004.
- BENYACOUB et al. Enterococcus fecium SF68 enhance the immune to *Giardia intestinalis* in mice. **The Journal of Nutrition.** n.135. p. 1171-1176. 2005.
- CAPRILES, V.D.; SILVA, K.E.; FISBERG, M. Probióticos, Probióticos e Simbióticos: nova tendência no mercado de alimentos funcionais. **Nutrição Brasil.** v.4. n.6. p.327-333. 2005.
- CORREA, N. Efeitos Benéficos dos Probióticos à Saúde. **Nutrição Saúde e Performance,** v. 24. p.28-30. 2004.
- CUPPARI, L. **Guia de Nutrição:** Nutrição clínica no adulto. Barueri : Manole, p.81, 2005.
- FOSTER, J. C. Effect of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* on *Cryptosporidium parvum* oocyst viability. **Food Microbiology.** v.20. p.351-357. 2003.
- DALLOUL et al. Enhance mucosal immunity against *Eimeria acervulina* in broilers fed a Lactobacillus-based probiotic. **Poultry Science.** v. 82. p. 62-66. 2003.
- FOLIGNE B. et al. Correlation between *in vitro* and *in vivo* immunomodulatory properties of lactic acid bacteria. **World**

- J. Gastroenterol.** v.13, n.2, p. 236-243, 2007.
- GIBSON, G. R. Fibre and effects on probiotics (the probiotic concept). **Clinical Nutrition Supplements**. v.1, n.1, p. 24-31, 2004.
- GUILOTOT et al. Effects of *Saccharomyces boulardii* in children with chronic diarrhea, especially cases due to giardiasis. **Rev. Mex. de Puericultura y Pediatría**. v.2, n.12, 1995.
- MARTEAU, P., BOUTRON-ROUAULT, M. C. Nutritional advantages of probiotics and prebiotics. **British Journal of Nutrition**. v. 87, suppl. 2, p. 153-157, 2002.
- MORAIS et al. O Papel dos Probióticos e Prebióticos na Prática Pediátrica. **Jornal de Pediatria**. v.82.n.5. p. 10-26. 2006.
- NICOLI, J.R.et al.;. probióticos: experiências com animais gnobióticos. In: FERREIRA, C.L.L.F., ed. **Prebióticos e probióticos: atualização e prospecção**. Viçosa: Universidade federal de Viçosa, 2003. p. 123-133.
- ORLANDIN, L. Probióticos e Prebióticos. **Nutrição Saúde e Performance**, 22 ed, ano 4, 2004.
- PUUPPONEN-PIMIÄ, R. et Development of functional ingredients for gut health. **Trends in Food science & Technology**. v.13, p. 3-11, 2002.
- ROLFE, R. D. The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. **The Journal of Nutrition**. Supplement. p. 396-402. 2000.
- SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Rev. Bras. Ciênc. Farmacêuticas**. v. 42, n.1. p. 1-16, 2006.
- SOUZA, C. H. B. Influência de uma cultura starter termofílica sobre a viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* e as características de um queijo minas frescal probiótico. São Paulo, 2006. 110p. Dissertação de mestrado - Faculdade de Ciências farmacêuticas - Universidade de São Paulo.
- WALLACE, B. Clinical use of probiotics in the pediatric population. **Nut. Clin. Pract.** v. 24, n.1, p. 50-59, 2009. ❖

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)



Associação Brasileira de Publicações Segmentadas, ANATEC.



ACESSE

www.higienealimentar.com.br

Redação:

Rua das Gardêneas, nº 36 - Mirandópolis – CEP 04047- 010 - São Paulo - SP

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

COMPARAÇÃO DA QUALIDADE DOS LEITES UHT E UHT ULTRA FRESH DE UMA USINA DE LEITE DA REGIÃO DO VALE DO TAQUARI, RS.

Elaine Closs
Michele Wolshick

Claucia Fernanda Volken de Souza ✉

Curso de Química Industrial, Centro Universitário – UNIVATES, Lajeado/RS.

✉ clauciavolken@ig.com.br

RESUMO

O leite é um dos alimentos mais consumidos no mundo por pessoas de todas as faixas etárias, principalmente crianças, gestantes e idosos. A qualidade deste produto é definida a partir do momento da ordenha até a etapa final do beneficiamento nas usinas de leite, nas quais é necessário um controle de qualidade eficiente das condições higienicossanitárias, além de uma avaliação constante dos aspectos físico-químicos e microbiológicos. Desta forma, é possível eliminar os vetores patológicos ligados a este produto. Com base nisso, desenvolveu-se este trabalho o qual objetivou verificar e comparar a qualidade dos leites UHT e UHT *ultra fresh* integrais, através da determinação de suas características físico-químicas e microbiológicas em diferentes etapas do processamento. Para tal, foram realizadas cinco coletas de amostras em quatro etapas diferentes do processo produtivo de uma usina de leite da região do Vale do Taquari no Rio Grande do Sul e destas foram realizadas as análises de estabilidade protéica ao álcool, crioscopia, gordura, densidade, acidez, contagem total de micro-organismos (antes e após a bactocentrifugação do leite

UHT *ultra fresh*) e, ainda, análise de proteína no leite UHT já processado. Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstraram que as características físico-químicas não variaram acentuadamente ao longo das etapas do processamento industrial. Já, em relação às análises microbiológicas, antes e após a etapa de bactocentrifugação, observou-se uma diminuição em escala logarítmica do número de micro-organismos presentes nas amostras de leite. O que comprova a eficiência desse processo utilizado para produção do leite UHT *ultra fresh*. Os dados microbiológicos e físico-químicos gerados nessa pesquisa possibilitaram a verificação da qualidade do processamento dos leites UHT e UHT *ultra fresh* dessa usina de leite da região do Vale do Taquari no Rio Grande do Sul.

Palavras-chaves:

Bactocentrifugação. Microbiologia. Características físico-químicas.

SUMMARY

Milk is one of the most consumed foods in the world by people of all ages, especially children, pregnant women and elderly. The quality of this product is defined from the time of milking until the final stage of processing in the dairy industry, in which it is extremely necessary efficient quality control with good hygienic and sanitary conditions, and a constant evaluation of the physico-chemical and microbiological aspects. Thus, it is possible to eliminate the pathological vectors related to this product. On this basis, has developed this work which aimed at evaluating the quality of whole UHT and ultra fresh UHT milk, through the determination of its physico-chemical and microbiological characteristics, in different stages of processing. To this end, there were five samples collected in four different stages of the process production of

a dairy industry from Taquari Valle, Rio Grande do Sul and of these were realized the analysis of protein stability to alcohol, freezing point, fat, density, acidity, microorganisms total count (before and after the bactocentrifugation stage of ultra fresh UHT milk), and also analysis of protein in UHT milk already processed. The results of this research showed that the physico-chemical did not vary markedly throughout the stages of industrial processing. Already, in relation to microbiological tests before and after the bactocentrifugation stage, it was observed that there was a decrease in logarithmic scale of the microorganisms present in the milk samples. What proves the efficiency of this process used for production of ultra fresh UHT milk. The microbiological and physico-chemical data generated by this research allowed the verification of the processing quality of UHT milk and UHT ultra fresh milk this dairy industry from Taquari Valle in Rio Grande do Sul.

Key-words: Bactocentrifugation. Microbiology. Physico-chemical characteristics.

INTRODUÇÃO

Por sua composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais e fundamentais para dieta humana, mas pela mesma razão, constitui num excelente substrato para o desenvolvimento de uma grande diversidade de micro-organismos, inclusive os patogênicos. Daí a qualidade do leite ser uma constante preocupação para técnicos e autoridades ligadas à área de saúde, principalmente pelo risco de veiculação de micro-organismos relacionados com surtos de doenças de origem alimentar (SILVA et al., 2008). Após sua industrialização re-

sulta em diversos tipos para o consumo, desde que devidamente controlados por normas de inspeção industrial e sanitária (TRONCO, 1997).

Um dos processos mais importantes na industrialização do leite é o de eliminação dos micro-organismos. O tratamento térmico é o método utilizado pelos laticínios para a destruição da microbiota presente no leite. Atualmente, um desses processos que tem se destacado na indústria de laticínios é o *ultra high temperature* (UHT) ou *ultra alta temperatura* (UAT) (CUNHA, 2001). O leite UHT, usualmente denominado de leite “longa vida”, é um produto de fácil comercialização e consumo (BASTOS, 1999). O processo UHT é um tratamento térmico de fluxo contínuo, em que o leite é preaquecido, homogeneizado antes ou após a esterilização, esterilizado, resfriado e embalado assepticamente. Caracteriza-se pelo emprego de temperaturas entre 140 e 150 °C durante 2 a 4 segundos, para esterilização do produto. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos estabelece como leite UHT “o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130 e 150 °C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32 °C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas” (BRASIL, 1996; CUNHA, 2001).

Recentemente, a empresa Tetra Pak do Brasil desenvolveu uma nova variante tecnológica que defende a opção de aplicar uma centrifugação degerminadora (bactocentrifugação) durante a etapa de pré-aquecimento do leite, imediatamente antes do tratamento UHT direto. Esse sistema (Sistema *Ultra Fresh*®) permite diminuir a carga térmica aplicada durante a etapa de ultrapasteurização - melhorando o perfil organoléptico

do leite UHT e diminuindo os custos processuais - para a obtenção de um produto de vida de prateleira de 4 meses (RÉVILLION, 2004).

A qualidade é objetivo em todos os ramos profissionais. Se, por um lado, este fator é responsável pela busca do aperfeiçoamento contínuo, por outro, assegura a sobrevivência na competitividade entre os mercados (TRONCO, 1997). A qualidade de um produto, definida como sua adequação ao uso para o qual se destina, pode ser garantida por muitas medidas, as quais consistem na aplicação de tecnologias seguras a matérias-primas de boa qualidade. O monitoramento das características de produtos e processos pode ser implementado por meio de muitas ferramentas analíticas, entre as quais os métodos físico-químicos destacam-se como rápidos e objetivos, se comparados, respectivamente, aos microbiológicos e sensoriais (PEREIRA, 2008).

Os métodos físico-químicos aplicados ao controle de qualidade constituem-se em medições de grandezas físicas e avaliações de composição química e de propriedades do leite e derivados para definição de sua qualidade. São aplicados à matéria-prima, às etapas do processamento e ao produto final (PEREIRA, 2008). A Instrução Normativa (IN) N° 51 (BRASIL, 2002), estabelece os seguintes padrões físico-químicos para o recebimento do leite cru refrigerado: matéria gorda (%) mínimo 3; densidade relativa a 15 °C (g/mL) 1,028 a 1,034; acidez titulável (° Dornic) 14 a 18; extrato seco desengordurado (ESD) (%) mínimo 8,4; índice crioscópico (°H) máximo -0,530; proteínas (%) mínimo 2,9 e teste do álcool/alizarol (°GL) mínimo 72. Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (BRASIL, 1996), o leite UHT deve atender às seguintes características sensoriais:

aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característicos, sem sabores nem odores estranhos e as seguintes características físico-químicas para o leite integral: gordura no mínimo 3%, acidez entre 14 e 18 °D, estabilidade ao álcool de 68% v/v e ESD no mínimo 8,2% m/m.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar a qualidade dos leites UHT e UHT *ultra fresh* integrais, através da determinação de suas características físico-químicas e microbiológicas, em diferentes etapas do seu processamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas, nos meses de setembro e outubro de 2009, cinco amostras de quatro etapas diferentes do processo produtivo dos leites UHT e UHT *ultra fresh* integrais, de aproximadamente 500 mL, em uma usina de leite da região do Vale do Taquari, no Rio Grande do Sul. A Figura 1 apresenta as etapas do processamento desses leites UHT integrais.

O leite chega à recepção e passa por uma filtração para a retirada das impurezas visíveis. Em seguida, é bombeado por tubulações de aço inox aos silos isotérmicos onde o produto é mantido resfriado até o momento de sua utilização, por no máximo 36 horas e em temperatura inferior ou igual a 7 °C. Na etapa seguinte, o leite é pré-aquecido em trocador de calor de placas e depois disso, passa por uma centrífuga clarificadora que, por diferença de densidade, separa sujidades e gordura do leite. Após a etapa de clarificação segue a pasteurização, que ocorre a uma temperatura de no mínimo 73 °C por no mínimo 30 segundos. Na saída do tubo de retenção do pasteurizador, o leite ingressa na seção de regeneração, na qual troca calor com o leite que entra para ser pré-aquecido, e em seguida, na seção de resfriamento do pasteurizador,

tem sua temperatura reduzida até no máximo 8 °C. O leite padronizado ingressa na planta de esterilização e é pré-aquecido entre 78 e 85 °C, através do trocador de calor tubular. A seguir, recebe a injeção direta de vapor, atingindo a temperatura mínima de 136 °C e ingressa no tubo de retenção, permanecendo nesse por 4 a 6 segundos. Após, segue para a câmara de vácuo, onde parte da água é evaporada e a temperatura é reduzida até 78 a 85 °C, quando o produto segue para o homogeneizador. Essa etapa é necessária para que a gordura se distribua uniformemente. A homogeneização provoca quebra das partículas de gordura impedindo a aglomeração. Em seguida, o produto é resfriado indiretamente em trocadores de calor tubular, com circulação de água, até a temperatura máxima de 32 °C, sendo enviado às máquinas de envase asséptico.

As amostras foram coletadas em vidros estéreis, das seguintes etapas do processo produtivo dos leites UHT e UHT *ultra fresh* integrais: resfriamento (matéria-prima), antes e após a etapa de bactocentrifugação (somente para o leite *ultra fresh*), após a pasteurização e no envase asséptico (produto acabado).

Todas as amostras foram submetidas às análises físico-químicas de estabilidade protéica ao álcool, crioscopia, gordura, densidade, acidez e pH (com exceção da amostras coletadas após resfriamento), conforme IN N° 68 (BRASIL, 2006). As amostras do produto acabado também foram submetidas às análises de proteína e extrato seco total (EST), também conforme IN N° 68 (BRASIL, 2006). A análise microbiológica de contagem total de micro-organismos das amostras de leite UHT *ultra fresh* antes e após o processo de bactocentrifugação foi realizada conforme metodologia oficial do Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA) (BRASIL, 1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados médios obtidos nas análises físico-químicas das amostras de leite coletadas nas diferentes etapas do processo produtivo da usina de beneficiamento de leite localizada na região do Vale do Taquari, RS.

Os resultados indicam que as amostras de leite coletadas na etapa de resfriamento estão de acordo com os padrões físico-químicos especificados pela legislação brasileira vigente, IN N° 51 (BRASIL, 2002). Esses resultados demonstram que os pequenos produtores da região do Vale do Taquari que fornecem o leite para essa usina de leite estão comprometidos com a qualidade do seu produto e esta, por sua vez, apresenta um controle eficiente na plataforma de recebimento do leite cru.

Martins et al. (2008), avaliando as características físico-químicas do leite UAT ao longo da industrialização, observaram que as amostras de leite cru de todas as colheitas estavam de acordo com os parâmetros de gordura, densidade e acidez estabelecidos pela legislação. Porém, para o índice crioscópico, apenas a colheita B estava em desacordo com o padrão estabelecido pela legislação. No presente trabalho, todas as amostras foram aprovadas para os requisitos de crioscopia, indicando que não houve adição de água na matéria-prima. Uma vez que, o índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite e mostra se este foi ou não adicionado de água (TRONCO, 1997).

Soares et al. (2003), verificaram que, das 169 amostras de leite cru analisadas, 19,1% para acidez e 14,28% para densidade estavam em desacordo com o estabelecido pela legislação. Tais resultados diferem dos encontrados no presente estudo, no qual nenhum dos parâmetros analisados encontra-se em desacordo com os padrões exigidos pela legislação

Figura 1 - Fluxograma do processo produtivo dos leites UHT e UHT *ultra fresh* integrais.

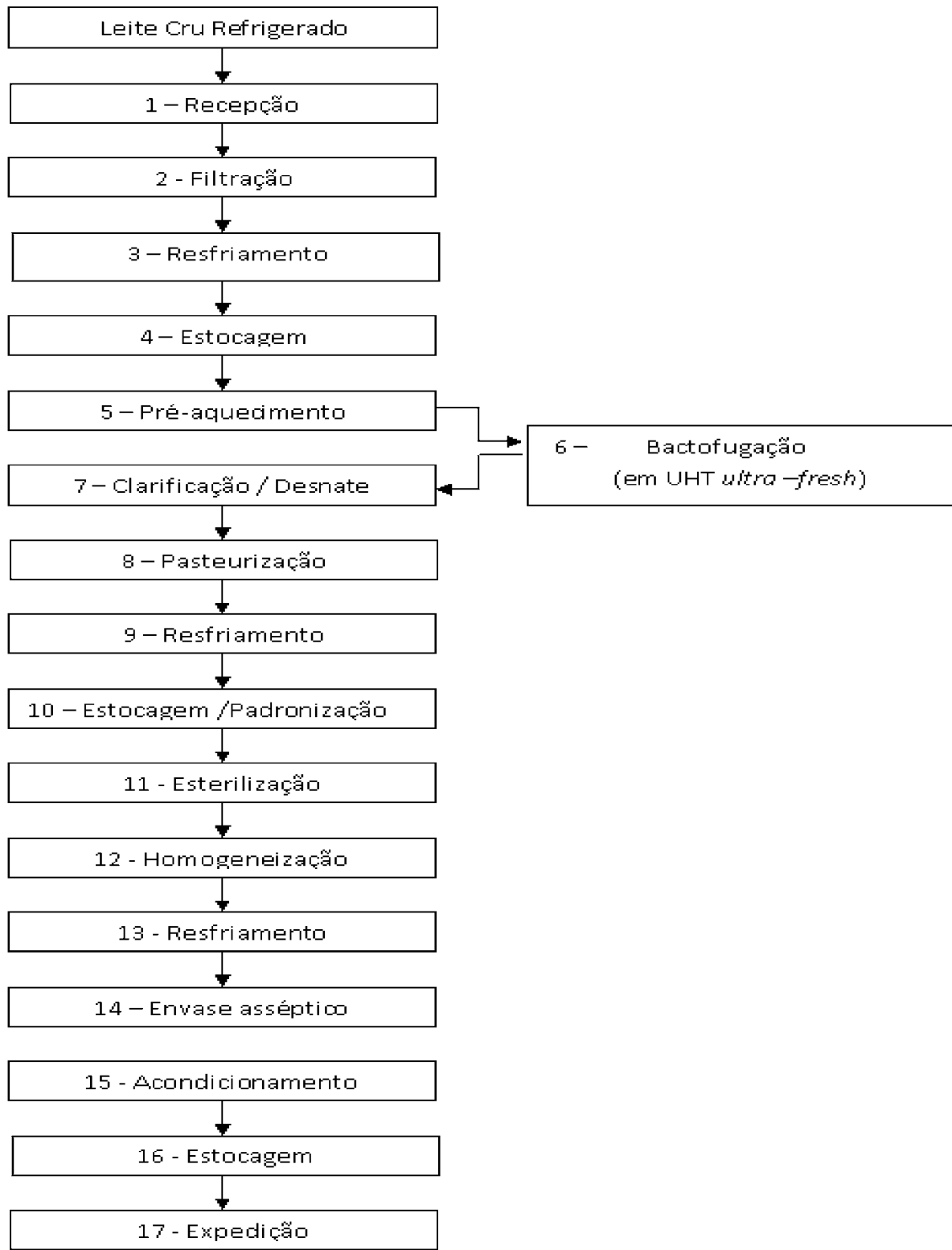


Tabela 1 - Resultados* das análises físico-químicas das amostras do leite durante o processamento

Etapa do processo	Tipo de Produto	Álcool (°GL)	Crioscopia (°H)	Gordura (%)	Densidade (g/mL)	Acidez (°D)	pH	EST (%)
Resfriamento	UHT	74 ± 0	-0,536 ± 0,001	3,31 ± 0,51	1,0314 ± 0	15,6 ± 0,3	-	-
	UHT <i>Ultra fresh</i>	74 ± 0	-0,536 ± 0,001	3,34 ± 0,20	1,0314 ± 0	16,0 ± 0,3	-	-
Pasteurização	UHT	85 ± 0	-0,543 ± 0,001	3,05 ± 0,07	1,0320 ± 0	14,2 ± 0,2	6,8 ± 0	-
	UHT <i>Ultra fresh</i>	85 ± 0	-0,543 ± 0,001	3,10 ± 0,04	1,0320 ± 0	14,2 ± 0,2	6,8 ± 0	-
Envase	UHT	85 ± 0	-0,540 ± 0,001	3,14 ± 0,04	1,0313 ± 0	14,0 ± 0	6,8 ± 0	11,6 ± 0
	UHT <i>Ultra fresh</i>	85 ± 0	-0,539 ± 0,001	3,14 ± 0,04	1,0314 ± 0	14,0 ± 0	6,8 ± 0	11,5 ± 0

* Os dados representam a média de 5 amostras.

brasileira vigente. De acordo com Tronco (1997), a análise de acidez do leite visa detectar a concentração de ácido láctico formado através da fermentação da lactose pela flora microbiana e indica o estado de conservação do produto, sendo que valores elevados de acidez indicam elevada contaminação microbiológica do leite, o que não foi constatado nas amostras avaliadas da usina de leite da região do Vale do Taquari, no Rio Grande do Sul. Já em relação à densidade do leite, valores abaixo de 1,028 g/mL podem indicar adição de água, e valores acima de 1,034 g/mL, fraude por adição de outras substâncias ou desnate do leite (POLEGATO e RUDGE, 2003). Novamente tais características não foram observadas nas amostras do presente trabalho.

Os teores de gordura das amostras coletadas nas etapas de pasteurização e envase diminuíram em relação às amostras de leite cru (etapa de resfriamento) em função da padronização (3%) que o leite sofre antes da pasteurização (Figura 1).

Em relação às características físico-químicas do leite pasteurizado Martins et al. (2008), verificaram que estavam em desacordo com os padrões oficiais para o índice crioscópico as

amostras das colheitas A e B. Já Silva et al. (2008), observaram que, das 348 amostras analisadas de leite pasteurizado, 112 (32,2%), 89 (25,6%), 26 (7,5%), 8 (2,3%) e 5 (1,4%) das amostras analisadas quanto ao teor de gordura, índice de crioscopia, acidez, teste de alizarol e densidade, respectivamente, não atenderam aos padrões físico-químicos, segundo a IN N° 51 (BRASIL, 2002). Tais resultados diferenciam-se dos encontrados no presente trabalho, onde 100% das amostras analisadas encontram-se conforme os padrões físico-químicos, segundo a IN N° 51 (BRASIL, 2002).

Observou-se que os resultados obtidos para os leites UHT e UHT *ultra fresh* estão em conformidade aos padrões oficiais do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária (BRASIL, 1996). Resultados semelhantes foram obtidos por Martins et al. (2008), que verificaram que todas as amostras de leite UAT apresentaram estabilidade ao álcool 68%, gordura acima de 3% e acidez entre 14 e 18 °D.

Os resultados do presente trabalho diferem dos obtidos por Saruwtari et al. (2008), que avaliaram a qualidade física-química de 65 amostras de leite

UHT. Os autores observaram que 2 (3,64%), 24 (43,64%) e 14 (25,45%) das amostras analisadas estavam em desacordo aos parâmetros de gordura, acidez e estabilidade ao álcool, respectivamente, estabelecidos pela legislação brasileira vigente.

Os dados apresentados na Tabela 1 também indicam que não houve alteração significativa nos resultados das análises físico-químicas durante o processamento, tanto para o leite UHT quanto para o UHT *ultra fresh*, demonstrando que, apesar do leite ser submetido a um tratamento térmico, as suas propriedades físico-químicas não se alteram acentuadamente, mantendo inalterada a qualidade do produto.

Além disso, verificou-se que os resultados das análises não diferem quanto ao tipo de produto, indicando que a etapa de bactocentrifugação não altera a qualidade do produto obtido.

Em relação à análise microbiológica de contagem total de micro-organismos que foi realizada em 5 amostras do leite *ultra fresh*, antes e após a bactocentrifugação, observou-se que o leite que apresentava, antes do procedimento, o resultado médio de $9,0 \times 10^5$ UFC/g, após o mesmo, apresentou o resultado médio de $5,4 \times 10^4$ UFC/g. Tais resultados de-

monstram a eficiência do método para diminuição do número de bactérias presentes no leite, sendo que houve uma diminuição logarítmica considerável da carga microbiana. Embora esses micro-organismos também sejam eliminados pelo processo UHT, é importante salientar que a diminuição destes antes do processo de esterilização contribui melhorando o perfil organoléptico do leite longa vida e diminuindo gastos durante o processo (RÉVILLION, 2004).

Segundo requisitos da IN Nº 51 (BRASIL, 2002), o teor de proteína do leite deve ser de no mínimo 2,9%. Conforme resultados obtidos no presente trabalho, que foram em média 3,10% para o leite UHT e 3,08% para o leite UHT *ultra fresh*, observou-se que ambos encontram-se acima do padrão mínimo exigido pela legislação brasileira para leite cru refrigerado. Silva et al. (2006), avaliaram a composição química do leite de cinco pequenos produtores rurais de Iguatemi, distrito de Maringá no Paraná, e constataram que apenas o leite produzido em uma propriedade apresentou resultado de proteína abaixo do limite mínimo estabelecido.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste trabalho demonstraram que as características físico-químicas das amostras de leite UHT e UHT *ultra fresh* não apresentaram uma variação significativa entre as etapas do processo e, principalmente, não foram observadas diferenças acentuadas entre os dois tipos de produtos avaliados. Também a partir dos resultados obtidos, verificou-se, a importância e a eficiência da etapa de bactocentrifugação no produto UHT *ultra fresh*, já que foi observada uma diminuição em escala exponencial do número de micro-organismos presentes na amostra. Os resultados obtidos foram importantes para avaliar o controle de qualidade exercido nessa

usina, o qual demonstrou ser eficiente, uma vez que todas as amostras, desde o recebimento até o produto final, estavam de acordo com os padrões legais vigentes.

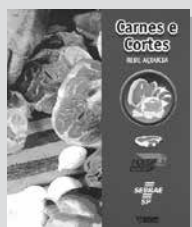
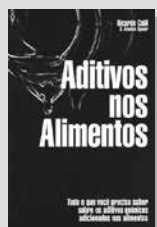
REFERÊNCIAS

- BASTOS, M. S. R. Leite longa vida UHT: Aspectos do processamento e identificação dos pontos críticos de controle. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 13, p. 32-36, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: Métodos físicos e químicos**. v. 2, Brasília, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria Nº 146, de 07 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 11 de março de 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado e do Leite Pasteurizado. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 20 de setembro de 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 14 de dezembro de 2006.
- CUNHA, M. F. Revisão: Leite UHT e o fenômeno da gelatinização. **Bol. CEPPA**, v. 19, p. 341-352, 2001.
- MARTINS, A. M. C. V.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; SALOTTI, B. M.; BURGER, K. P.; CORTEZ, A. L. L.; CARDOZO, M. V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, p. 295-298, 2008.
- PEREIRA, D. B. C. Métodos Físico-Químicos aplicados ao controle de qualidade de leite e derivados - Parte I. **Ciência do Leite**. 2008. Disponível em <<http://cienciadoleite.com.br/?action=1&type=5&a=127>>, acesso em 02/04/2010.
- POLEGATO, E. P. S.; RUDGE, A. C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília – São Paulo/Brasil. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, p. 56-63, 2003.
- RÉVILLION, J. P. **Análise dos Sistemas Setoriais de Inovação das Cadeias Produtivas de Leite Fluido na França e no Brasil**. Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- SARUWTARI, J. H.; DUARTE, M.; DERISE, J. B. S.; CADIOLI, M. G. B.; RODAS, M. A. B. Avaliação físico-química e características sensoriais de leite UHT analisado no Instituto Adolfo Lutz (2000-2006). **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, p. 121-127, 2008.
- SILVA, D. C.; SANTOS, W. B. R.; SOUZA, R.; JOBIN, C. C.; ZAMBON, M. A.; MARCHI, F. E.; SCHIMITT, F.; SANTOS, G. T. Qualidade de leite fornecido por pequenas propriedades rurais de Iguatemi, distrito de Maringá – PR. **Anais do II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, 2006.
- SILVA, M. C.; SILVA, J. V.; RAMOS, A. C.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, p. 226-230, 2008.
- SOARES, F. M.; FONSECA, L. M.; NEPOMUCENO, F. J. Características físico-químicas e rendimento de leite “*in natura*” recebido em um laticínio no interior do estado do Rio de Janeiro. **Anais do Congresso Latino-Americano de Higienistas de Alimentos, Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos**, 2003.
- TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFSM, p.17-28, 1997.
- NOTA DO EDITOR: Este trabalho foi recebido antes da substituição da Instrução Normativa nº 51 (2002) pela Instrução Normativa nº 62 (2012). ❖

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.....	175,00
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
ANAIIS 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
APPCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos.....	SBCTA.....	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA.....	Roberto Martins Figueiredo.....	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 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 - PROFIQUA.....	SBCTA.....	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA.....	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.....	85,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 2.....	REY/SILVESTRE.....	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
DESINFECÇÃO & ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA.....	MACEDO.....	130,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATINISTAS 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 - PROFIQUA.....	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
INSPEÇÃO 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

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 ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003)	ABERC	60,00
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS - VOLUME I - HOTÉIS E RESTAURANTE	Arruda	70,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA - ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO	Ivan Luz Ledic	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICOSSANITÁRIO 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		60,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS, 3ª 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
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES	SEBRAE	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA)	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque	48,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008		50,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos)	Jorge Antonio Barros Macedo	95,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR	Forsythe	88,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS	Franco/Landgraf	59,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1ª. ED. 2006	Massaquer	105,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO, 1ª ed. 2004	Regine Helena S. F. Vieira	91,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I)	FRIULI	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA)	FCESP-CCESP-SEBRAE	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE)		39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ªed. 1998	Porto	33,00
NUTRICIONISTA: O SEU PRÓPRIO EMPREENDEDOR	Conde/Conde	25,00
O LEITE EM SUAS MÃOS	Luiza Carvalhaes de Albuquerque	30,00
O MUNDO DAS CARNES	Olive	45,00
O MUNDO DO FRANGO	Olive	255,00
O QUE EINSTEIN DISSSE 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 PANEIAS-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
QUEIJOS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro	35,00
QUEIJOS NO MUNDO- O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJOS (VOLUME III)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	90,00
QUEIJOS 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)	Midio/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 <i>In natura</i> (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



Ana María Rey
Alejandro A. Silvestre

Comer sem riscos 1

Manual de Higiene Alimentar para Manipuladores e Consumidores



R\$ 85,00

Ana María Rey
Alejandro A. Silvestre

Comer sem riscos 2

As doenças transmitidas por alimentos



R\$ 95,00

Ana Maria Rey e Alejandro A. Silvestre são experientados profissionais, que se dedicam há muitos anos às questões atinentes à tecnologia, à higiene, à elaboração e à manipulação dos alimentos. Nestes dois volumes de **COMER SEM RISCOS**, abordam de maneira objetiva e didática as informações imprescindíveis para a prática correta de manuseio, elaboração, conservação, transporte e consumo das matérias primas alimentares e dos produtos processados. Comentam o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle, os números INS dos aditivos alimentares, o manejo integrado de práticas, os procedimentos operacionais padronizados, os fatores que favorecem a colonização e multiplicação microbianas nos alimentos (volume 1), além de um completo retrospecto dos perigos que podem estar presentes nos alimentos, ou sejam, as chamadas DTAs, as doenças transmitidas pelos alimentos (volume 2). Apresentam, ainda, um anexo sobre alergias alimentares que, sem dúvida, são de grande interesse para os leitores, profissionais do segmento alimentar, para a indústria de alimentos, para as autoridades sanitárias e para os próprios consumidores.

COMER SEM RISCOS é, portanto, uma obra necessária para se conhecer os "inimigos" que podem estar à espreita para deteriorar os alimentos, torná-los impróprios para o consumo e, mesmo, colocar em risco a saúde do consumidor.

revista
**Higiene
Alimentar**

Disponível na Redação de Higiene Alimentar.
(11) 5589-5732 – redacao@higienealimentar.com.br
www.higienealimentar.com.br

Módulo I:

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



Módulo II:

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - **R\$ 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 198, de 11 de setembro de 2001
Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003
Entre as várias alterações em relação ao que vinha sendo praticado anteriormente destacam-se:

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

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

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

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE DE BÚFALA E DERIVADOS COMERCIALIZADOS EM FORTALEZA, CE.

Rodrigo de Souza Santos ✉

Programa de Mestrado em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Francisco Afrânio Cunha
Everardo Albuquerque Menezes
Universidade Federal do Ceará.

✉ rodrigo_s2004@hotmail.com

RESUMO

A atividade de alguns micro-organismos que contaminam o leite é claramente benéfica para o homem, visto que eles participam ativamente das mudanças físicas, químicas e organolépticas que ocorrem no leite ao se preparar os diversos produtos lácteos por ele consumidos. Os grupos microbianos mais importantes em laticínios podem ser divididos, do ponto de vista funcional, em: bactérias lácticas, bactérias esporuladas, bactérias psicrotróficas, bactérias de origem fecal e micro-organismos patogênicos. As Enzimas Betalactamases de Espectro Extendido (ESBL) são enzimas comumente encontradas em cepas de Enterobactérias, principalmente *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*. Esses fatos demonstram a importância do

trato intestinal humano como um reservatório para cepas produtoras de ESBL. As doenças provocadas por micro-organismos oriundos de alimentos tem se tornado cada vez mais prevalentes. Este estudo teve o objetivo de determinar a presença de ESBL em cepas de Enterobactérias presentes no leite de búfala.

Palavras-Chave: Enzimas. Betalactamases. Enterobactérias.

SUMMARY

The activity of some microorganisms that contaminate the milk are clearly beneficial for the man, because they participate actively of the physical changes, chemistries and organoleptics that happen in the milk when getting ready the several milky products for him consumed. The more important microbial groups in

dairy products can be divided, of the functional point of view, in: lactic acid bacteria, bacteria sporulate, bacteria psychrotrophic, bacteria of fecal origin, pathogenic microorganisms. Enzymes Betalactamases of Spectrum Extendido (ESBL) they are enzymes commonly found in stumps of Enterobacteria mainly Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis. Those facts demonstrate the importance of the human intestinal treatment as a reservoir for stumps producing of ESBL. The diseases provoked by microorganisms originating from of foods have if tornado more and more prevalent. That study has the objective of determining the presence of ESBL in stumps of present Enterobacteria in the buffalo milk.

Keywords: Enzymes. Betalactamases. Enterobacteria.

INTRODUÇÃO

O significado dos micro-organismos que se encontram no leite pode ser resumido nos seguintes itens: 1 - Os dados sobre os micro-organismos contidos no leite permitem avaliar a qualidade e condições de obtenção do mesmo; 2 - Devido à multiplicação das bactérias contidas no leite, há transformação química com o desdobramento dos ácidos graxos, proteínas e carboidratos, que torna o leite impróprio para o consumo; 3 - O leite pode contaminar-se acidentalmente com micro-organismos patogênicos, para o que devem ser tomadas medidas convenientes que reduzam ao mínimo esta eventualidade e destruam estes agentes patogênicos; 4 - Certos micro-organismos provocam no leite transformações físico-químicas proveitosas que se utilizam na elaboração de produtos lácteos, coalhadas, iogurte, manteiga, queijos, etc (FRAZIER, 2000).

O leite de búfala apresenta características muito próprias e que permitem sua fácil identificação sob o ponto de vista físico-químico e organoléptico. Seu sabor é peculiar, ligeiramente adocicado e é muito mais branco quando comparado ao leite bovino, devido à ausência quase total do caroteno (pro-vit A), em sua gordura. Possui acentuadas diferenças em relação ao leite de vaca e estas se manifestam desde o colostro. Embora sendo uma alternativa tecnológica viável, o leite bubalino apresenta características organolépticas indesejáveis quando consumido integralmente devido ao alto teor de gordura em comparação ao leite de vaca (VERRUMA e SALGADO, 1994).

As bactérias aeróbias mesófilas são constituídas por espécies de *Enterobacteriaceae*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium* e *Streptococ-*

cus. Sua presença em grande número indica matéria-prima excessivamente contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos (FORSYTHE, 2002). O *habitat* das bactérias que pertencem ao grupo coliforme é o trato intestinal do homem e de outros animais, entretanto, espécies do gênero *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* podem persistir por longos períodos e se multiplicarem em ambientes não fecais. O índice de coliformes totais é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpezas e sanificações deficientes, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processamento ou estocagem. O índice de coliformes fecais empregado como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênicossanitárias deficientes levando-se em conta que a população deste grupo é constituída de uma alta população de *Escherichia coli* pode indicar outros patógenos internos (FRANCO e LANDGRAF, 2003).

Enzimas betalactamases de espectro expandido (ESBL) são estruturas especializadas em destruir antibióticos betalactâmicos, dentre eles: ceftazidima, ceftriaxona, cefotaxima e cefepime. Esses antibióticos foram desenvolvidos para serem resistentes a betalactamases, no entanto, esse objetivo não conseguiu ser atingido. Os alimentos podem constituir um elo importante na cadeia de transmissão dessas cepas de bactérias (BRADFORD, 2001; NOVAK et al., 2001). Enterobactérias produtoras de ESBL podem provocar sérias infecções de difícil controle farmacológico, dentre elas: infecção urinária, peritonite, colangite, abscessos intra-abdominais, septicemia, etc. (PATERSON et al., 2001).

Este estudo teve o objetivo de determinar a presença de ESBL em cepas de Enterobactérias presentes no leite de búfala.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 10 amostras de leite de búfala da Fazenda Laguna, município de Paracuru, no Estado do Ceará e 50 amostras de derivados de leite búfala, sendo 22 amostras de coalhada de leite de búfala, 18 amostras queijo frescal de leite de búfala, 10 ricota frescal, totalizando 60 amostras analisadas, no período de abril de 2006 a janeiro de 2008. Foram realizadas contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos, número mais provável de coliformes totais, número mais provável de coliformes termotolerantes, número mais provável de *Escherichia coli* e detecção de *Salmonella*.

Cada amostra foi preparada, medindo-se asepticamente 25,0 mL de amostra, que, a seguir, foram transferidas para um frasco contendo 225,0 mL de água salina peptonada a 1% estéril acompanhado por posterior homogeneização (diluição 10^{-1}). A partir dessa diluição decimal foram preparadas as demais diluições (até 10^{-3}). Em seguida, foram efetuadas as inoculações para as análises (SILVA et al., 1997, SOARES e MAIA, 1999).

CONTAGEM DE BACTÉRIAS
AERÓBIAS MESÓFILAS

À temperatura média de 35°C, foram pipetadas alíquotas de 1,0 mL de cada uma das quatro diluições e colocadas em placas de Petri; de cada diluição foram realizadas análises em duplicata. Foram adicionados a cada placa 15 a 20 mL de Ágar Padrão para contagem, previamente fundidos e resfriados à temperatura de 44 a 46°C. Após a solidificação as placas foram incubadas a 35-37°C/24-48 horas. Foram consi-

deradas para contagem, somente as placas da mesma diluição que apresentaram de 25 a 250 colônias. A contagem de bactérias aeróbias mesófilas foi obtida multiplicando-se a média aritmética das placas com a mesma diluição pelo respectivo fator de diluição e expressando o resultado em log Unidades Formadoras de Colônias/ g de amostra (log UFC/g) (JAY, 2005; PINHEIRO, et al., 2005; SOARES e MAIA, 1999; SILVA et al., 1997).

TESTE PRESUNTIVO PARA COLIFORMES

Consistiu em inocular 1,0 mL de cada uma das diluições previamente preparadas para uma série de três tubos, contendo 9,0 mL de caldo lactosado, contendo tubos de Durhan invertidos. Os tubos de caldo lactosado foram incubados a 35°C/24-48 horas. Foi observada a produção de gás nos tubos (SILVA et al., 1997).

TESTE CONFIRMATÓRIO PARA COLIFORMES TOTAIS

Todos os tubos de caldo lactosado nos quais ocorreu produção de gás foram transferidos para tubos de caldo verde brilhante 2% (VB). O número mais provável (NMP) foi determinado usando-se tabelas apropriadas e o resultado expresso em log NMP de coliformes totais/g de amostra (SILVA et al., 1997, PINHEIRO et al., 2005).

CONTAGEM DE COLIFORME TERMO TOLERANTE

Coliformes fecais ou termotolerantes (CF) são micro-organismos anaeróbios facultativos, fermentadores de lactose, com produção de ácido e gás dentro de 24 a 48 horas de incubação à temperatura de 45,5°C (FRANCO & LANDGRAF, 2003; JAY, 2005). Após o crescimento as cepas identificadas como fermentadoras foram estocadas em meio TSA para posterior identificação e testes

de sensibilidade (SILVA et al., 1997, PINHEIRO et al., 2005).

IDENTIFICAÇÃO DAS CEPAS BACTERIANAS

As cepas bacterianas estocadas em meio TSA foram repicadas para ágar EMB e colocadas em estufa a 35°C/24 horas. Após o crescimento foram realizadas as seguintes provas bioquímicas: teste do citrato, produção de indol, motilidade, produção de sulfeto de hidrogênio, uréia, fenilalanina, vermelho de metila, Voges-Proskauer e lisina (MURRAY et al., 2000; KONEMAN et al., 2001; OPLUSTIL, 2000).

TESTES DE SENSIBILIDADE A ANTIBIÓTICOS (TSA)

Foram testados 12 antimicrobianos dentre eles, enumerados a seguir: ampicilina (AMP), amicacina (AMI), amoxicilina + ácido clavulânico (AMC), ceftazidima (CFZ), cefepime (CMP), cefotaxima (CFT), ciprofloxacina (CIP), Doxiciclina (DOX), gentamicina (GEN), imipenem (IMP), meropenem (MPM), sulfametoxazol + trimetoprima (SUT). é recomendada para enteropatógenos, a cefotaxima e a ceftazidima são utilizadas para rastrear a produção de ESBLs (THRELFALL et al, 1999; POLITI et al 2005).

DETECÇÃO DE CEPAS PRODUTORAS DE ESBL

A cepa foi semeada em meio MacConkey modificado acrescido de 2 mg/L de ceftazidima, como teste de triagem para a cepas produtoras de ESBL. As placas foram incubadas a 35°C/24-48 horas, as bactérias que apresentarem crescimento positivo foram confirmadas para a produção de ESBL (SANTOS, et al., 2003).

CONFIRMAÇÃO DE CEPAS PRODUTORAS DE ESBL

As cepas foram confirmadas para a produção de ESBL com a metodologia do teste de difusão em disco,

utilizando-se ceftazidima + ácido clavulânico (SANTOS, et al., 2003).

DETECÇÃO DE SALMONELAS

Nas placas onde ocorreu crescimento de colônias suspeitas de serem cepas de *Salmonella* foram realizados testes bioquímicos (SILVA et al., 1997, SOARES e MAIA, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as amostras de leite cru apresentaram quantidades elevadas de micro-organismos, principalmente coliformes termotolerantes, conforme apresentado na Tabela 1. Nas 60 amostras de leite de búfala e derivados não foram detectadas *Salmonella*.

Embora esteja bem estabelecido que alimentos podem ser uma fonte de bactérias patogênicas, relativamente pouco é conhecido sobre o perfil de sensibilidade aos antibióticos (MENG e DOYLE, 2002).

Bactérias resistentes isoladas de alimentos tem sido visto como fonte potencial de patógenos humanos resistentes (SCHWARTZ et al., 2001). A *E. coli* é a principal bactéria do intestino, é uma bactéria patogênica e é o principal patógeno em infecções da corrente sanguínea (ERB et al., 2007).

No nosso estudo foram selecionadas e identificadas através de provas bioquímicas 40 cepas de *E. coli*. Os antimicrobianos testados foram: ampicilina (AMP), amicacina (AMI), amoxicilina + ácido clavulânico (AMC), ceftazidima (CFZ), cefepime (CMP), cefotaxima (CFT), ciprofloxacina (CIP), Doxiciclina (DOX), gentamicina (GEN), imipenem (IMP), meropenem (MPM), sulfametoxazol + trimetoprima (SUT).

As consequências, para saúde pública, do fenômeno da resistência são gigantescos, por que restringem as opções terapêuticas, além disso grandes companhias farmacêuticas têm restringido os investimentos na

Tabela 1 - Contagem de micro-organismos encontrados leite de búfala cru.

Amostra	Mesófilos *	Coliformes totais **	Coliformes Termo tolerantes	<i>Escherichia coli</i>
L1	5,87	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L2	5,58	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L3	5,61	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L4	5,46	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L5	5,72	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L6	5,77	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L7	5,77	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L8	5,79	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L9	5,67	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38
L10	5,66	≥ 3,38	≥ 3,38	≥ 3,38

L1 a L10 - Amostras de Leite de búfala *in natura*. * log UFC / g de amostra; ** log NMP/ g de amostra

descoberta de novos fármacos (BRADFORD 2001). Em um estudo com 406 cepas de *E. coli* isoladas de fezes foi observada resistência de 16,7% à ampicilina, 0,7% à ciprofloxacina e 8,6% ao sulfametoxazol e trimetoprim (STURMER, 2004).

No nosso trabalho 17,24% das cepas de *E. coli* foram resistentes à ampicilina e 10,3% resistentes a sulfametoxazol + trimetoprim. Não foi observada resistência à ciprofloxacina dentre as cepas de *E. coli* testadas. Em nosso estudo 83% das cepas de *E. coli* estudadas apresentaram resistência a pelo menos uma das drogas testadas. Das cepas estudadas 7% apresentaram resistência a cinco das dez drogas testadas, podendo representar um sério risco a saúde da população.

Em pesquisa realizada com 1.142 cepas de *E. coli* isoladas de amostras de urina 37,7% das cepas foram resistentes à ampicilina, 5,5% resistentes à ciprofloxacina e 21,3% foram resistentes ao sulfametoxazol + trimetoprim (ZHANEL et al, 2006).

Em estudo conduzido no Canadá com 1.681 cepas de *E. coli* isoladas de urina, 41,0% apresentaram resistência a ampicilina e 1,2% apresentaram resistência à ciprofloxacina e 18,9% ao sulfametoxazol + trimetoprim (ZHANEL et al, 2006).

A incidência de infecções por cepas de *E. coli* produtoras de ESBL é da ordem de 5,5 casos por 10⁴ habitantes por ano, 71% desses pacientes começam com uma infecção comunitária. Pacientes do sexo feminino e com mais de 65 anos estão mais propensos a desenvolver esse tipo de infecção (ERB et al, 2007). Em países em desenvolvimento o principal meio de disseminação da resistência a antimicrobianos ocorre através dos alimentos (YATES e AMYES, 2005).

Brinas et al (2002), avaliaram a MIC de 124 cepas de *E. coli* isoladas de alimentos e animais e observaram que 97,3% dos isolados apresentaram MIC ≤ 0,5 µg/mL para ceftazidima, e nenhuma ESBL foi detectada. Em nosso estudo todas as cepas foram

sensíveis a ceftazidima com halos superiores a 22 mm e nenhuma cepa de enterobactérias foi suspeita da produção de ESBL.

CONCLUSÕES

- Todas as amostras de leite cru apresentaram quantidades elevadas de micro-organismos, principalmente coliformes termotolerantes.
- Nas 60 amostras de leite de búfala e derivados não foram detectadas *Salmonella*.
- No trabalho 17,24% das cepas de *E. coli* foram resistentes à ampicilina e 10,3% resistentes a sulfametoxazol + trimetoprim.
- Não foi observada resistência à ciprofloxacina dentre as cepas de *E. coli* testadas.
- Neste estudo 83% das cepas de *E. coli* estudadas apresentaram resistência a pelo menos uma das drogas testadas. Das cepas estudadas 7% apresentaram resistência a cinco das dez drogas

Figura 1 - Distribuição Percentual da resistência a antimicrobianos entre as cepas de *E. coli* isoladas de leite cru de búfala.

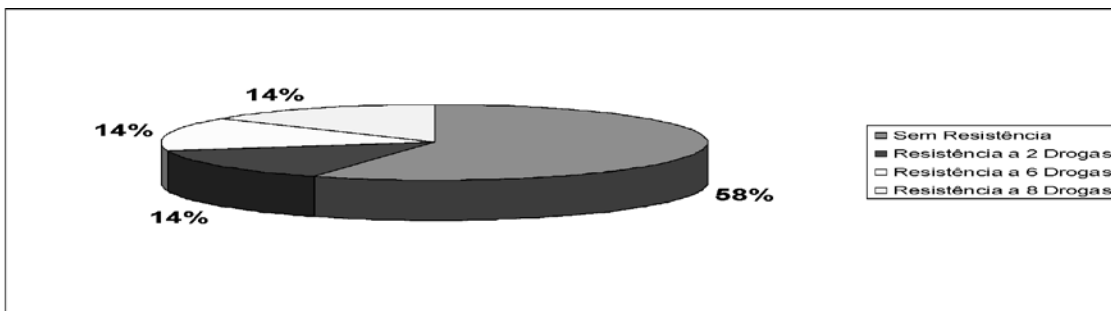


Figura 2 - Distribuição Percentual da resistência a antimicrobianos entre as cepas de *E. coli* isoladas queijo fresco de búfala.

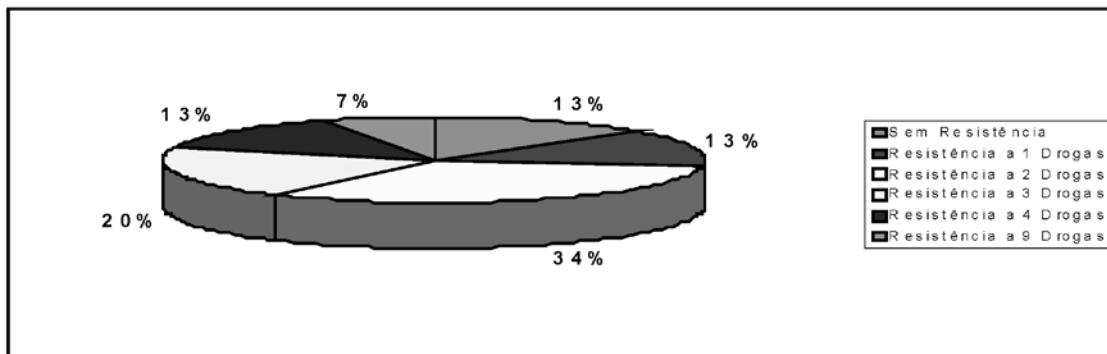
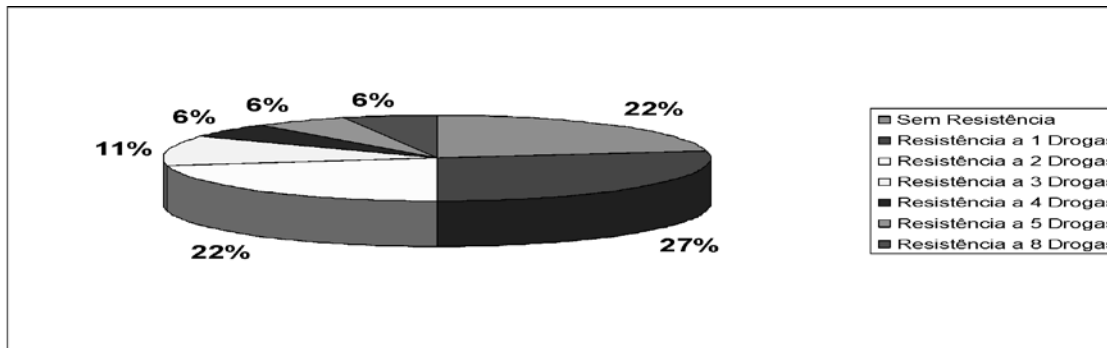


Figura 3 - Distribuição Percentual da resistência a antimicrobianos entre as cepas de *E. coli* isoladas queijo ricota de búfala.



testadas, podendo representar um sério risco a saúde pública.

- Neste estudo todas as cepas foram sensíveis a ceftazidima com halos superiores a 22 mm e nenhuma cepa de *E. coli* apresentou produção de ESBL.
- As consequências, para saúde pública, do fenômeno da resistência são gigantescos, por que restringem as opções terapêuticas, além disso grandes companhias farmacêuticas têm restringido os

investimentos na descoberta de novos fármacos.

REFERÊNCIAS

BRADFORD, P.A. Extended-spectrum β -lactamases in the 21 st century: characterization, epidemiology and detection of this important resistance threat. **Clinical Microbiology Reviews**, v.14, n.4, p.933-51. 2001.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Resolução RDC N 12 de 02 de janeiro de 2001**. Brasília. ANVISA.2001.

CENTER OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Incidence of foodborne illness. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v.47, p.782-86. 1998.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia e Segurança Alimentar**. Porto Alegre. Artmed. 424p. 2002.

FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Atheneu. São Paulo.182p.2003.

FRAZIER, N.C. **Microbiologia de los Alimentos**. Zaragoza: Acriba, 2000.512p.

- KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN JR., W. C. – **Diagnóstico Microbiológico**. Editora MEDSI, São Paulo, 2001.
- JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6ª Edição. New York. Chapman Hall. 711p.2005.
- MENG, J. DOYLE, M.P. Introduction microbiological food safety. *Microbes and infection* v.4, p.395-7.2002.
- MURRAY, P.R.; DREW, W.L.; KOBAYASHI, G. L.; THOMPSON, J. H. **Microbiologia Médica**. Guanabara Koogan.2000.
- NOVAK, F.R.; ALMEIDA, J.A.G.; ASENSI, M.D.; MORAES, B.A.; RODRIGUES, D.P. Resistência antimicrobiana de coliformes isolados de leite humano ordenhado. **Cad. Saúde Pública**, v.17, n.3, p.713-17.2001.
- OPLUSTIL, C.P. et al. **Procedimentos Básicos em Microbiologia Clínica**. SARVIER. São Paulo. 254p. 2000.
- PATERSON, D.L. Recommendation for treatment of severe infection caused by *Enterobacteriaceae* producing extended-spectrum β -lactamases (ESBL). **Clinical Microbiology Infection**, v.6, p.460-3. 2000.
- PATERSON, D.L.; WEN-CHIEN, K.; GOTTBORG, A.V.; CASELLAS, J.M.; MULAZIMOGLU, L.; KLUGMAN, K.P.; BONOMO, R.A.; RICE, L.B.; McCOMARCK, J.G.; YU, V.L. Outcome of cephalosporin treatment for serious infection due to apparently susceptible organisms producing extended-spectrum β -lactamases: implications for the clinical microbiology laboratory. **Journal Clinical Microbiology**, v.39, n.6, p.2206-2212.2001.
- PINHEIRO, N.H.S. FIGUEIREDO, E.A.T.; FIGUEIREDO, R.W.; MAIA, G.M.; SOUZA, P.H.M.. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev. Bras. Fruticultura de Jaboticabal**, v.27, n.1, p.153-6. 2005.
- POLITI, L.; TASSIOS, P.T.; LAMBIRI, M.; KANSOUZIDOU, A.; PASIOTOU, M.; VATOPOULOS, A.C.; MELLOU, K.; LEGAKIS, N.J.; TZOUVELEKIS, L.S. Repeated occurrence of diverse extended-spectrum β -lactamases in minor serotypes of food-borne *Salmonella enterica* subsp. *enterica*. **J. Clinical Microbiology**, v.43, n.7, p.3453-3456. 2005.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. **A Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 295p.
- SOARES, J.B., MAIA, A.C.F. Água. **Microbiologia e Tratamento**. EDUFC. Fortaleza.206p.1999.
- THREFFALL, E.J.; WARD, L.R.; FROST, J.A.; WILLSHAW, G.A. The emergence and spread of antibiotic resistance in food-borne bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v.62, p.1-5. 2000.
- VERRUMA, M.R.; SALGADO, J.M. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. **Scientia Agrícola**, v.51, n.1, p.131-7. 1994.
- VERRUMA, M.R.; DAMÁSIO, M.H.; VALLE, J.L.E.; OLIVEIRA, A.J. Elaboração do queijo mozzarella de leite de búfala pelos métodos tradicional e da acidificação direta. **Ciênc Tecnol Alim**, v.20, p.138-144. 2000.
- YATES, C., AMYES, S. Extended-spectrum β -lactamases in non-typhoidal *Salmonella* spp. isolated in the UK are now a reality: why late arrival? **J. Antimicrobial Chemotherapy**, v.56, p.262-4. 2005. ♦

Material para Atualização Profissional



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.

CONSULTE-NOS

Pedidos à Redação

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

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

revista
Higiene
Alimentar

QUALIDADE DO QUEIJO MINAS FRESCAL PRODUZIDO ARTESANALMENTE NA ZONA DA MATA MINEIRA.

Bruna Chaves Amorim ✉

Santa Casa de Abre Campo, MG.

Marciane da Silva Oliveira

Valter Roberto Linardi

Centro Universitário de Caratinga – UNEC

✉ bchavesamorim@yahoo.com.br

RESUMO

Com a finalidade de se analisar a qualidade microbiológica do queijo Minas frescal de produção artesanal de uma cidade do interior de Minas Gerais, foram coletadas 30 unidades de queijo Minas frescal adquiridas diretamente no local de produção das mesmas. As unidades coletadas foram então submetidas à pesquisa de *Staphylococcus aureus* e coliformes fecais. Das 30 unidades analisadas, 30 (100%) estavam contaminadas por espécies do gênero *Staphylococcus* e 17 (56,66%) por *Staphylococcus aureus*. Para os coliformes fecais, 29 (96,66%) estavam contaminadas por coliformes totais e 19 (63,33%) por coliformes fecais (termotolerantes). Através do Coeficiente de Yules, foi feita uma associação entre a conta-

minação simultânea por ambos os micro-organismos numa mesma unidade de queijo Minas frescal. Quando uma amostra está contaminada por um dos micro-organismos em estudo, esta tem 76,38% a mais de chances de estar contaminada pelo outro e, quando não está contaminada por um dos micro-organismos, tem somente 23,62% de chances de estar contaminada pelo outro. Diante dos resultados obtidos, concluiu-se a importância das técnicas higienicossanitárias durante a manipulação do queijo, destacando-se também a importância da qualidade da matéria-prima para que o produto final seja seguro e de qualidade.

Palavras-chave: Contaminação. *Staphylococcus aureus*. Coliformes fecais.

SUMMARY

Microbiological quality of Minas fresh cheese aiming at analyzing microbiological quality of hand-made Minas fresh cheese from a countryside town of Minas Gerais, it was collected 30 samples of Minas fresh cheese directly from the local producer. The collected samples were analysed for the presence of Staphylococcus aureus and fecal coliforms. From the 30 samples analysed, 30 (100%) were contaminated by Staphylococcus ssp., and 17 (56, 66%) by Staphylococcus aureus. In the case of fecal coliforms, 29 (96, 66%) were contaminated by total coliforms, and 19 (63.33%) by fecal coliforms. Yules coefficient was used to associate simultaneous contamination by both species of bacteria in a sample of Minas fresh cheese.

When a sample is contaminated by one of the microorganisms studied, it has 76,38% more chance of being contaminated by the other one as well, and when the sample is not contaminated by one of the microorganisms it has only 23,62% more chance of being contaminated by the other one. The results showed the importance of hygienic-sanitary procedures during hand-making of cheese, they also showed the importance of quality of raw materials so that the final product is also safe and with quality.

Keywords: Contamination. *Staphylococcus aureus*. Fecal coliforms.

INTRODUÇÃO

O leite é considerado um importante alimento (GOMES, 2001), mas devido à sua composição química, é um excelente meio de cultura, devendo ser obtido com a máxima higiene e mantido em baixa temperatura, desde a ordenha até o seu beneficiamento, visando garantir suas características físicas, químicas e nutricionais (CAMPOS et al., 2006).

Os produtos lácteos são frequentemente envolvidos em surtos de intoxicações alimentares em todo mundo, onde muitos micro-organismos patogênicos podem ser veiculados ao homem através do consumo de leite e seus derivados (ALMEIDA FILHO, NADER FILHO, 2000; DE BUYSER, 2001; NAGASE et al., 2002).

Muitas vezes, o leite é obtido em condições higienicossanitárias deficientes e, em consequência, apresenta elevado número de micro-organismos, o que constitui um risco à saúde da população. Esse leite geralmente não recebe nenhum tratamento térmico para reduzir sua carga bacteriana

e, se durante a elaboração do queijo, transporte ou armazenamento não houver higiene, o problema se agrava ainda mais (ISEPON et al., 2003).

A produção do queijo minas artesanal, a partir de leite cru, é uma atividade tradicional em vários municípios de Minas Gerais (FURTADO, 1980). A maioria dos queijos “minas” comercializados no Brasil, não apresenta qualidade microbiológica satisfatória, principalmente em relação ao patogênico *Staphylococcus aureus* e aos coliformes totais e termotolerantes, sendo, estes últimos, os bioindicadores utilizados para verificar as condições higiênicas dos alimentos. Os riscos de contaminações são constantes, conforme estudos já realizados (FURLANETTO et al., 1983; MANDIL et al., 1982; NASCIMENTO et al., 1985; ROCHA et al., 2006).

O *Staphylococcus aureus* destaca-se como um dos mais importantes micro-organismos responsáveis pelos surtos de intoxicação alimentar veiculados por leite e derivados (STAMFORD et al., 2006). Esta bactéria é constantemente pesquisada em alimentos, pois sua presença está associada a práticas de higiene e manipulação inadequadas (REIBNITZ et al., 1998). Diversos são os fatores que podem explicar sua presença no queijo, desde às más condições sanitárias durante o processo de fabricação, transporte e até mesmo a temperatura de conservação dos queijos durante a estocagem (BRANT et al., 2007). Para os coliformes fecais, pode-se dizer que em algum momento do processamento do queijo, diversas falhas possam ter ocorrido: a má qualidade da matéria-prima, o tratamento térmico utilizado foi ineficiente ou nem foi utilizado, o alimento pode ter entrado em contato com superfícies não sanitizadas, o próprio manipulador, às vezes, não conhece as práticas higiênicas corretas, fazendo com que o alimento possa entrar em contato com material fecal humano ou animal.

Por existir um elevado consumo de queijo minas frescal e, na maioria das vezes ser produzido de forma artesanal, o trabalho foi executado objetivando isolar micro-organismos como *Staphylococcus aureus* e coliformes fecais em unidades de queijo Minas frescal avaliando-se a presença dos mesmos que atuam como grandes focos de contaminações neste tipo de alimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 30 unidades de queijo Minas frescal, produzidas artesanalmente em uma cidade do interior de Minas Gerais, diretamente nos locais de produção das mesmas. Após serem adquiridas, as unidades foram identificadas e embaladas em sacolas plásticas limpas, acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Caratinga – UNEC onde as análises foram executadas. De cada unidade coletada, foram retiradas 25 g em pontos diferentes de um mesmo queijo e, acrescentadas a 225 mL de água destilada estéril, sendo trituradas em liquidificador previamente desinfetado. Pipetou-se 1 mL de cada amostra diluída em Caldo Tioglicolato (Biobrás), incubando-se à 37°C por 24 – 48 horas. A partir dos tubos de Caldo Tioglicolato que tiveram crescimento, foram utilizados para o isolamento de *Staphylococcus aureus* e coliformes fecais.

Para o isolamento de *Staphylococcus aureus*, com o auxílio de um swab estéril, inoculou-se amostras em superfícies de placas de petri contendo Ágar Hipertônico Manitol (Biobrás), incubando-se à 37°C por 24 – 48 horas. Para as placas de Manitol com crescimento para *Staphylococcus* com colônias amareladas, foi realizado o Teste da Coagulase, onde transferiram-se colônias para tubos contendo 0,5 mL de plasma de coelho, incubando-se à 37°C por apro-

ximadamente 24 horas e observada a formação do coágulo no caso de ser coagulase positiva.

Para o isolamento de coliformes fecais, transferiram-se amostras com crescimento nos tubos contendo Caldo Tioglicolato para superfícies de placas de petri contendo Ágar Mac Conkey (Biobrás), sendo incubadas à 37°C por 24 – 48 horas. Das placas de Ágar Mac Conkey com crescimento, foram transferidas colônias para tubos de ensaio contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (Biobrás) contendo tubos de Durhan, incubando-se à 37°C por 24 – 48 horas, para análise primeiramente de coliformes totais. Para os tubos que tiveram crescimento positivo à 37°C com formação de gás, foram submetidos ao teste de coliformes fecais. Transferiu-se 0,1 mL do Caldo Verde Brilhante com crescimento positivo à 37°C para novos tubos contendo Caldo Verde Brilhante, incubando-se a 44,5°C. Para os tubos que apresentaram crescimento positivo, houve a produção de gás dentro do tubo de Durhan, confirmando-se a presença de coliformes fecais.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando os softwares Excel 2007 e SAEG - UFV, versão 9.1, 2007. O teste empregado foi o Qui-Quadrado para diferenças entre estar contaminado ou não para cada um dos micro-organismos e também para verificar a associação de contaminação por ambos. O nível de significância considerado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Figura 1, das 30 unidades de queijo minas frescal analisadas, todas (100%) estavam contaminadas por alguma espécie do gênero *Staphylococcus*, sendo que, para a espécie *Staphylococcus aureus*, 17 (56,66%) unidades estavam contaminadas, não sendo observada diferença estatística entre o número de amostras contaminadas

por *Staphylococcus aureus* ou por outras espécies do gênero *Staphylococcus*, podendo ser considerado que 50% das amostras estavam contaminadas por *Staphylococcus aureus*.

Para os coliformes fecais, de acordo com a Figura 2, das 30 unidades analisadas, 29 (96,66%) estavam contaminadas por coliformes totais sendo que, para os coliformes fecais, 19 (63,33%) unidades estavam contaminadas, não tendo sido observada diferença estatística entre o número de amostras contaminadas por coliformes totais e por coliformes fecais, sendo considerado que 50% das amostras estavam contaminadas por coliformes fecais.

Para avaliação das contaminações simultâneas por ambos os micro-organismos em estudo, foi constatada uma associação ($p = 0,01$) entre estar contaminado por *Staphylococcus aureus* e por coliformes fecais, como pode ser observado na Figura 3. Portanto, quando uma amostra está contaminada por um micro-organismo, ela tem maior probabilidade de estar contaminada pelo outro. Para quantificar essa associação, foi usado o Coeficiente de Yules, que calcula o poder de associação de duas variáveis demonstrando que, quando uma amostra está contaminada por um dos microorganismos em estudo esta tem 76,38% a mais de chance de estar contaminada pelo outro e, quando uma amostra não está contaminada por um dos microorganismos, ela tem somente 23,62% de chance de estar contaminada pelo outro.

O *Staphylococcus aureus* é uma bactéria que pode estar envolvida em casos de mastite, sendo o mais prevalente em infecções de vacas leiteiras. A mastite é a denominação do processo inflamatório da glândula mamária podendo ser transmitida de uma vaca contaminada para outra sadia principalmente durante a ordenha (COSTA, 1998; PRESTES et al., 2003). Devido ao fato do *Staphylococcus aureus* apresentar elevada resistência aos

antibióticos, é possível que o mesmo seja encontrado no leite e, caso não receba o tratamento térmico adequado, o micro-organismo que estava presente no leite também estará presente no queijo após o seu processamento (FAGUNDES, OLIVEIRA, 2004). Para a produção do queijo Minas frescal, tem-se uma manipulação direta do alimento, podendo-se aumentar os riscos de contaminações do produto sendo que, cuidados devem ser tomados, uma vez que é nesta etapa que pode acontecer a contaminação do produto pelo manipulador.

Para se assegurar a produção de queijos livres de patógenos, medidas importantes devem ser tomadas, tais como: o leite cru possui sua microbiota normal, portanto, deve ser coletado e mantido sob condições de higiene, devendo ser refrigerado caso não seja utilizado imediatamente para impedir a proliferação de micro-organismos e, no momento de ser utilizado, deve ser pasteurizado e mantido em boas condições de higiene para se evitar a recontaminação, sendo importante o cuidado também durante a manipulação do queijo, com os equipamentos e serem transportados e estocados em temperaturas adequadas. Apesar de a legislação brasileira exigir a utilização de leite pasteurizado no preparo do queijo minas frescal, é bastante frequente a comercialização do produto que não atenda a essa especificação legal (PEREIRA et al., 1991). A Portaria do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), Regulamento Lei número 14.185, de 31 de janeiro de 2002 que dispõe sobre o processo de produção do queijo minas artesanal, aprovada pelo decreto número 42.645, de 5 de junho de 2002, autorizou a produção de queijos de leite cru, desde que os produtores sigam à risca um rigoroso conjunto de exigências sanitárias.

Para os coliformes fecais, a sua evidência em análises microbiológicas pode ter vários significados: o leite não foi pasteurizado corretamente,

Figura 1 - Gráfico gerado a partir dos dados do número de amostras contaminadas por espécies do gênero *Staphylococcus* ou por *Staphylococcus aureus*.

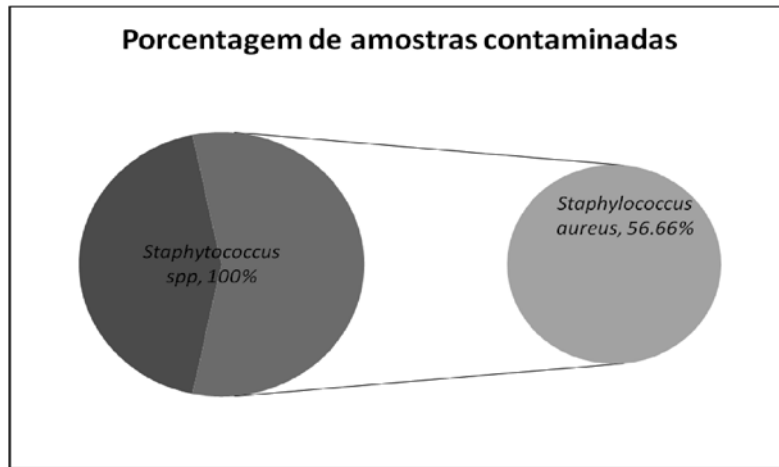


Figura 2 - Gráfico gerado a partir dos dados do número de amostras contaminadas por espécies de coliformes totais ou coliformes fecais.

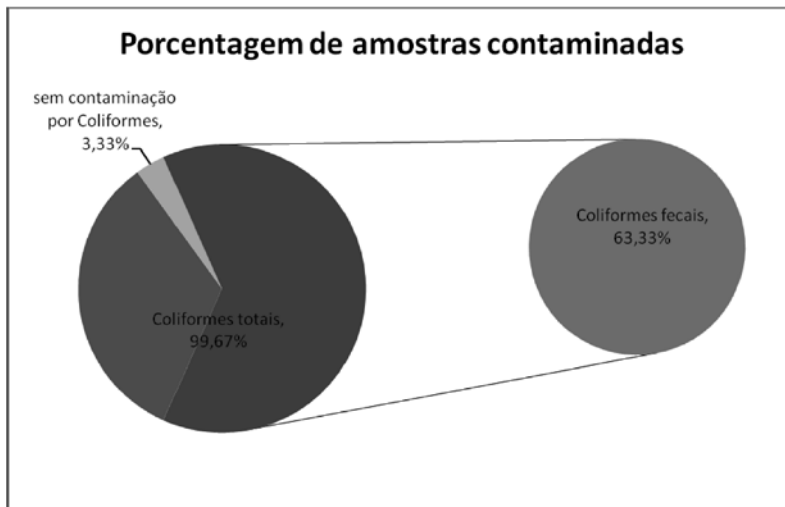
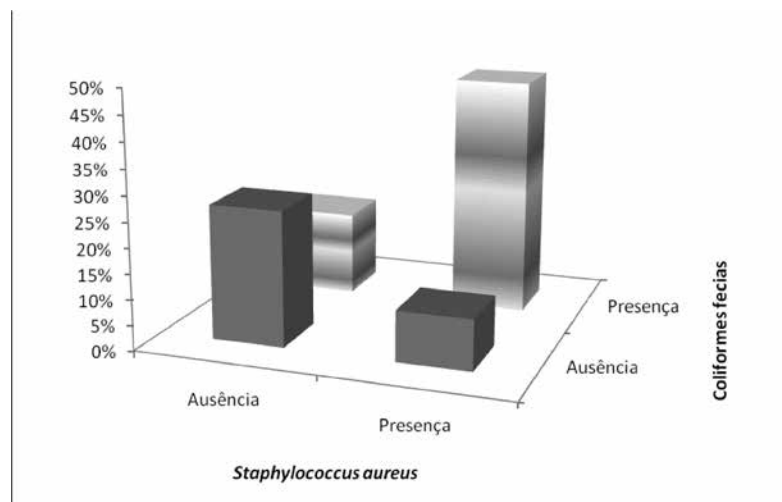


Figura 3 - Gráfico mostrando a associação de contaminações de ambos os micro-organismos em estudo numa mesma unidade de queijo minas frescal.



o leite foi pasteurizado corretamente, mas a conservação posterior foi inadequada em relação ao tempo e/ou temperatura, o leite foi pasteurizado corretamente, mas ocorreu uma recontaminação após a pasteurização, embalagens contaminadas, mistura acidental de leite cru, operários portadores de doenças, sujidade dos equipamentos, dentre outros (ISEPON et al., 2003).

É extremamente necessário ressaltar a importância do controle da qualidade microbiológica do queijo minas frescal, devendo este controle ser feito de maneira mais efetiva pelos órgãos responsáveis.

CONCLUSÃO

Conforme resultados apresentados, foi possível perceber que as unidades de queijo minas frescal analisadas não apresentaram qualidade sanitária satisfatória, podendo oferecer risco à saúde do consumidor.

É de extrema importância relatar o quanto é essencial que sejam adotadas medidas higienicossanitárias antes, durante e após o processamento do queijo minas frescal de modo a garantir um produto final de qualidade e que não represente risco à saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, E. S.; NADER FILHO, A. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo tipo “frescal”. **Rev. Saúde Pública**, v.34, n.6, p.578-580, 2000.
- BRANT, L. M. F.; FONSECA, L. M.; SILVA, M. C. C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo de minas artesanal do Serro – MG. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.6, p.1570-1574, 2007.
- CAMPOS, M. R. H.; ANDRE, K.; ANDRE, M. C. D. P. B.; VIEIRA, C. A. da S.; JAYME, L. B.; SANTOS, P. P.; SERAFINI, A. B. Caracterização fenotípica pelo antibiograma de cepas de *Escherichia coli* isoladas de manipuladores de leite cru e de queijo “Minas Frescal” em um laticínio de Goiás, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1221-1227, julho/agosto, 2006.
- COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do Brasil. **Rev. Educação Continuada do CMRV – SP**, São Paulo, v.1, p. 3-9, 1998.
- DE BUYSER, M. L.; DUFOUR, B.; MAIRE, M.; LAFARGE, V. Implication of Milk and Milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries. **International Journal of Food Microbiology**, v.67, p.1-17, 2001.
- FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1315-1320, julho/agosto, 2004.
- FURLANETTO, S. M. P.; CERQUEIRA – CAMPOS, M. L.; IARA, S. T. Pesquisa de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* e *Salmonella* em queijo frescal, vendido em supermercados no município de São Paulo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE MICROBIOLOGIA, 9º. / CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 12º, São Paulo, 1983. **Programa – Resumos**. São Paulo, p.144, 1983.
- FURTADO, M. M. *Queijo do Serro*: tradição na história do povo mineiro. **Rev. ILCT**, v.35, p.33-36, 1980.
- GOMES, S. T. Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil. In: VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A. S. **Cadeia de lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento**. Brasília: MCT/CNPq, Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, p.21-37, 2001.
- ISEPON, J. S. dos; SANTOS, P. A. dos.; SILVA, M. A. P. da. Avaliação microbiológica de queijos minas frescal comercializados na cidade de Ilha Solteira – SP. **Rev. Hig. Alimentar**, v.17, n.106, p.89-94, 2003.
- MANDIL, A.; MORAIS, V. A. D.; PEREIRA, M. L.; FAGUNDES, J. M. S.; CARMO, L. S.; CORREIA, M. G.; CASTRO, E. P.; GOMES, M. J. V. M. *Staphylococcus aureus* em queijos “tipo Minas”. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.2, p.233-241, 1982.
- MINAS GERAIS. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências. Minas Gerais. Diário executivo. Belo Horizonte. 01 de fev, 2002.
- NAGASE, N.; SHIMIZU, A.; KAWANO, J.; YAMASHITA, K.; YOSHIMURA, H.; ISHIMARU, M.; KOJIMA, A. Characterisation of *Staphylococcus aureus* strains isolated from bovine mastitis in Japan. **Journal of Veterinary Medicine Science**, v.64, n.12, p.1169-1172, 2002.
- NASCIMENTO, D.; SABIONI, J. G.; PIMENTA, N.; XANDÓ, S. R.. Avaliação microbiológica de queijos tipo Minas – frescal da cidade de Ouro Preto (MG). **Bol. SBCTA**, v.19, n.2, p.120-129, 1985.
- PEREIRA, M. L., LARA, M. A., DIAS, R. S. *et al.* Intoxicação por *Staphylococcus aureus* provocada por queijo “tipo Minas”. **Rev. Microbiol.**, São Paulo, v.22, p.349-350, 1991.
- PRESTES, D. S.; FILATI, A.; CECIM, M. S. *Suscetibilidade à mastite*. Fatores que a influenciam – Uma revisão. **Rev. Faculdade Zootecnia Veterinária e Agronomia**, Araguaiana, v.9, n.1. p. 48-59, 2003.
- REIBNITZ, M. G. R.; TAVARES, L. B. B.; GARCÍA, J. A. Presencia de coliformes fecales, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* coagulasa y DNAsa positivos em queso. **Rev. Argentina de Microbiologia**, Buenos Aires, v.30, n.1, p. 8-12, 1998.
- ROCHA, J. S.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas-frescal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.2, p.263-272, São Paulo, 2006.
- STAMFORD, T. L. M.; SILVA, C. G. M.; MOTA, R. A.; CUNHA NETO, A. Enterotoxigenicidade de *Staphylococcus* spp. isolados de leite *in natura*. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.1, p.41-45, 2006. ❖

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE PROBIÓTICOS EM BEBIDAS LÁCTEAS COMERCIAIS.

Amanda Joanni Maffei

Bruna Scatigno Benedetti

Thaís Regina Barca de Moraes

Daniela Maria Alves Chaud

Isabela Rosier Olimpio Pereira ✉

Ana Carolina Colucci Almada Paternez

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS – Universidade Presbiteriana Mackenzie

✉ isabela.rosier@hotmail.com

RESUMO

Os probióticos são definidos como micro-organismos viáveis que exercem um efeito benéfico sobre a saúde do hospedeiro após a ingestão, devido à sua propriedade de melhorar a microbiota endógena. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de probióticos encontrados em bebidas lácteas comerciais em pH ácido, simulando a condição gástrica, e em pH alcalino, simulando a condição intestinal. Foram selecionadas 3 bebidas lácteas fermentadas disponíveis em um supermercado de São Paulo, com a alegação de conter probióticos. As amostras foram incubadas em pH 2 por 1 hora e pH 8 por 2 horas e depois cultivadas para contagem de micro-organismos viáveis. Todas as amostras testadas tinham uma contagem inicial de micro-organismos na ordem de 10^9 . Houve uma redução da contagem de micro-organismos em pH ácido para a ordem entre 10^4 e 10^5 . A bebida contendo o *L. casei defensis*

foi a mais resistente ao pH 2 entre as amostras testadas. O pH 8 não afetou o crescimento dos micro-organismos nas amostras testadas. O produto contendo *L. casei defensis* demonstrou um crescimento de 10 vezes na simulação do pH intestinal. Apesar de ter ocorrido redução na contagem de micro-organismos em pH ácido, houve preservação da microbiota em todos os produtos avaliados. A contagem de micro-organismos não foi afetada pelo pH alcalino. O produto que continha o *L. casei defensis* foi o mais resistente ao pH gástrico, além de ter demonstrado crescimento na simulação do pH duodenal.

Palavras-chave: *Bifidobacterium animalis*. *Lactobacillus casei shirota*. *Lactobacillus casei defensis*. Resistência gástrica.

SUMMARY

Evaluation of Resistance of Probiotics in Commercial Milk Beverages

*Probiotics are defined as viable microorganisms that exert a beneficial effect on the health of the host after ingestion, due to its property to improve the endogenous microbiota. The objective was to evaluate the resistance of probiotics found in commercial milk beverages at acidic pH, simulating gastric condition, and alkaline pH, simulating intestinal condition. It was selected three fermented dairy beverages available at a supermarket in Sao Paulo, claiming to contain probiotics. The samples were incubated at pH 2 for 1 h and pH 8 for 2 hours and then cultivated for enumeration of viable microorganisms. All samples tested had an initial count of microorganisms in the order of 10^9 . There was a reduction in microbial counts for the acidic pH range of between 10^4 and 10^5 . The drink containing *L. casei defensis* was the most resistant to pH 2 between the strains. The pH 8 did not affect the growth of microorganisms in the samples tested. The product con-*

taining *L. casei* *defensis* showed an increase of 10 times in the intestinal condition. In spite of the reduction in the count of microorganisms in acid pH, there was preservation of the microbiota in all products tested. The counting of micro-organisms was not affected by alkaline pH. The product containing *L. casei* *defensis* was the most resistant to gastric pH, besides having shown growth in the simulation of duodenal pH.

Keywords: *Bifidobacterium animalis*. *Lactobacillus casei shirota*. *Lactobacillus casei defensis*. Gastric resistance.

INTRODUÇÃO

O consumo regular de alimentos fermentados é reconhecidamente benéfico para a manutenção da boa saúde. Esse efeito é atribuído, em parte, às bactérias ácido-láticas que são utilizadas na elaboração do produto e dotadas de propriedades terapêuticas (ALVES, 2009). Bebida láctea fermentada é o produto lácteo resultante da mistura do leite e soro de leite fermentado mediante a ação de cultivo de micro-organismos específicos e/ou adicionado de leite(s) fermentado(s) e que não poderá ser submetido a tratamento térmico após a fermentação (BRASIL, 2004).

Os probióticos são definidos como micro-organismos viáveis (bactérias lácticas e leveduras na forma de células liofilizadas ou de produto fermentado) que exercem um efeito benéfico sobre a saúde do hospedeiro após a ingestão, devido à sua propriedade de melhorar a microbiota endógena (GOMES; MALCATA, 1999).

O futuro aponta para o uso de probióticos, quer como agentes biotecnológicos, quer como agentes terapêuticos. Agentes biotecnológi-

cos melhoram as características do produto tradicional e agentes terapêuticos promovem efeitos benéficos nos indivíduos que os ingerem. A adição de culturas probióticas nos alimentos pode contribuir para um sabor mais agradável no produto final, pois promove acidificação reduzida durante a armazenagem pós-processamento (THAMER; PENNA, 2005). As bactérias probióticas crescem lentamente no leite devido à falta de atividade proteolítica e a prática mais comum é a adição de bactérias do próprio iogurte para melhorar o processo (OLIVEIRA; DAMIN, 2003). Em meio aos vários tipos de produtos alimentícios, os iogurtes ou produtos similares são os principais veículos utilizados para a incorporação dos organismos probióticos. Em complementação a estes produtos, os queijos podem ser uma alternativa para a incorporação de bactérias probióticas (BURITI; SAAD, 2007).

Utilizando ensaios *in vitro*, foi possível verificar que algumas espécies de probióticos, notadamente *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, induzem os macrófagos a produzir citocinas inibidoras da replicação viral (IVEC, et al. 2007). Estes micro-organismos são caracterizados como Gram positivos, incapazes de formar esporos, desprovidos de flagelos, possuindo forma bacilar ou cocobacilar, e aerotolerantes ou anaeróbios. O gênero compreende, neste momento, 56 espécies oficialmente reconhecidas; as mais utilizadas para fins de aditivo dietético são *L. acidophilus* e *L. casei* (BISCAIA; STADLER; PILATTI, 2004).

O grupo *Lactobacillus casei* possui importante valor comercial para a indústria alimentícia, devido ao seu emprego na produção de leites fermentados e como culturas iniciadoras de fermentação na fabricação de queijos para a melhoria de sua qualidade. Os lactobacilos do grupo *casei* constituem uma fração substancial da microbiota humana (BURITI;

SAAD, 2007). Atualmente, o gênero *Bifidobacterium* inclui 30 espécies, 10 das quais são de origem humana (cáries dentárias, fezes e vagina), 17 de origem animal, 2 de águas residuais e 1 de leite fermentado (apresenta tolerância ao oxigênio) (BISCAIA; STADLER; PILATTI, 2004).

O reconhecimento dos alimentos contendo probióticos como alimentos funcionais que provêm benefícios além da nutrição básica inerente e as emergentes evidências sobre seu potencial na prevenção de doenças têm incentivado a divulgação e o consumo desses produtos (BURITI; SAAD, 2007). Deve-se destacar que os alimentos funcionais têm capacidade de promoção da saúde e não da cura de doenças. Funcionam por meios não previstos pela nutrição tida como “convencional” (OLIVEIRA et al., 2002). A ingestão diária de um probiótico em quantidade adequada é indispensável para manter níveis artificialmente elevados do micro-organismo no ecossistema digestivo permitindo que ele desenvolva o efeito benéfico desejado. Apesar de frequentemente mencionados, não são conhecidos probióticos capazes de se instalarem no sistema digestivo mesmo após uma ingestão prolongada, pois a microbiota local, mesmo que perturbada, impede essa colonização. Isto explica a necessidade de uma ingestão diária dos mesmos (NICOLI; VIEIRA; VIEIRA., 2001).

Os benefícios atribuídos pelos probióticos que mais se destacam são controle da microbiota intestinal; estabilização da microbiota intestinal após uso de antibióticos; promoção da resistência gastrointestinal à colonização por patógenos; diminuição da população de patógenos através da produção de ácido acético e lático, de bacteriocinas e de outros compostos antimicrobianos; promoção da digestão da lactose em indivíduos intolerantes à lactose; estimulação do sistema imune; alívio da constipação;

aumento da absorção de minerais e produção de vitaminas (SAAD, 2006).

Há condições específicas para que micro-organismos probióticos tenham eficácia, como: não apresentar variação genética; ser estável; ser resistente às condições gástrica e intestinal; ser capaz de se proliferar; produzir metabólitos; fazer a modulação de atividade metabólica; imunomodulação e, ser seguro (HAULY; FUCHS; FERREIRA, 2005).

Avaliar a resistência de probióticos encontrado em bebidas lácteas comerciais em pH ácido, simulando a condição gástrica, e em pH alcalino, simulando a condição duodenal, foi o objetivo deste estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas 3 bebidas lácteas fermentadas disponíveis em um supermercado de São Paulo, com a alegação de conter probióticos. As bebidas foram codificadas em “A”, “B” e “C”. A bebida “A” alegava conter *Bifidobacterium animalis DNI73010*, a “B”, *Lactobacillus casei shirota* e a “C”, *Lactobacillus casei defensis*. A recomendação diária dos produtos mencionada nos rótulos era de 100, 80 e 100 mL, respectivamente para “A”, “B” e “C”.

PREPARO E INCUBAÇÃO DAS AMOSTRAS

Foram preparadas 3 soluções salinas (NaCl 0,9%): uma sem controle de pH, uma em pH 2,0 e outra em pH 8,0. A solução salina pH 2,0 pretendia simular o pH gástrico e foi ajustado em pHmetro digital utilizando ácido clorídrico (HCl). A solução salina pH 8,0 pretendia simular o pH duodenal e foi ajustado em pHmetro digital utilizando hidróxido de sódio (NaOH). A solução salina sem controle de pH foi utilizada como controle para a formulação original.

As bebidas lácteas fermentadas foram diluídas nas 3 soluções salinas mencionadas acima na proporção 1:10 (v/v), obtendo-se a diluição 10^{-1} . A diluição controle foi usada para diluição seriada e plaqueada imediatamente. A diluição pH 2,0 foi incubada por 1h em estufa a 37°C. A diluição pH 8,0 foi incubada por 2h em estufa a 37°C. Após o período de incubação foi procedida diluição seriada até a diluição de 10^{-9} . Todo o procedimento experimental foi feito em duplicata.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Para contagem padrão de micro-organismos viáveis foi inoculado 1mL das diluições (técnica de *pour plate*). As placas foram incubadas a 37°C (TSA- Tryptic Soy Agar) por

48 horas. Após este período foi feita a contagem de colônias. Os resultados são apresentados como unidades formadoras de colônia por mL de bebida (UFC/mL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, verificou-se a resistência de micro-organismos em bebidas lácteas que continham *Bifidobacterium animalis*, *L. casei shirota* e *L. casei defensis* nas suas formulações originais e diante da simulação das condições de pH gástrica e intestinal, utilizando solução salina pH 2 e pH 8, respectivamente.

Analisando a Tabela 1, inicialmente observamos que todas as amostras testadas tinham uma contagem inicial de micro-organismos na ordem de 10^9 . É possível perceber que houve uma grande redução (da ordem de 10.000 a 100.000 UFC/mL) na contagem de micro-organismos em pH ácido quando a bebida láctea foi incubada por 1 hora a 37°C, simulando a condição gástrica. A bebida contendo o *L. casei defensis*, foi a mais resistente ao pH ácido entre as amostras testadas. O pH duodenal levemente alcalino parece não afetar o crescimento dos micro-organismos nas amostras testadas. O produto “C”

Tabela 1 - Contagem de micro-organismos viáveis expressa em Unidades Formadoras de Colônia (UFC/mL) dos produtos probióticos avaliados, em sua formulação original e após 1h em pH 2,0 e após 2h em pH 8,0.

Produto	Probiótico	Contagem (UFC/mL)		
		Formulação Original	pH 2,0 (1h)	pH 8,0 (2h)
A	<i>Bifidobacterium animalis</i>	$4,7 \times 10^9$	$7,4 \times 10^4$	$5,4 \times 10^9$
B	<i>L. casei shirota</i>	$5,2 \times 10^9$	$1,9 \times 10^4$	$4,9 \times 10^9$
C	<i>L. casei defensis</i>	$4,9 \times 10^9$	$1,0 \times 10^5$	$2,5 \times 10^{10}$

contendo *L. casei defensivus* demonstrou um crescimento de 10 vezes na simulação do pH duodenal.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento preconiza que para bebidas lácteas fermentadas, a contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10^6 UFC/g no produto final, para o(s) cultivo(s) láctico(s) específico(s) empregado(s), durante todo o prazo de validade (BRASIL, 2004). Apesar de, no presente estudo, não ter sido feita a contagem específica de bactérias lácticas, sabe-se que em produtos lácteos fermentados elas predominam sobre o número total de micro-organismos (JAY, 2006), portanto utilizou-se dessa prerrogativa para considerar a contagem total de bactérias como uma estimativa aceitável do total de bactérias lácticas. Desta forma, os produtos avaliados tinham contagem de total acima do que a legislação brasileira preconiza como mínimo de bactérias lácticas viáveis, conforme demonstra a tabela 1, na coluna referente às formulações originais das bebidas lácteas.

Existem alguns fatores que influenciam na população bacteriana de bebidas lácticas como, a interação entre as espécies presentes, composição química do meio, acidez, temperatura de incubação, tempo e temperatura de estocagem e disponibilidade de nutrientes (THAMER; PENNA, 2005). A primeira característica para analisar as propriedades probióticas de um micro-organismo é a sua tolerância ao ácido gástrico, pois essas bactérias são mais sensíveis à mudança de pH, podendo apresentar menor viabilidade no organismo (THAMER; PENNA, 2005).

No presente trabalho foi verificada uma redução da contagem de micro-organismos nas bebidas lácteas testadas em pH gástrico (tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Sharp e colaboradores (2008) que incubaram um iogurte

contendo *L. casei* (334 a 10^7 UFC/g) em pH 2 e obtiveram menos que 10^1 UFC/g após 30 minutos. Enquanto que o mesmo micro-organismo cultivado em queijo cheddar permaneceu com contagem próxima a 10^4 UFC/g após 2h em pH 2. Portanto a matriz do alimento interfere na sobrevivência do micro-organismo.

O modo de preparo do alimento pode influenciar no crescimento dos probióticos. Segundo Lian et al. (2003), os micro-organismos que foram microencapsulados com gelatina apresentaram melhor resistência quando expostos ao suco gástrico. O oxigênio também pode afetar esses organismos pela sua toxicidade às células e pela produção de peróxido de hidrogênio (LIAN; HSIAO; CHOU, 2003).

A ANVISA prevê que a quantidade mínima viável para os probióticos deve estar situada na faixa de 10^8 a 10^9 Unidades Formadoras de Colônias (UFC), na recomendação diária do produto pronto para o consumo (que variou de 80 a 100 mL nos produtos testados), conforme indicação do fabricante. Valores menores podem ser aceitos, desde que a empresa comprove sua eficácia (BRASIL, 2008). Porém, não há, na legislação brasileira, uma recomendação de sobrevivência mínima dos micro-organismos *in vivo*, apenas a eficácia deve ser comprovada. Redondo (2008) salienta que, para que uma bactéria possa ser considerada probiótica, ela deve sobreviver entre o pH 2,0 e 3,0 durante 3 horas.

No estudo de Charteris et al. (1998), as cepas *Lactobacillus casei* e *Bifidobacterium* apresentaram viabilidade superior a 70% de sobrevivência gástrica. Outro estudo (HAULY; FUCHS; FERREIRA, 2005), avaliou a tolerância ao suco gástrico de várias espécies de probióticos obteve como resultado que *B. animalis* foi completamente eliminada em 30 minutos de incubação e *L. casei* foi tolerante até a potência 10^1 após uma hora de incuba-

ção em condições que simulam o suco gástrico, sendo assim considerada resistente à condição gástrica. Deve-se mencionar que os estudos citados acima avaliaram cepas isoladas e não uma matriz alimentícia complexa como no caso do presente estudo. Em comparação a estes estudos, podemos considerar que os micro-organismos presentes nos produtos testados neste trabalho, tiveram boa resistência ao pH gástrico.

No presente trabalho, não houve perda de micro-organismos em pH 8,0 (Tabela 1), que é um pH muito próximo do neutro e que favorece a preservação e até o crescimento de bactérias lácticas (JAY, 2006), fato que ocorreu com a amostra "C". O nosso protocolo experimental não previu a ação dos sais biliares. Segundo Redondo (2008), a ação dos sais biliares pode ser prejudicial aos micro-organismos, pois a bile pode resultar em uma desorganização celular, por causa da composição da sua membrana. Essa modificação afeta a viabilidade e as interações celulares.

O produto "C" foi o mais resistente entre os testados, tanto no pH gástrico como duodenal (tabela 1). Não é possível afirmar que o probiótico presente no produto "C" é o mais resistente entre os testados, pois primeiramente não foi feita a determinação específica de *L. casei defensivus*, e segundo porque este resultado não é decorrente apenas do tipo de micro-organismo presente, mas da matriz do alimento como um todo que pode ter componentes que favoreçam não só a preservação dos micro-organismos em pH gástrico, mas o seu crescimento em pH duodenal.

A permanência de probióticos no trato intestinal depende da sua habilidade em aderir às células da mucosa intestinal (FULLER, 1992). Para que ocorra a adesão das bactérias lácticas, são necessários alguns fatores, como interações eletrostáticas, hidrofóbicas e presença de ácidos (FULLER,

1992). Uma das formas pelas quais os probióticos exercem suas ações é por meio da competição por sítios de adesão bacteriana na superfície do epitélio intestinal. Os probióticos competem com os patógenos pelos receptores celulares. A maioria dos probióticos pode interagir com a membrana intestinal, formando uma parede de defesa contra os patógenos invasores (REDONDO, 2008).

CONCLUSÃO

Apesar de ter ocorrido redução na contagem de micro-organismos em pH ácido, houve preservação da microbiota em todos os produtos avaliados. A contagem de micro-organismos não foi afetada pelo pH alcalino. O produto que continha o *L. casei defensis* foi o mais resistente ao pH gástrico, além de ter demonstrado crescimento na simulação do pH duodenal.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.L. *et al.* Aceitação sensorial e caracterização de *frozen yogurt* de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. **Ciência Rural**, v.39, n.9, p.2596-2600, 2009.
- BISCAIA, I.M.F.; STANDLER, C.C.; PILATTI, L.A. Avaliação das alterações físico-químicas em iogurtes adicionado de culturas probióticas. **XI Simpep**. Bauru, 2004.
- BRASIL, Portaria 71. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial da União** de 21/09/2004.
- BRASIL. ANVISA, 2008. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Disponível em** http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm acessado em 02/12/2010.
- CHARTERIS, W.P., *et al.* Ingredient selection criteria for probiotic microorganisms in functional dairy foods. **Int. J. Dairy Technol., Long Hanborough**, v.51, n.4, p.123-136, 1998.
- BURITI, F.C.A.; SAAD, S.M.I. Bactérias do grupo *Lactobacillus casei*: caracterização, viabilidade como probióticos em alimentos e sua importância para a saúde. **Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica**, São Paulo, v.57, n.4, p.373-380, 2007.
- FULLER, R. Probiotics in man and animals. **J. Appl. Bacteriol., Oxford**, v.66, n.5, p.365-378, 1992.
- GOMES, A.M.P.; MALCATA, F.X. Agentes probióticos em alimentos: aspectos fisiológicos e terapêuticos, e aplicações tecnológicas. **Boletim de Biotecnologia**, Lisboa, n. 64, p.12-22, 1999.
- HAULY, M.C.O.; FUCHS, R.H.B.; PRUDENCIO-FERREIRA, S.H. Suplementação de iogurte de soja com fruto oligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Rev Nutr.**, v.18, n.5, p. 613-622, 2005.
- IVEC, M. *et al.* Interactions of macrophages with probiotic bacteria lead to increased antiviral response against vesicular stomatitis virus. **Antiviral Research**, v.75, n.3, p. 266-274, 2007.
- JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6a. Edição. Editora Artmed, Porto Alegre, 2006.
- LIAN, W.; HSIAO, H.; CHOU, C. Viability of microencapsulated bifidobacteria in simulated gastric juice and bile solution. **International Journal of Food Microbiology, Turin**, v. 86, n. 3, p. 293-301, 2003.
- NICOLI, J.R.; VIEIRA, L.Q.; VIEIRA, E.C. Probióticos. **Rev. Méd. Minas Gerais**, v.11, n.1, p.23-28, 2001.
- OLIVEIRA, M.N. *et al.* Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Rev Bras de Ciências Farmacêuticas**. v.38, n.1, p.1-21, 2002.
- OLIVEIRA, M.N.; DAMIN, M.R. Efeito do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação, firmeza e viabilidade de bactérias do iogurte e probióticas em leite fermentado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.23, p.172-176, 2003.
- REDONDO, N.C. **Avaliação in vitro de características probióticas do Enterococcus faecium CRL183 e do Lactobacillus helveticus ssp jugurti 416**. 2008. 109p. Tese- Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2008.
- SAAD, S.M.I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Rev Bras de Ciências Farmacêuticas**, v.42, n.1, p.1-12, 2006.
- THAMER, K.G.; PENNA, A.L.B. Efeito do teor de soro, açúcar e de fruto oligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas. **Rev Bras de Ciências Farmacêuticas**, v.41, n.3, p. 393-399, 2005. ❖



QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM ESCOLAS DE PICOS, PI.

Ellaine Santana de Oliveira ✉

Amanda Mazza Cruz de Oliveira

Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros.

Josie Haydée Lima Ferreira

Depto. de Parasitologia e Microbiologia da Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portela.

Stella Regina Sobral Arcanjo

Camila Carvalho Menezes

Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros.

✉ ellaineso_nutricao@hotmail.com

RESUMO

A contaminação das águas naturais representa um dos principais riscos à saúde pública, sendo amplamente conhecida a estreita relação entre a qualidade de água e inúmeras enfermidades. Este estudo objetivou verificar a qualidade da água consumida direta e indiretamente nas escolas estaduais do município de Picos - PI, tomando como base os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 518/2004, do Ministério da Saúde. Procedeu-se a avaliação de 20 amostras de água (de bebedouros e torneiras das cantinas), quanto à presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e potencial hidrogeniônico. Verificou-se, uma prevalência de 90% das instituições de ensino oferecendo água imprópria para consumo, pela contaminação por coliformes totais

e/ou termotolerantes, seja na água de consumo direto, indireto ou ambas as formas de consumo. Em relação aos valores de pH encontrados, verificou-se que 100% das águas coletadas encontravam-se dentro do recomendado pelo Ministério da Saúde. Os achados demonstram a necessidade de que medidas sejam tomadas a fim de controlar ou eliminar os fatores de risco ambientais, que podem estar contribuindo para a diminuição da qualidade da água utilizada para consumo humano nas escolas estaduais do município de Picos – PI, bem como a realização de um programa intensivo de monitoramento constante da água dos bebedouros e cantinas, a fim de que esta deixe de ser um potencial transmissor de doenças.

Palavras-chave: Potabilidade. Contaminação. Coliformes. Potencial hidrogeniônico.


SUMMARY

The contamination of natural waters represents one of the main risks to the public health and is widely known the close relationship between water quality and numerous diseases. This study aimed to verify the quality of water consumed directly and indirectly in the public schools of the city of Picos - PI, based on the potability standards established by Ordinance No. 518/2004 of the Ministry of Health. It was proceeded evaluation from 20 samples water (of drinking fountains and taps of canteens) for the presence of total coliform, fecal coliform and hydrogen potential. There was a prevalence of 90% of educational institutions offering water unfit for consumption, for the contamination of total coliform and/or fecal coliform, the water of direct, indirect consumption or both

the consumption forms. Regarding the hydrogen potential values found, it was found that 100% of collected waters were within the recommended by the Ministry of Health. Findings show the need for measures to be taken to control or eliminate the environmental risk factors, that may be contributing to decreased quality of water used for human consumption in state schools in the city of Picos - PI, as well as carrying out an intensive program of constant monitoring of water from drinking fountains and canteens so that it ceases to be a potential carrier of diseases.

Keywords: Potability. Contamination. Coliforms. Hydrogen potential

INTRODUÇÃO

 água, um recurso indispensável para a sobrevivência humana e de todas as espécies vivas, além de ser um importante insumo para a grande maioria das atividades econômicas, exerce uma influência decisiva na qualidade de vida das populações, especialmente na área do abastecimento, o qual tem forte impacto sobre a saúde pública (NETO; FERREIRA, 2007).

O acesso à água potável deve ser garantido aplicando-se os princípios da universalidade, igualdade e equidade, de modo a garantir o direito da população ao acesso à água em quantidade e padrão adequado de qualidade e o estabelecimento de mecanismos e critérios para priorização de acesso à água, às populações mais necessitadas (BRASIL, 2005).

A legislação brasileira, por meio da Portaria Nº 518, do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004, dispõe que “toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água”

e define como água potável “aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade e não oferece risco à saúde” (BRASIL, 2004). Portanto, a água para consumo humano não deve apresentar risco à saúde do consumidor, ou seja, micro-organismos patogênicos devem estar ausentes, especificamente *Escherichia coli* e coliformes termotolerantes (BRASIL, 2004). A presença de bactérias do gênero coliforme, principalmente os coliformes termotolerantes, na água é considerada indicativo de baixa higienização, podendo veicular várias doenças, que acarretam inclusive anemias e desnutrição (ANTUNES; CASTRO; GUARDA, 2004).

A contaminação das águas representa um dos principais riscos à saúde pública, sendo amplamente conhecida a estreita relação entre a qualidade de água e inúmeras enfermidades que acometem as populações, especialmente aquelas não atendidas por serviços de saneamento (LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005). Sem acesso à água potável, a sede é saciada muitas vezes com águas que não possuem o devido tratamento (NUNES, 2009); o resultado disso é que mais de 4500 crianças menores de cinco anos morrem a cada dia de doenças que poderiam ser prevenidas facilmente, como a diarreia. Muitos outros, incluindo crianças com mais de cinco anos e adultos, especialmente mulheres, sofrem enfermidades, são menos produtivos e tem menos oportunidade de educação (OMS, 2008). Assim, para as autoridades sanitárias, prover uma água em qualidade e quantidades adequadas é a medida prioritária na prevenção de doenças e na promoção da saúde (CARDOSO et al., 2007).

Neste contexto se insere a escola, que desempenha papel fundamental na formação dos hábitos de vida e da personalidade da criança, ocupando cerca de 1/3 de vida ativa do escolar nos dias de semana, em pelo menos

200 dias ao ano (DIAS, 2005). Sabe-se que as principais necessidades sociais como educação, saúde e bem estar estão estreitamente relacionadas com água potável e higiene (PNUD, 2006). Entretanto, alguns estudos tem demonstrado a má qualidade da água para consumo humano nas escolas em diferentes regiões do Brasil, revelando os riscos à saúde, aos quais estão expostos os alunos e funcionários atendidos diariamente por estas instituições de ensino (SOTO et al., 2005; PEREIRA, et al., 2007; ALMEIDA et al., 2009).

Este estudo objetivou verificar a qualidade da água consumida direta e indiretamente por alunos e funcionários das escolas públicas estaduais do município de Picos-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como sendo do tipo transversal explicativo e foi desenvolvido em escolas públicas estaduais do município de Picos – PI, tendo sido analisadas águas de 10 (dez) instituições de ensino, no período de setembro a novembro de 2010.

Foram selecionados dois pontos para a coleta da água em cada escola, sendo um ponto de consumo direto (bebedouro) e outro indireto (torneira da cantina). A escolha foi precedida por um levantamento da totalidade de pontos de água utilizados em cada escola e baseada naqueles de maior utilização. Para efeito de padronização, na coleta da água dos bebedouros, que possuíam em média quatro torneiras, foi escolhida a última torneira (contando da esquerda para a direita).

A metodologia empregada para a coleta das amostras seguiu o descrito pela *American Public Health Association* (APHA, 1998) e logo que coletadas, as amostras foram imediatamente conduzidas ao laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal do Piauí - Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, para início das análises.

As amostras foram avaliadas quanto à presença de coliformes totais e termotolerantes, utilizando-se a técnica dos tubos múltiplos ou número mais provável (NMP) descrita pela *American Public Health Association* (APHA, 1998), e quanto ao potencial hidrogeniônico (pH), segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Para a manutenção do sigilo em relação à identificação das escolas participantes, os resultados foram expressos codificando cada escola com uma letra do alfabeto (A a J).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Portaria MS nº 518/2004 normatiza procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, estabelecendo como água potável aquela na qual estão ausentes os coliformes totais e termotolerantes em 100mL de amostra de água para consumo, ou seja, contagens $\geq 1,1$ NMP/100mL indicam água imprópria para consumo (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005).

No presente estudo, observamos que a maioria (90%) das amostras avaliadas apresentou-se em desacordo com a legislação, já que os coliformes totais variaram de 1,1 a > 23 NMP/100 mL e os coliformes termotolerantes de 1,1 a 9,2, tanto nas amostras provenientes dos bebedouros, como naquelas das cantinas (Tabela 1).

Comparando-se a contaminação verificada nos bebedouros com a das torneiras das cantinas, constatou-se uma superioridade na contaminação das primeiras, já que 80% dos bebedouros continham água contaminada (escolas A, B, C, E, F, G, H, J), enquanto 60% da água das cantinas (escolas C, D, E, F, G, H) apresentaram contaminação por um ou ambos os micro-organismos pesquisados neste estudo. A única escola que não apre-

sentou nenhum dos contaminantes biológicos pesquisados em ambos os pontos de coleta foi a escola I.

Diferentemente do presente estudo, Castania (2009), analisou a água de vinte instituições de ensino infantil da rede municipal de ensino e verificou que todas as amostras das torneiras de entrada, bebedouros e cozinhas apresentaram-se de acordo com a Portaria nº 518/2004, para o parâmetro microbiológico (ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100mL de amostra). De modo semelhante, Schazmann et al. (2008), avaliando a qualidade microbiológica da água consumida na Universidade Federal do Paraná/Curitiba, também não encontraram contaminação por coliformes totais e termotolerantes em nenhuma das vinte e duas amostras coletadas de bebedouros.

Discutindo a contaminação observada, por tipo de micro-organismo, pode-se verificar que em 60% da água das cantinas verificou-se a presença de coliformes totais (C, D, E, F, G, H) e 30% (C, F, G) destas continham também coliformes termotolerantes. Já na água dos bebedouros, os coliformes totais foram observados em 80% das amostras (A, B, C, E, F, G, H, J) e 40% destas (A, C, E, F), continham também os termotolerantes.

Percebe-se o alto risco ao qual estão submetidos os estudantes e funcionários destas escolas, já que no grupo coliforme há gêneros de bactérias que habitam exclusivamente o trato gastrointestinal do homem e animais, como é o caso da *Escherichia coli*, e há outros que, além de serem encontrados nas fezes, também estão presentes em outros ambientes, como no solo e em vegetais (FRANCO; LANDGRAF, 2003), principalmente no que diz respeito aos coliformes termotolerantes, um subgrupo dos coliformes cuja presença na água indica que essa água certamente esteve em contato com dejetos humanos ou de animais, o que aumenta a probabilidade

de de estarem presentes bactérias ou vírus patogênicos (BRASIL, 2005).

A presença de bactérias do gênero coliforme e principalmente os coliformes termotolerantes na água é considerada indicativo de baixa higienização podendo veicular várias doenças, que acarretam anemias e desnutrição (ANTUNES; CASTRO; GUARDA, 2004).

As irregularidades constatadas no presente trabalho, contudo, não se limitam a Picos – PI, ou mesmo a uma localização geográfica brasileira. Relatos apresentados por autores de regiões distintas do país também evidenciam a criticidade da qualidade da água utilizada em escolas públicas, bem como em outras instituições de ensino.

Em seus estudos sobre a qualidade da água utilizada nas cantinas de escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) em Salvador/BA, Cardoso et al. (2007), verificaram que em 41% das amostras havia micro-organismos do grupo coliforme, resultado este inferior ao encontrado nas escolas do presente estudo, também atendidas pelo PNAE.

Almeida et al. (2009), por sua vez, verificaram que 64,4% da água utilizada em escolas públicas de nível fundamental de Caruaru/PE apresentaram contaminação por bactérias do grupo coliforme, resultado este bastante semelhante ao encontrado nas amostras das torneiras das cantinas analisadas no presente estudo (60%).

Pereira et al. (2007), analisando a água consumida em escola de Ceará-Mirim/RN, verificaram que na água coletada de cisternas, cozinhas e bebedouros, houve presença de coliformes totais em 100% das amostras e coliformes termotolerantes em 33,34% destas.

Analisando a água destinada ao consumo de crianças com idade entre 3 e 6 anos do município de Ouro-Preto/MG, Antunes, Castro e Guarda (2004), encontraram 51,2% das amostras de residências e creches

Tabela 1 - Contagem microbiológica da água para consumo direto (bebedouro) e indireto (cantina) nas escolas estaduais do município de Picos-PI.

Escola	TORNEIRA DA CANTINA		BEBEDOURO	
	Coliformes totais (NMP*/100 ml)	Coliformes termotolerantes (NMP*/100 ml)	Coliformes totais (NMP*/100 ml)	Coliformes termotolerantes (NMP*/100 ml)
A	< 1,1	< 1,1	9,2	6,9
B	< 1,1	< 1,1	5,1	< 1,1
C	16	9	3,6	1,1
D	3,6	< 1,1	< 1,1	< 1,1
E	1,1	< 1,1	12	2,2
F	16	1,1	> 23	9,2
G	> 23	9,2	3,6	< 1,1
H	5,1	< 1,1	5,1	< 1,1
I	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1
J	< 1,1	< 1,1	1,1	< 1,1

*NMP: Número mais provável

positivas para coliformes totais e 43% para coliformes termotolerantes.

No que se refere ao potencial hidrogeniônico das águas destinadas ao consumo humano, conforme estabelecido na Portaria nº 518 de 2004 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), o mesmo deve ser mantido na faixa de 6,0 a 9,5. Os valores de pH encontrados no presente estudo variaram de 6,89 à 8,35. Assim, 100% das águas coletadas nas instituições de ensino avaliadas encontravam-se dentro do recomendado pelo Ministério da Saúde.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pereira et al. (2007), analisando a qualidade e o armazenamento da água doce consumida em escola de Ceará-Mirim/RN e por Almeida et al. (2009), em seus estudos sobre a avaliação de indicadores sanitários e das características das águas utilizadas em escolas públicas na cidade de Caruaru/PE. Tais auto-

res verificaram que os valores de pH estavam dentro do preconizado pela Portaria nº 518/2004, para todas as amostras de água analisadas.

Embora dentro do padrão legal, é importante salientar que já está bem estabelecido que a maioria dos micro-organismos cresce melhor com valores de pH próximo da neutralidade (entre 6,6–7,5). As bactérias tendem a ser mais exigentes em termos de pH do que os mofo e as leveduras, sendo as bactérias patogênicas ainda mais exigentes (JAY, 2005). Assim, pode-se inferir, que os valores de pH encontrados podem ter também sua parcela de contribuição na alta prevalência da contaminação microbiológica verificada nas águas.

CONCLUSÃO

Mesmo com a adequação dos valores de pH à Portaria nº 528/2004, a má qualidade microbiológica

verificada nas águas analisadas, reflete condições higienicossanitárias inadequadas, indicando esta como uma possível via de transmissão de doenças em todas as escolas participantes da pesquisa. Faz-se necessário, portanto, a tomada de medidas a fim de controlar ou eliminar os fatores de risco ambientais, que podem estar contribuindo para a diminuição da qualidade da água utilizada para consumo humano nas escolas estaduais do município de Picos-PI, bem como um programa intensivo de monitoramento constante desta água, a fim de que esta deixe de ser um potencial transmissor de doenças aos alunos e funcionários.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. F. S.; OLIVEIRA, S.R.; JÁCOME, P.R.L.A.; JÁCOME-JÚNIOR, A.T. Avaliação de indicadores higienicossanitários e das características físico-químicas em águas

- utilizadas em escolas públicas de nível fundamental. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 68, n. 3, p. 334-40, 2009.
- ANTUNES, C.A.; CASTRO, M.C.F.M.; GUARDA, V.L.M. Influence of the quality water from a public supply in the nutritional status of childrens 3 to 6 years old, in Ouro Preto, MG. **Rev. Alim. Nutr.**, v. 15, n. 3, p. 221-226, 2004.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20th ed. Nova York, 1998. 1134 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2004. Seção 1.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Programa Nacional de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília, 2005. 106 p. (Projetos, Programas e Relatórios, série C).
- CARDOSO, R. C. V. et al. Qualidade da água utilizada em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em Salvador-BA. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.66, n.3, p. 287-291, 2007.
- CASTANIA, J. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas públicas municipais de ensino infantil de Ribeirão Preto – SP**. 2009. 146 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem em Saúde Pública) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2009.
- DIAS, M. R. M. (Coord.) **Avaliação e monitoramento da qualidade dos alimentos oferecidos na merenda escolar. Goiás - Relatório parcial** - Goiânia, 2005, 26p.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003. 182p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 ed. São Paulo, 1985.
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O. A dimensão da qualidade de água: Avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Rev. Eng. sanit. Ambient.**, v.10, n. 3, p. 219-228, 2005.
- NETO, M. L. F.; FERREIRA, A. P. Perspectivas da sustentabilidade ambiental Diante da contaminação química da água: Desafios normativos . **Rev. Gestão Integr. Saúde Trab. Meio Ambiente**, v.2, n.4, p.1-15, 2007. Disponível em : <http://www.interfacehs.sp.senac.br/images/artigos/78_pdf.pdf >. Acesso em: 20 abr. 2010.
- NUNES, S. M. Aspéctos éticos quanto ao acesso desigual à água potável. **Bioethikos – Centro Universitário São Camilo**, v. 3, n. 1, p. 110 – 116, 2009.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **Informe sobre la salud en el mundo 2007: un porvenir más seguro, protección de la salud pública mundial en el siglo XXI**. Genebra, 2008.
- PEREIRA, F.; BRAGA, C.; SILVA, A.; AMÉRICO, J. Análise da qualidade e do armazenamento da água consumida na antiga escola agrícola de Ceará- Mirim/RN. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2007, João Pessoa – PB. **Anais eletrônicos...** João Pessoa – PB, 2007. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080212_090018_MEIO-013.pdf> Acesso em: 10 nov. 2010.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2006. A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água**. Nova Iorque, USA: PNUD, 2006.
- SCHAZMANN, R.D.; MENONCIN, F.; ELPO, E.R.S.; GOMES, E.C. Avaliação da qualidade bacteriológica da água consumida no Campus III (Jardim botânico) da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. **Visão Acadêmica**, v.9, n.2, p. 65-70, 2008.
- SOTO, F. R. M.; FONSECA, Y.S.K.; ANTUNES, D. V.; RISSETO, M.R.; AMAKU, M.; ARINE, M.L.B. Avaliação da água de abastecimento público em escolas no município de Ibiúna- SP: estudo comparativo da qualidade da água no cavalete e pós-cavalete. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 64, n. 1, p. 128-131, 2005. ❖



CONTAMINAÇÃO RESIDUAL POR INDICADORES MICROBIOLÓGICOS EM SUPERFÍCIES DE MANIPULAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE SUPERMERCADOS DE PORTO ALEGRE, RS.

Carina Philomena Thebich Gottardi

Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Cláudia Ache Saldanha

²Secretaria Municipal da Saúde de Porto Alegre

Verônica Schmidt ✉

Marisa Cardoso

Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

✉ veronica.schmidt@ufrgs.br

RESUMO

As condições higienicossanitárias em áreas de manipulação de alimentos em supermercados brasileiros ainda são pouco conhecidas. A partir disso, esse estudo foi conduzido com o objetivo de verificar a presença residual de indicadores microbianos em setores de fiambreteria nesse tipo de estabelecimento. *Swabes* foram colhidos em mesas de manipulação e equipamentos de fatiamento, antes e após a higienização, em dez estabelecimentos, sendo avaliadas as contagens

de mesófilos aeróbios, coliformes termotolerantes e estafilococos. Coliformes termotolerantes não foram encontrados nas amostras colhidas. Os mesófilos aeróbios apresentaram contagens que variaram de 2,1 a 6,95 \log_{10} UFC/100 cm^2 nos equipamentos e 2,51 a 5,56 \log_{10} UFC/100 cm^2 nas superfícies de manipulação antes da higienização. A redução observada após a sanificação variou de 0,09 a 4,2 \log_{10} . Em alguns estabelecimentos, houve a recontaminação por estafilococos e mesófilos durante o processo de higienização. A partir

disso, conclui-se que os protocolos de sanificação necessitam otimização para diminuir o risco de contaminação cruzada dos alimentos processados.

Palavras-chave: Fiambreteria.

Sanificação. Recontaminação.

Contaminação cruzada.

SUMMARY

The hygienic status in food processing areas of supermarkets has been rarely assessed in Brazil, thus this study aimed to evaluate the

microbial contamination in ready-to-eat food's processing areas of supermarkets. Swabs were taken before and after cleaning and disinfection in ten supermarkets, and total aerobic mesophiles, fecal coliforms and staphylococci populations were assessed for each sampled surface. Fecal coliforms were absent in all samples. Aerobic mesophiles presented counts ranging from 2.1 to 6.95 log₁₀ UFC/100 cm² on equipment, and from 2.51 to 5.56 log₁₀ UFC/100 cm² on food manipulation surfaces before cleaning. The reduction on aerobic mesophiles counts, achieved after the cleaning and disinfection procedures, ranged from 0.09 a 4.2 log₁₀. In some supermarkets surface recontamination by mesophiles and staphylococci during the disinfection procedures was detected. It was concluded that better sanitization procedures have to be adopted in these areas to decrease the hazard of cross contamination of processed foods.

Keywords: Disinfection. Recontamination. Cross contamination.

INTRODUÇÃO

A presença de bactérias causadoras de Doenças Transmitidas por Alimentos em produtos prontos para consumo tem sido relatada, o que representa risco para a população (REIJ et al., 2004). Esse tipo de alimento não passa por etapa de tratamento térmico antes de ser ingerido e depende dos procedimentos adotados pela indústria e comércio varejista para manter sua inocuidade. No caso de embutidos, frequentemente os produtos elaborados na indústria são fracionados no comércio, estando expostos a uma nova etapa de manipulação e contato com o ambiente antes do consumo. O ambiente de manipulação de alimen-

tos apresenta condições favoráveis à adesão de bactérias (YOON et al., 2008) e, por isso, o monitoramento da presença de indicadores microbianos nesse ambiente é aconselhável, permitindo corrigir falhas de sanificação (REIJ et al., 2004).

Apesar dos supermercados serem a principal local de comercialização de alimentos em cidades brasileiras de médio e grande porte, ainda há poucos estudos avaliando a situação sanitária nesses estabelecimentos. Na cidade de Ribeirão Preto, avaliação conduzida classificou como ruins 79,3% dos 56 supermercados visitados. Entre os itens com maior índice de inconformidades, encontrava-se a higiene de equipamentos e utensílios (VALENTE & PASSOS, 2004). Estudo realizado em Porto Alegre constatou que lojas integrantes de redes de supermercados fracionam volume diário superior a 500 kg de queijos e embutidos, porém não contam com protocolos padronizados de sanificação (GOTTARDI et al., 2008). Em virtude da ausência de informação a respeito da eficácia dos protocolos de sanificação adotados nas superfícies em contato com alimentos nesses estabelecimentos, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a contaminação residual por indicadores higienicossanitários em superfícies de manipulação e equipamentos de fracionamento em setores de fiabreria.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em colaboração com a Equipe de Vigilância de Alimentos da Secretaria Municipal da Saúde de Porto Alegre. Foram selecionadas, de forma intencional, entre 37 lojas pertencentes a redes de supermercado e hipermercados de Porto Alegre, 10 lojas com maior volume de produtos processados por dia, para serem conduzidas amostragens de superfície e equipamentos. O

setor de fiabreria foi escolhido por ser onde ocorre o fracionamento de produtos prontos para consumo. Cada loja foi visitada uma vez, sem prévio aviso, na metade do turno da manhã. Foram colhidas amostras, antes e após a sanificação, nas mesas de manipulação e equipamentos de fatiamento com o auxílio de *swabs* umedecidos em água peptonada a 0,1% suplementada com 0,5% de tiosulfato de sódio. A primeira amostra foi colhida logo após a chegada ao estabelecimento. A seguir, era solicitado ao funcionário responsável que realizasse a limpeza e sanificação de rotina na superfície de manipulação e equipamento. Nesse período, a equipe não interferia nos procedimentos adotados, e, imediatamente após finalizada a sanificação, colhia um novo *swab* de superfície. Em cada amostragem, os *swabs* foram passados em várias direções numa área aproximada de 100 cm², imediatamente colocados em tubos contendo 10 mL de água peptonada a 0,1%, e mantidos em caixas isotérmicas. Os protocolos de processamento das amostras colhidas foram realizados conforme descrito por Silva et al. (1997). Os *swabs* acondicionados em tubos contendo 10 mL de água peptonada a 0,1% foram agitados em vórtice e, a partir da suspensão obtida, foram feitas diluições seriadas até 10⁻⁵. As contagens de mesófilos totais foram realizadas em Ágar para Contagem (PCA, Merck, Darmstadt), de estafilococos coagulase positiva em Ágar Baird Parker (BP, Merck, Darmstadt) e de coliformes em Ágar Vermelho Violeta Bile (VRBA, Oxoid), todos incubados á 37° C por 48 horas. Cinco colônias típicas nos meios BP e VRBA foram submetidas à confirmação, respectivamente, de estafilococos coagulase positiva ou de coliformes termotolerantes (SILVA et al., 1997). A enumeração de cada um dos indicadores pesquisados foi realizada como descrito por SILVA et al. (1997) e expressa como log₁₀ UFC em 100 cm².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os estabelecimentos visitados, não foram encontrados coliformes termotolerantes, antes e após a higienização das superfícies, indicando uma boa situação sanitária nos ambientes de manipulação de alimentos nesses estabelecimentos. Coliformes termotolerantes são indicadores da presença de micro-organismos patogênicos associados ao trato digestório de humanos e animais e em superfícies de manipulação podem ser introduzidos pelas mãos contaminadas dos funcionários (YOON et al., 2008). Conforme relatado por Gottardi et al. (2008), as lojas pertencentes às redes de supermercados em Porto Alegre contam com lavatório equipado com sanificante para as mãos, oferecem treinamento e monitoram periodicamente o cumprimento de normas de higiene pelos funcionários. Todos esses fatores devem ter contribuído para as boas condições sanitárias que foram encontradas nesses ambientes.

Antes da higienização, os mesófilos aeróbios apresentaram contagens que variaram de 2,1 a 6,95 \log_{10} UFC/100 cm^2 nos equipamentos e 2,51 a 5,56 \log_{10} UFC/100 cm^2 nas superfícies de manipulação (Tabela 1). A deposição de resíduos de matéria orgânica nas superfícies durante o processamento de alimentos ocasiona o aumento da microbiota aderida nas superfícies (KUSUMANINGRUM et al., 2002), portanto o volume de produtos processados deve influenciar no nível inicial de mesófilos aeróbios encontrados nos equipamentos, estando a variação observada nas contagens de mesófilos entre estabelecimentos, relacionada à diferença no volume e tipo de produtos manipulados no turno em que foi colhido material no estabelecimento.

Os resíduos orgânicos e micro-organismos depositados nas superfícies de manipulação de alimentos devem ser removidos por limpeza e sanificação periódicas e eficazes, para que não haja risco de contaminação cru-

zada dos produtos processados (REIJ et al., 2004). Nas superfícies amostradas, observou-se redução que variou de 0,09 a 4,2 \log_{10} dos mesófilos totais após a sanificação (Tabela 1). Diferentes parâmetros para monitoramento de micro-organismos residuais em superfícies higienizadas têm sido propostos. Henroid & Sneed (2004), consideraram aceitável um máximo de 1,3 \log UFC. cm^{-2} de mesófilos residuais em mesas de manipulação de alimentos, enquanto Aarnisalo (2000), sugeriu a redução de 3 \log como parâmetro para assegurar a efetiva inativação de bactérias fixadas nas superfícies. Considerando esses parâmetros, apenas dois supermercados (S2 e S5) conseguiram alcançar o nível aceitável de mesófilos residuais em ambas as superfícies. Entretanto, em S2 a baixa quantidade inicial de mesófilos encontrada indica que a amostragem pode ter ocorrido em um turno de trabalho de pouco movimento, facilitando a sanificação realizada e podendo não representar a redução

Tabela 1 - Contagens (\log_{10} UFC.100 cm^{-2}) de mesófilos aeróbios totais encontradas antes e após a higienização em equipamentos de fatiamento e superfície de mesas de manipulação de fiambrias em hipermercados (H) e supermercados (S) de Porto Alegre, em 2005.

Estabelecimento	Equipamento			Mesas de manipulação		
	Pré-higiene ¹	Pós-higiene ²	Redução \log_{10}	Pré-higiene ¹	Pós-higiene ²	Redução \log_{10}
H1	6,95	6,0	0,95	5,56	4,34	1,22
H2	4,13	3,30	0,83	3,41	0	3,41
H3	6,84	6,0	0,84	4,00	4,75	-
H4	2,9	2,25	0,65	3,69	2,49	1,2
H5	6,0	6,60	-	4,06	2,91	1,15
S1	5,51	5,39	0,12	5,04	4,95	0,09
S2	2,1	0	2,1	3,12	0	3,12
S3	5,32	2,76	2,56	4,19	6,13	-
S4	5,39	4,78	0,61	2,51	2,05	0,46
S5	4,87	2,09	2,78	4,42	0	4,42

¹Swab colhido antes da higienização do equipamento ou mesa

²Swab colhido após a higienização do equipamento ou mesa

alcançada no processo rotineiro de limpeza. Outros dois estabelecimentos (H2 e S4) alcançaram os critérios propostos apenas nas mesas de manipulação. Mesmo considerando que a presença da Equipe de Vigilância Sanitária no estabelecimento durante os procedimentos executados pode ter influenciado a eficácia da sanificação, por levarem os funcionários a realizarem as tarefas de forma mais cuidadosa que o habitual, constata-se que a sanificação era inadequada na maioria dos estabelecimentos, representando risco para a ocorrência de contaminação cruzada dos produtos.

Os protocolos adotados para sanificação eram semelhantes em todos os estabelecimentos, constando de uma etapa única de limpeza e sanificação, utilizando produto à base de hipoclorito de sódio. Entretanto, o sucesso da sanificação depende, não apenas da energia química representada pelo desinfetante utilizado na operação, como também da energia mecânica e térmica empregada e o tempo de exposição (GIBSON et al., 1999). Portanto, diferenças nas concentrações do produto e na ação mecânica aplicada pelo funcionário durante a limpeza, podem explicar os diferentes resultados observados. A maior eficácia da limpeza das mesas em relação aos equipamentos pode estar relacionada ao fato da fatiadora ser um equipamento que apresenta cantos e reentrâncias, facilitando a deposição de resíduos e dificultando a remoção mecânica e contato com o desinfetante. Estudo comparando a eficácia de dois protocolos de sanificação aplicados em equipamentos de um supermercado (PINTO & CARDOSO, 2008), reportou um menor índice de redução de mesófilos aeróbios totais na fatiadora da fiambreria em relação às outras superfícies amostradas, quando utilizado sanificante a base de hipoclorito de sódio em etapa única de limpeza. Fatores como a adoção de uma única etapa

de sanificação com produto à base de princípio ativo de baixa eficácia na presença de matéria orgânica (FORSYTHE, 2002) e a ausência de procedimentos padronizados para a sanificação (GOTTARDI et al., 2008), possivelmente determinaram as falhas detectadas no presente estudo.

Estafilococos coagulase positiva foram identificados após a sanificação conduzida no equipamento do estabelecimento S1 e na superfície da mesa de manipulação do estabelecimento H3. O aumento do número de mesófilos aeróbios após a sanificação também foi constatado em três estabelecimentos (H3, H5 e S3), demonstrando que a introdução de micro-organismos durante o processo de sanificação é outro aspecto a ser monitorado. Entre os fatores determinantes para a recontaminação de superfícies limpas, cita-se a utilização de panos de limpeza incorretamente sanificados que carregam micro-organismos de superfícies sujas para as higienizadas (CHRISTINSON et al., 2007). Uma vez que a ausência de padronização nos procedimentos de sanificação e na concentração dos desinfetantes foi encontrada nesses estabelecimentos, é provável que não existam também critérios para a utilização e higienização de panos de limpeza.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que há necessidade de implantar protocolos de sanificação padronizados e monitoramento da contaminação residual de superfícies em supermercados para diminuir o risco de contaminação cruzada nesses ambientes.

REFERÊNCIAS

AARNISALO, K.S. Bactericidal efficiencies of commercial disinfectants against *Listeria monocytogenes* on surfaces. **Journal of Food Safety**, v.20, p.237-250, 2000.

CHRISTINSON, C.A., LINDSAY D., von HOLY A. Cleaning and handling implements as potential reservoirs for bacterial contamination of some ready-to-eat foods in retail delicatessen environments. **Journal of Food Protection**, v. 70, p. 2878-2883, 2007.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GOTTARDI, C.P.T.; MOTTIN, V.; MURMANN, L.; SALDANHA, C.A.; SCHMIDT, V.; CARDOSO, M. Avaliação das práticas de fracionamento de produtos de origem animal em supermercados em Porto Alegre. **Acta Scientia Veterinariae**, v. 36, p. 167-172, 2008.

HENROID, D.H.; SNEED, J. Microbiological evaluation of food contact surfaces in Iowa schools. **Food Protection Trends**, v. 24, p. 682-685, 2004.

KUSUMANINGRUM, H.D.; RIBOLDI, G.; HAZELGER, W.C.; BEUMER, R.R. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 2667, p. 1-10, 2002.

PINTO, M.P.; CARDOSO, M. Avaliação de dois protocolos de higienização em áreas de produção de um supermercado. **Higiene Alimentar**, v. 22, n. 163, p. 106-110, 2008.

REIJ, M.; DEN AANTREKKER, E.D.; ILSI Europe Risk Analysys in Microbiology Task Force. Recontamination as a source of pathogens in processed foods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 91, n. 1, p.1-11, 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela; 1997.

VALENTE, D.; PASSOS, A.D.C. Avaliação higienicossanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Rev. Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, p. 80-87, 2004.

YOON, Y.; KIM, S.R.; KANG, D.H.; SHIM, W.B.; SEO, E.; CHUNG, D.H. Microbial assessment in school foodservices and recommendations for food safety improvement. **Journal of Food Science**, v. 73, p. 304-313, 2008. ❖

ANÁLISE QUALITATIVA DE MÊIS SILVESTRES PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Fábio Cerdeira Lirio*
Mariana dos Santos Belo
Mirian Ribeiro Leite Moura
Lúcia Maria Jaegger de Carvalho

Laboratório de Controle Bromatológico, DPNA, Faculdade de Farmácia/UFRJ, RJ.

Sandra Regina Gregório

Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFRJ, RJ.

Mauro Carlos Lopes Souza

Laboratório de Instrumentação Nuclear/COPPE/UFRJ, RJ.

✉ fabio.cerdeira@gmail.com

RESUMO

A garantia da qualidade do mel reveste-se de grande importância para consumidores, produtores e, notadamente, órgãos reguladores. Frequentemente, o mel tem sido alvo de fraudes e adulterações por parte de produtores e comerciantes desonestos. Os estudos relacionados à qualidade do mel recomendam a determinação de parâmetros físico-químicos que podem revelar adulterações. No presente trabalho foram avaliados os teores de 5-hidroximetilfurfural (HMF) e a atividade diastásica considerando-os indicadores de processos que

empregam aquecimento ou quando o produto é submetido a condições de estocagem inadequadas ou ainda por indicarem possíveis adulterações ou fraudes. Os ensaios de Fiehe, de 18 das 25 amostras (76%) apresentaram resultado positivo para a presença de 5-hidroximetilfurfural, o que indica possível aquecimento proposital ou armazenamento em locais inadequados, com exposição ao calor. No teste de Lugol os resultados foram negativos para todas as 25 amostras analisadas, demonstrando a ausência de adulteração com amido e dextrinas. Na pesquisa de enzimas diastásicas realizadas, 11 amostras (44%)

apresentaram resultados negativos. Portanto, um percentual significativo das amostras produzidas e comercializadas no estado do Rio de Janeiro não se encontra dentro dos padrões preconizados pela legislação brasileira.

Palavras-chave: Adulteração. Reação de Fiehe. Atividade diastásica. Legislação.

SUMMARY

Ensuring the quality of honey is of great importance to consumers, producers, and most notably among regulators. Often, honey has been

the target of fraud and tampering by rogue traders and producers. The studies related to quality of honey recommend the determination of physicochemical parameters that can reveal tampering. The present study evaluated the levels of 5-hydroxymethylfurfural and diastase activity considering as indicators of processes that employ heat or when the product is subjected to improper storage conditions or by indicating possible tampering or fraud. Fiehe tests showed that 18 of the 25 samples (76%) were positive for the presence of 5-hidroxi metilfurfural, indicating possible intentional heating or storage in unsuitable places, with exposure to heat. In the Lugol test results were negative for all 25 samples analyzed, demonstrating no adulteration with starch and dextrin. In search of enzymes diastase performed, 11 samples (44%) had negative results. Therefore, a significant percentage of samples produced and marketed in Rio de Janeiro has not within the standards of Brazilian Legislation.

Keywords: *Tampering. Fiehe tests. Diastase activity. Legislation.*

INTRODUÇÃO

Ao longo da evolução humana, sempre se considerou o mel um produto especial, empregado desde os tempos mais remotos. Evidências de seu uso aparecem desde a Pré-história, com inúmeras referências em pinturas rupestres, em manuscritos e pinturas do antigo Egito, Grécia e Roma (ARNAUD et al. 2008). Tal alimento sempre atraiu a atenção do homem, principalmente pelas características adoçantes, que levaram ao desenvolvimento de técnicas cada

vez mais aprimoradas, com o intuito de induzir uma maior produtividade das abelhas (BERA e ALMEIDA-MURADIAN, 2007).

O mel, o principal produto apícola, surge a partir da simbiose entre a abelha e o vegetal, que fornece o néctar à abelha. Este alimento é definido como um produto de aspecto viscoso, aroma agradável e sabor doce cuja matéria-prima principal para a sua elaboração é o néctar (méis florais), podendo ser também elaborados a partir de exsudados de plantas ou excreção de afídios (méis de melato), que as abelhas recolhem, transformam e armazenam no interior dos favos (BRASIL, 2000). A composição deste alimento varia notavelmente de acordo com a origem polínica, flora visitada e condições climáticas e edafológicas da região onde foi produzido (KOMATSU et al. 2002). Portanto, o mel tem uma composição química extremamente variada que contém essencialmente água e distintos glicídios (FALLICO et al. 2004), além de outros constituintes como minerais, proteínas, vitaminas, ácidos orgânicos, flavonóides, ácidos fenólicos, enzimas e outros fitoquímicos (BERTONCELJ et al. 2007).

Nos dias atuais, a garantia da qualidade de alimentos tem assumido grande importância para consumidores, produtores e órgãos reguladores. A qualidade alimentar requer o controle do valor nutricional, propriedades sensoriais, autenticidade e segurança (MONTILLA et al. 2006). Neste sentido, o mel por sua importância econômica, tem sido alvo de fraudes e adulterações por parte de produtores e comerciantes desonestos (ARAUCO et al. 2008). Dentro deste contexto, diversos estudos relacionados à sua qualidade recomendam a determinação de 5-Hidroxi metilfurfural (HMF) e avaliação da atividade diastásica considerando-os indicadores de processos que empregam aquecimento ou quando o produto é

submetido a condições de estocagem inadequadas (NANDA et al. 2006), ou ainda por indicarem possíveis adulterações ou fraudes.

Neste âmbito, é fundamental a aplicação de métodos analíticos qualitativos com objetivo de determinar de modo preliminar a qualidade do produto no que tange os seus principais parâmetros físico-químicos. Portanto, existem ensaios analíticos de simples execução, como as reações de Fiehe, Lugol e pesquisa de enzimas diastásicas, que são extremamente úteis para avaliação prévia do produto.

Este trabalho teve o intuito de analisar qualitativamente amostras de méis silvestres produzidas e comercializadas no estado do Rio de Janeiro, e comparar os resultados obtidos com outros estudos similares.

MATERIAL E MÉTODOS

Vinte e cinco amostras de méis silvestres provenientes de diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro foram adquiridas aleatoriamente em entrepostos comerciais localizados na cidade do Rio de Janeiro, entre os meses de janeiro e setembro de 2007. As amostras encontravam-se envasadas em frascos de plástico, acondicionadas à temperatura ambiente e dentro do prazo de validade estipulado. Após a aquisição, as amostras foram codificadas através de letras, de modo randômico. Os ensaios analíticos foram prontamente executados após a aquisição de cada amostra, de modo a minimizar a influência das condições ambientais nos resultados.

REAÇÃO DE FIEHE

A reação de Fiehe é um método qualitativo que se baseia na detecção de 5-hidroxi metilfurfural, uma molécula produzida durante o superaquecimento do mel e presente quando o produto é adulterado com xaropes glicídicos comerciais. A metodologia analítica foi executada

segundo Instituto Adolfo Lutz (2005). Para tanto, pesaram-se 5 gramas de amostra em béquer de 50 mL. Foram adicionados 5 mL de éter e agitou-se vigorosamente. A camada etérea foi transferida para um tubo de ensaio e adicionou-se 0,5 mL de solução clorídrica de resorcina, deixando a solução em repouso por 10 minutos. Na presença de adulterantes comerciais ou por superaquecimento do mel, aparecerá coloração vermelha intensa, indicando a adulteração e/ou fraude.

REAÇÃO DE LUGOL

A Reação de Lugol se baseia na detecção qualitativa da presença de adulterantes como amido e dextrinas no mel. A metodologia analítica foi executada segundo proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). Foram pesados 10 gramas de amostra em um béquer de 50mL, e em seguida foram adicionados 20 mL de água. Agitou-se a solução resultante, e posteriormente foram adicionados 0,5 mL de solução de Lugol. Na presença de glicose comercial, amido ou dextrinas, a solução ficará colorida de marrom-avermelhada a azul. A intensidade da cor depende da qualidade e da quantidade de dextrinas ou amido, presentes na amostra fraudada e/ou adulterada.

PESQUISA DE ENZIMAS DIASTÁSICAS

A pesquisa de enzimas diastásicas foi realizada através de preparo de uma solução de mel a 50% (p/v). Foram pipetados 10 mL da referida solução para um tubo de ensaio e posteriormente adicionou-se 1 mL de solução de amido, sendo o tubo agitado até completa homogeneização. O tubo de ensaio foi colocado em banho térmico com temperatura de $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 60 minutos. Após o decorrer do tempo, o tubo foi resfriado e a amostra foi tratada com solução de iodo a 1%. Quando há

a presença das diastases, a solução final apresenta coloração amarelo-acastanhada, em caso de resultado negativo são observadas colorações vermelha, violeta ou azul intensas, dependendo do tipo e da extensão da fraude e/ou adulteração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios qualitativos das reações de Fiehe, Lugol e pesquisas de enzimas diastásicas são demonstrados na tabela 1.

A legislação brasileira vigente (BRASIL, 2000) define que o mel de qualidade deve ter resultados negativos para os ensaios de Fiehe e Lugol e positivo para o resultado de pesquisas de enzimas diastásicas. Considerando este aspecto, os resultados do ensaio de Fiehe indicaram que 18 (72%) das 25 amostras analisadas apresentaram resultado positivo para a presença de 5-hidroximetilfurfural, indicando que estas podem ter sido superaquecidas durante o seu processamento ou acondicionadas em locais com temperaturas elevadas durante longos períodos de tempo.

Os percentuais de não conformidade observados no presente estudo foram comparados a outros estudos anteriores, de modo que Garcia-Cruz et al. (1999) verificaram que 70% das amostras de méis comercializados em São José do Rio Preto apresentaram resultado positivo no teste de Fiehe. Leal et al. (2001) constataram que 27 amostras (50%) dos méis analisados, provenientes da Bahia apresentaram resultados positivos para este teste, índice inferior ao relatado por este estudo. Schlabitz et al. (2010), verificaram que 75% das amostras de méis da região do Vale do Taquari no Rio Grande do Sul tiveram resultado positivo para este ensaio e Souza-Kruliski et al. (2010), constataram índice de 67% de méis positivos neste quesito. Oliveira e Barreto (2008), relataram que 23% das amostras de méis co-

mercializados em Cuiabá revelaram resultado positivo para a referida análise. Entretanto, autores como Bera e Almeida-Muradian (2007) e Silveira et al. (2010), não relataram resultados positivos para amostras de méis comercializados nos estados do São Paulo e Rio de Janeiro/Distrito Federal, respectivamente.

Neste âmbito, a temperatura é o parâmetro crítico que potencializa a cinética da reação de Maillard e/ou a desidratação de hexoses em meio ácido, sendo estes os principais mecanismos de geração de HMF (COULTATE, 2002). Atualmente, a detecção de HMF em alimentos é considerada preocupante, especialmente em termos toxicológicos devido à correlação entre o 5-hidroximetilfurfural e a observação de quadros citotóxicos e/ou carcinogênicos relatados por diversos autores (BAKHIYA et al. 2009; DURLING et al. 2009; MONIEN et al. 2009).

Os resultados do ensaio de Lugol demonstram que todas as amostras tiveram resultado negativo, o que evidencia a ausência de adulterações e/ou fraudes com amidos e dextrinas. Baseado nesta constatação, a detecção de HMF observada no ensaio de Fiehe não provém de adulterações. Os resultados apresentados por este estudo são similares aos demonstrados por Bera e Almeida-Muradian (2007), para méis com própolis, Namiuchi et al. (2002) e Silveira et al. (2010). Contudo, outros autores Souza-Kruliski et al. (2010) e Garcia-Cruz et al. (1999), encontraram percentuais de adulteração e/ou fraude próximos a 50%, demonstrando que a adição de amido e dextrinas no mel não é incomum.

Em relação ao parâmetro atividade diastásica, observou-se que 11 amostras (44%) apresentaram resultado negativo para a pesquisa de enzimas diastásicas, sugerindo que houve superaquecimento e/ou estocagem em condições inadequadas. Tosi et al.

Tabela 1 - Resultados dos ensaios qualitativos de Fiehe, Lugol e enzimas diastásicas para amostras de méis silvestres produzidos e comercializados no estado do Rio de Janeiro.

Amostra	Reação de Fiehe	Reação de Lugol	Enzimas Diastásicas
A	-	-	+
B	+	-	+
C	+	-	-
D	-	-	-
E	+	-	+
F	+	-	-
G	+	-	+
H	+	-	-
I	+	-	+
J	-	-	-
K	+	-	+
L	+	-	+
M	+	-	+
N	+	-	+
O	+	-	+
P	-	-	-
Q	-	-	-
R	+	-	-
S	+	-	+
T	+	-	+
U	-	-	-
V	-	-	-
X	+	-	+
Z	+	-	-
W	+	-	+

Legenda: (+) = positivo; (-) = negativo.

(2002), propõem que o aquecimento momentâneo dos méis reduz significativamente a atividade diastásica, o que justificaria o alto índice de resultados negativos por processos prévios de aquecimento das amostras nos apiários ou mesmo durante seu

acondicionamento em entrepostos comerciais.

CONCLUSÃO

De acordo com os fatos expostos anteriormente, um percentual signi-

ficativo das amostras de méis comercializadas e produzidas no estado do Rio de Janeiro não se encontra dentro das especificações preconizadas pela legislação brasileira (BRASIL, 2000), o que demonstra a necessidade eminente de ações de vigilância sanitária

mais rigorosas que resguardecam a qualidade melífera, além de ações de conscientização dos apicultores e comerciantes com o intuito de demonstrar a importância de não submeter o produto ao tratamento térmico severo ou acondicioná-lo em locais com altas temperaturas.

REFERÊNCIAS

- ARAUÇO, E.M.R. ; FUNARI, S.R.C. ; DUCATTI, C. ; SILVA, E.T. ; VENTURINI FILHO, W.G. ; VANDERLINE, R. Variação isotópica do nitrogênio (^{15}N) e do carbono (^{13}C) em proteína de méis brasileiros. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.11, n.3, p.190-193, jul./set.2008.
- ARNAUD, A.F.; DA SILVA, R.A.; ARAÚJO, L.L.S.; JÚNIOR, R.J.S.; JÚNIOR, D.A.O. Perfil Sensorial de Méis de *Apis mellifera* L., 1758 (*Hymenoptera, Apidae*) Produzidos na Microrregião de Catolé do Rocha – PB. **Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.3, n.4, p. 73-85, 2008.
- BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.27, n. 1, p. 49-52, jan.-mar. 2007.
- BERTONCELJ, J.; DOBERSEK, U.; JAMNIK, M.; GOLOB, T., Evaluation of the Phenolic Content, Antioxidant Activity and Colour of Slovenian Honey. **Food Chemistry**, v.105, p. 822-828, 2007.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução Normativa nº11 de 20 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 out, 2000. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 14 de jun. 2011.
- FALLICO, B.; ZAPPALÀ, M.; ARENA, E.; VERZERA, A. Effects of Conditioning on HMF content in unifloral honeys. **Food Chemistry**, v.85, n.2, p. 305-313, 2004.
- GARCIA-CRUZ, C.H.; HOFFMANN, F.L.; SAKANAKA, L.S.; VINTURIM, T.M. Determinação da Qualidade do Mel. **Alimentos e Nutrição: São Paulo**, v. 10, p. 23-35, 1999. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, 4ª edição. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.
- KOMATSU, S.S.; MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C. Análises Físico-Químicas de Amostras de Méis de Flores Silvestres, de Eucalipto e de Laranja, Produzidos por *Apis Mellifera* L., 1758 (*Hymenoptera, Apidae*) no Estado de São Paulo. 2. Conteúdo de Açúcares e de Proteína. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.22, n.2, p. 143-146, 2002.
- LEAL, V.M.; SILVA, M.H.; JESUS, N.M. Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializado no município de Salvador – Bahia. **Rev. Bras. Saúde e Produção Animal**, v.1, n.1, p. 14-18, 2001.
- MONTILLA, A.; RUIZ-MATUTE, A.I.; SANZ, M.L.; MARTÍNEZ-CASTRO, I.; DEL CASTILLO, M.D. Difrutose Anhydrides as Quality Markers of Honey and Coffee. **Food Research International**, v.39, p. 801-806, 2006.
- NAMIUCHI, N.N.; KUBO, E.; VALENTE, T.O.; AYRES, M.C. Análise quantitativa e qualitativa do mel da região da Grande Dourados – MS. **Mensagem Doce**, v.102, jul. 2009.
- NANDA, V. et al. Optimization of the process parameters to establish the quality attributes of hydroxymethylfurfural content and diastatic activity of sunflower (*Helianthus annuus*) honey using response surface methodology. **Eur. Food Res. Technol.**, v.222, p. 64-70, 2006.
- OLIVEIRA, N.B.; BARRETO, L.M.R.C. Qualidade do mel de *Apis mellifera* L., 1758 (*Hymenoptera, Apidae*) comercializado no município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso. **Mensagem doce**, v. 103, set. 2009.
- SCHLABITZ, C.; SILVA, S.A.F.; SOUZA, C.F.V. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel. **Rev. Bras. Tecnol. Agroindustrial**, v. 4, n. 1, p. 80-90, 2010.
- SILVEIRA, M.F.; FARIAS, M.C.; ALVES, F.A. Análise da Qualidade dos Méis Silvestres e de Eucalipto Comercializados no Rio de Janeiro e Distrito Federal. **Infarma**, v. 21, n. 9/10, p. 50-56, 2010.
- SOUZA-KRULISKI, C.R.; DUCATTI, C.; FILHO, W.G.V.; ORSI, R.O.; SILVA, E.T. Estudo de adulteração em méis brasileiros através de razão isotópica do carbono. **Ciênc. Agrotec.**, v. 34, n. 2, p. 434-439, mar/abr. 2010. ❖

Leia e
Assine
a Revista



Higiene
Alimentar

Ligue: (11) 5589-5732

www.higienealimentar.com.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE OVOS PROVENIENTE DE CRIAÇÃO TIPO “CAIPIRA” E DE GRANJA DE PRODUÇÃO COMERCIAL.

Aline Buda dos Santos Vaz

Programa de Mestrado em Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP – Campus de Jaboticabal.

Suzana Eri Yatsuyamagi

Curso de Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP – Campus de Jaboticabal.

Luciana Miyagusku

Centro de Tecnologia de Carnes do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

**Hirasilva Borba
Pedro Alves de Souza**

Departamento de Tecnologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP - Jaboticabal

✉ alinebuda@zootecnista.com.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de contaminação microbiana de ovos provenientes de criação caipira e de granja de produção comercial. Foram utilizados 120 ovos, de cinco dias diferentes de postura. A avaliação microbiológica com as contagens de bactérias mesófilas aeróbias e de bolores e leveduras e a pesquisa *Salmonella* spp pela técnica analítica de PCR em tempo real para a determinação do grau de

contaminação foi conduzida com a análise da casca e do conteúdo interno dos ovos. A determinação do pH da gema e do albúmen, separados, e da mistura de ambos, foi realizada com o auxílio de um peagâmetro de imersão. Observou-se que o grau de contaminação no ovo proveniente da criação do tipo “caipira” foi maior do que o proveniente de produção comercial, mas a presença de *Salmonella* spp. foi negativa para todas as amostras. Os valores do pH de ovos “caipiras” e de granja foram em média respec-

tivamente de 9,1 e 9,2 no albúmen e de 6,7 e 6,9 na gema.

Palavras-chave: Contaminação. PCR em tempo real. *Salmonella*. Toxinfecções alimentares.

SUMMARY

This study had as objective to evaluate the level of microbial contamination of eggs from “caipira” and commercial production. We used 120 eggs from five different days of

laying. The microbiological counts with aerobic mesophilic bacteria, molds and yeasts and the search for *Salmonella* spp analytical technique for real-time PCR for determining the degree of contamination was conducted with the analysis of shell and internal contents of eggs. The determination of the pH of yolk and albumen, separated, and the mixture of both, was performed with the aid of a pH meter immersion. We observed the degree of contamination in the egg from the creation of the “caipira” is greater than that coming from commercial production, but the presence of *Salmonella* spp. was negative for all samples. The pH values of eggs “caipiras” and commercial production were on average 9.1 and 9.2 respectively in the albumen and yolk at 6.7 and 6.9.

Keywords: Contamination. Foodbornes illnes. Real-time PCR. *Salmonella*.

INTRODUÇÃO

Os ovos, além de serem completos e equilibrados em nutrientes, são uma fonte de proteínas de baixo custo, podendo contribuir na melhoria da dieta de famílias de baixa renda (LEANDRO et al., 2005), podem ser veiculadores de diversas bactérias, principalmente as do gênero *Salmonella*, causando surtos de toxinfecções alimentares de maior ou menor gravidade.

De acordo com Jones et al. (2004), o ovo pode se contaminar após a postura, ao entrar em contato com as fezes e pela penetração do micro-organismo e durante a formação do foliculo da gema e/ou formação do albúmen no oviduto, antes da formação da casca, propiciando a produção de ovos já contaminados,

resultado da transmissão vertical do micro-organismo. Outra forma importante de contaminação é o contato das cascas dos ovos com as fezes das aves, no momento da postura ou no próprio ninho, além da questão do manuseio sob condições inadequadas (MORRIS, 1990). Segundo Oliveira et al. (2000), a contaminação externa da casca do ovo é importante para determinação de sua vida útil e para a segurança dos consumidores.

Alguns estudos microbiológicos mostram que a microbiota do oviduto de aves sadias difere daquela encontrada em ovos comercializados, indicando que a contaminação dos ovos ocorre, após postura, para a maioria dos micro-organismos (BOARD & FULLER, 1994; SESTI & ITO, 2000). Os riscos da infecção humana estão associados ao comércio de ovos com cascas defeituosas, finas, porosas ou rachadas, ou sujos com fezes, à falha ou inexistência de refrigeração ao longo da produção e comércio e ao equivocado manuseio do produto, ainda nos locais de produção e classificação (REU et al., 2005).

Diante do exposto, a casca do ovo proveniente da criação do tipo “caipira”, por ter um maior contato com material orgânico, pode ter uma maior contaminação microbiana que o ovo proveniente de produção comercial. Assim, considerando tal hipótese o presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de contaminação microbiana de ovos provenientes desses dois diferentes tipos de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi coletado aleatoriamente um total de 120 ovos, de cinco dias diferentes de postura de uma granja comercial e de uma pequena propriedade rural que comercializa ovos “caipiras”. Após a coleta, os ovos foram transportados ao Laboratório de Microbiologia do Centro de Tecnologia de Carnes (CTC) do Instituto

de Tecnologia de Alimentos (ITAL) para realização das análises. Foram analisadas 12 amostras constituídas por 03 ovos cada tipo.

A avaliação microbiológica para determinação do grau de contaminação da casca e do conteúdo interno dos ovos baseou-se na técnica analítica de contagem de bactérias mesófilas aeróbias segundo a metodologia padrão proposta por Silva e colaboradores (1997), e bolores e levedura segundo Downes (2001). Inicialmente foi realizado o enxágue da casca em recipiente estéril contendo 5mL de solução salina peptonada tamponada (BPW), seguido da homogeneização por 30 segundos. Posteriormente, foram realizadas diluições decimais das amostras em BPW e alíquotas de 1mL das diferentes diluições foram plaqueadas na superfície de placas contendo agar para contagem padrão (PCA) e 0,1 mL foram plaqueadas em profundidade em placas contendo agar dextrose batata (PDA).

Para a análise do conteúdo interno do ovo foi feita a desinfecção dos mesmos por imersão em álcool 70% durante 20 minutos. Em seguida os ovos foram quebrados com auxílio de uma pinça estéril e o conteúdo coletado em recipiente estéril, o mesmo procedimento que foi realizado para as amostras de casca foi conduzido nas amostras do conteúdo interno.

Para a identificação de *Salmonella* spp. as amostras foram submetidas à metodologia de PCR em tempo real, utilizando um protocolo sugerido pela Biocontrol/USA (2010). Foi determinado também em todas as amostras o pH, com auxílio de um peagômetro da marca Hanna modelo HI221 e eletrodo de imersão, da gema e do albúmen, separados, e da mistura de ambos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relacionados à contaminação microbiana, por meio da contagem de bactérias mesófilas

Tabela 1 - Contagem de bactérias mesófilas aeróbias e de bolores e leveduras em ovos “caipira” e de produção comercial.

Tipo de ovo	Contagem microbiana na casca		Contagem microbiana no conteúdo interno	
	Bact. mesófilas (UFC*/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Bact. mesófilas (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)
Caipira				
Amostra 1	1,9x10 ⁷	2,3x10 ⁵	1,36x10 ⁴	4,0x10 ⁴
Amostra 2	4,9x10 ⁵	2,0x10 ⁴	< 1,0x10 (EST*)	1,9x10 ⁵
Amostra 3	2,01x10 ⁶	3,1x10 ⁵	2,07x10 ⁶	1,5x10 ⁴
Produção Comercial				
Amostra 1	6,0x10 ²	6,0x10 ²	7,0x10 ²	1,2x10 ³
Amostra 2	3,0x10 ³	4,0x10 ²	< 1,0x10 (EST)	2,1x10 ³
Amostra 3	1,15x10 ³	4,0x10 ²	< 1,0x10 (EST)	4,0x10 ²

* UFC: Unidade Formadora de Colônia; EST: Estimativa

Tabela 2 - Determinação de pH em amostras de ovos.

Ovo caipira	Albúmen	Gema	Albúmen + Gema
Amostra 1	9,52	6,57	7,51
Amostra 2	8,53	6,76	7,63
Amostra 3	9,24	6,91	7,61
Valor médio	9,10	6,75	7,58
Ovo produção comercial			
Amostra 1	9,26	7,11	7,97
Amostra 2	9,18	6,78	7,93
Amostra 3	9,14	6,89	7,92
Valor médio	9,19	6,93	7,94

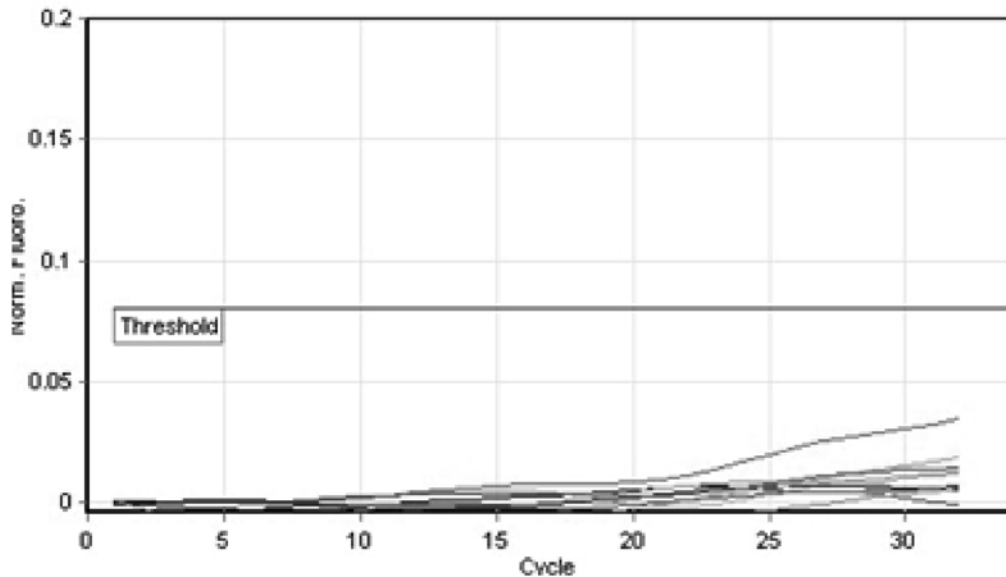
aeróbias e de bolores e leveduras em ovos estão reportados na Tabela 1.

Observa-se que, tanto na casca quanto para no conteúdo interno do ovo, o grau de contaminação de ovos provenientes da criação do tipo “caipira” é maior que os provenientes de produção comercial. Isso se deve ao fato de que as aves caipiras são criadas, muitas vezes, sem observação

dos aspectos higienicossanitários do ambiente, como: o contato do ovo com as fezes, o tempo de permanência do ovo no ninho e a manipulação inadequada do ovo, acarretando em contaminação cruzada. Esses resultados corroboram com o exposto por Cardoso e colaboradores (2001), que ainda ressaltam que os sistemas de criação de galinhas ao ar livre

colocam essas aves mais expostas a agentes infecciosos do que aquelas criadas em confinamentos.

Com relação à presença de *Salmonella* spp., esta foi negativa para todas as amostras analisadas, como pode ser observado na Figura 1. Diferindo dos resultados encontrados por Oliveira & Silva (2000), que trabalharam com ovos oriundos do

Figura 1 - Amplificação finalizada da PCR em tempo real para análise de *Salmonella* spp.

No.	Colour	Name	Result	Assay	No.	Colour	Name	Result	Assay
1	■	3145	Negative	Salmonella	6	■	3150	Negative	Salmonella
2	■	3146	Negative	Salmonella	7	■	3151	Negative	Salmonella
3	■	3147	Negative	Salmonella	8	■	3152	Negative	Salmonella
4	■	3148	Negative	Salmonella	9	■	3153	Negative	Salmonella
5	■	3149	Negative	Salmonella	10	■	3154	Negative	Salmonella
					11	■	3155	Negative	Salmonella
					12	■	3156	Negative	Salmonella

interior de São Paulo e encontraram contaminações por *Salmonella* spp. em torno de 3,9% a 9,6% em amostras de superfície e 3,6% em amostras de conteúdo de ovos, mas concordando com a pesquisa de Kottwitz et al. (2008), que isolou *Salmonella* spp em oito (23,0%) das 30 granjas analisadas. Nas granjas onde houve isolamento de *Salmonella* spp., foi

realizada análise dos ovos e não houve isolamento de *Salmonella* spp. na superfície da casca e na gema.

À medida que o ovo é armazenado, o dióxido de carbono, originado pelos processos metabólicos na galinha, se difunde através da casca, de acordo com a temperatura, até que se equilibre com a pequena quantidade existente no ar, elevando o pH.

Na avaliação conduzida em amostras de ovos “caipiras” e de granja os valores de pH foram em média, respectivamente, de 9,10 e 9,19 no albúmen e de 6,75 e 6,93 na gema (Tabela 2), semelhante aos valores reportados em literatura, onde em ovos frescos os valores de pH do albúmen é de 7,6 a 7,9, aumentando para até 9,7 nos três primeiros dias de armazenamento

e mantendo-se a partir deste ponto estável e o pH da gema, inicialmente de aproximadamente 6,2, eleva vagarosamente durante o armazenamento prolongado (GRISWOLD, 1972; BELITZ & GROSCH, 1988; LINDEN & LORIENT, 1996).

Nesta avaliação não houve diferença significativas entre os resultados de pH nos diferentes tipos de ovos, discordando do trabalho de Leandro et al. (2005) comparando os ovos brancos, caipiras e ovos especiais (enriquecidos com ômega 3), provenientes de diferentes tipos de estabelecimentos, encontrou o pior resultado de pH da gema para os ovos caipiras.

CONCLUSÃO

Diante de tais resultados, é importante registrar que medidas de controle das condições higienico-sanitárias do ambiente de criação das aves, principalmente “caipiras”, com a implantação de programas de qualidade para os produtores, assim como orientações adequadas de manipulação e armazenamento de ovos, irão contribuir com a melhoria da qualidade dos produtos garantindo a sua conservação, estabilidade e maior segurança para o consumidor.

REFERÊNCIAS

- BELITZ, H.D.; GROSH, W. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acribia. 2ª. ed. 1997. p. 1087.
- BOARD, R. G.; FULLER, R. **Microbiology of the avian egg**. London: Chapman & Hall, 1994. p.181.
- CARDOSO, A.L.S.P., E.N.C. TESSARI, A.G.M. CASTRO, A.M.I. KANASHIRO & N.M.S.Q. GAMA. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de Descalvado. **Arq. do Inst. Biológico**. v. 68, p.19-22, 2001.
- DOWNES, F.P.; ITO, K. (ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington: American Public Health Association (APHA), p. 676, 2001.
- GRISWOLD, R.M. **Estudo Experimental dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Edgard Blugher, 1972.
- JONES, D.R.; MUSGROVE, M.T.; NORTH CUTT, J.K. Variations in external and internal microbial populations in shell eggs during extended storage. **Journal Food Prot**. v.67, n.12, p.2657-2660, 2004.
- KOTTWITZ, L.B.M. BACK, A., LEÃO, J.A., ALCOCCER, I., KARAN, M., OLIVEIRA, T.C.R.M. Contaminação por *Salmonella* spp. em uma cadeia de produção de ovos de uma integração de postura comercial. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. v.60, n.2, p.496-498, 2008.

- LEANDRO, N. S. M.; DEUS, H. A. B.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; ANDRADE, M. A.; CARVALHO, F. B. Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 71-78, 2005.
- LINDEN, G.; LORIENT, D. **Bioquímica Agroindustrial**. Revalorización Alimentaria de la producción agrícola. Zaragoza: Acribia, 1996. p.43-163.
- MORRIS, G.K. *Salmonella enteritidis* and eggs: assessment of risk. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v. 10, n. 5, p. 279-281, 1990.
- OLIVEIRA, D.D. E SILVA, E.N. Salmonella em ovos comerciais: ocorrência, condições de armazenamento e desinfecção da casca. **Arq. Bras. Med. Vet.**, v.52, n.6, p.655-661, 2000.
- REU, K.; GRIJSPEERDT, K.; HEYNDRIKX, M.; UYTENDAELE, M.; HERMAN, L. The use of total aerobic and Gram-negative flora for quality assurance in the production chain of consumption eggs. **Food. Control**, v.16, p.147-155, 2005.
- SESTI, L. A.; ITO, N. M. K. Fisiopatologia do sistema reprodutor. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. **Doença das aves**. Campinas: FACTA, 2000. p. 102, 105, 107.
- SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. p.295. ❖

Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS DA ÁREA DE ALIMENTOS

Redação:

Rua das Gardênia, 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



DETERMINAÇÃO DE NITRITO E DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SALSICHAS TIPO HOT DOG COMERCIALIZADAS EM ALFENAS, MG.

Regina Dias Zauli

Mestrado em Ciência Animal, Unifenas, Alfenas, MG

Luciana Rosa Alves Rufino

Délcio Bueno da Silva

Nelma de Mello Silva Oliveira

Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

João Evangelista Fiorini ✉

Laboratório de Biologia e Fisiologia de Microrganismos, Unifenas, Alfenas, MG.

✉ microrganismo@unifenas.br

RESUMO

No mundo inteiro, apesar da evolução tecnológica das últimas décadas relacionada às técnicas de conservação e higiene dos alimentos, as enfermidades transmitidas pelos mesmos constituem um dos principais problemas de saúde pública, colocando em alerta os serviços de inspeção, vigilância sanitária e a comunidade científica. Considerando que as salsichas são altamente consumidas, especialmente por jovens e crianças, desenvolveu-se esta pesquisa, objetivando avaliar o perfil microbiológico e os níveis de nitrito de salsichas tipo *hot dog* de carne bovina

(tipo tradicional), de cinco diferentes marcas, comercializadas a granel em estabelecimentos do município de Alfenas, Minas Gerais. Primeiramente, as amostras foram submetidas às análises de determinação dos níveis de nitrito, sendo utilizada a metodologia espectrofotométrica. De acordo com os níveis de nitrito encontrados, observou-se que todas as amostras pesquisadas encontraram-se dentro do padrão estabelecido. Em relação às análises microbiológicas, foi observado um crescimento elevado de coliformes a 35°C, a presença de algumas cepas de estafilococos e a presença de *Salmonella* spp em duas das amostras analisadas, tornando-as

inadequadas ao consumo. De acordo com os resultados observados nesta pesquisa e com a revisão bibliográfica realizada, concluiu-se que as salsichas tipo *hot dog* podem estar implicadas em riscos potenciais à saúde coletiva.

Palavras-chave: Conservação. Aditivos. Legislação. Saúde Pública.

SUMMARY

In the whole world in the last decades, despite the technological evolution regarding food conservation and hygiene, food-transmitted diseases are one of

the main public health problems considering food safety and inspection agencies and the scientific community. Considering that sausages are highly consumed, especially by youths and children, this study evaluated the microbiological profile and the nitrite levels of bovine meat "hot dog" sausages (traditional types) of different brands commercialized in bulk in the city of Alfenas, State of Minas Gerais, Brazil. The samples were first spectrophotometrically analyzed to determine nitrite levels, and the microbiological analyses revealed a high growth of coliforms at 35°C, and the presence of some strains of Staphylococcus and Salmonella.spp in two samples, which were inadequate for consumption. In accordance with the results and the literature review, it was concluded that "hot dog" sausages can be a potential risk to collective health.

Keywords: Conservation .Additives. Legislation. Public Health.

INTRODUÇÃO

Os produtos cárneos de salchicharia ocupam posição de destaque na indústria alimentícia e, em seu conjunto, destacam-se nas estatísticas brasileiras, pois dados não oficiais apontam uma produção em torno de 1,2 milhões de toneladas/ano. Estes produtos apresentam um amplo consumo popular, com tendência a um contínuo crescimento. São incentivos para o seu consumo a grande diversificação de produtos tradicionais e o lançamento frequente de produtos novos com rotulagens atrativas. A difusão é ainda favorecida pela possibilidade de fracionamento em pesos menores (FORTUNA e FRANCO, 2005).

As salsichas são bastante consumidas, principalmente em virtude do seu baixo custo e rápido tempo de preparo. A contaminação bacteriana destes alimentos é praticamente inevitável, pois depende da carga microbiana inicial presente nas carcaças empregadas como matéria-prima, das condições de higiene na manipulação e do tempo e temperatura de processamento e estocagem. Desta forma, a produção de embutidos com padrões de qualidade satisfatórios requer diversos fatores, sobretudo a observância daqueles relacionados à qualidade sanitária da matéria-prima, as condições de higiene dos estabelecimentos e a tecnologia utilizada na sua fabricação (FORTUNA e FRANCO, 2005).

As carnes são alimentos perecíveis e apresentam vida de prateleira variável em função das condições de armazenamento. Antigamente devido à falta de tecnologias avançadas e ausência da implantação industrial, os alimentos apresentavam pouca vida de armazenagem e curto tempo para vendas e distribuição (FORTUNA e FRANCO, 2005).

Hoje em dia, com o crescimento populacional, as tecnologias, pesquisas científicas e o processo industrial, vem proporcionando um tempo ainda maior de armazenamento dos alimentos cárneos e aumentando a demanda desses produtos. Assim, para prolongar a sua vida útil, foram desenvolvidas metodologias de conservação, incluindo a adição de nitritos e cadeia de frio (ARAÚJO e MIDIO, 1989).

No Brasil e em inúmeros países, os conservantes alimentares são usados amplamente. Seu emprego é limitado por legislações específicas que levam em consideração recomendações da OMS. Em alimentos cárneos, nitratos e nitritos são conservantes bastante utilizados pelas indústrias alimentícias, com o intuito de garantir ao alimento a cor, sabor e como agente inibidor na proliferação microbiana,

por exemplo, o *Clostridium botulinum* (ARAÚJO e MIDIO, 1989).

Apesar desses conservantes possuírem bons resultados para as indústrias de alimentos, os mesmos vêm acarretando preocupação aos órgãos de fiscalização, pesquisadores e à população devido ao fato do nitrito ser a substância precursora dos compostos N-nitrosos de caráter carcinogênico, teratogênico e metemoglobinizante (ARAÚJO e MIDIO, 1989).

É de suma importância a determinação destes conservantes nos embutidos, principalmente nas salsichas, por apresentar maior concentração dos mesmos. Os órgãos fiscalizadores e pesquisadores têm papel fundamental no monitoramento da concentração destes conservantes em orientar a população dos riscos causados quando se alimenta desses produtos com teores acima dos padrões permitidos (ARAÚJO e MIDIO, 1989), uma vez que os mesmos apresentam toxicidade comprovada. Esta toxicidade, pode causar oxidação, formando dois compostos, a MeHb (metemoglobina), um composto asfixiante, não transportador de O₂ e que leva a célula à morte; e os compostos N-nitrosos, que se transformam em nitrosaminas e nitrosamidas, que são genotóxicos, causando mutações, formando células neoplásicas, com consequente formação de tumores.

Desde 1968, o *Food and Drug administration* (FDA) se preocupa com a presença de nitrosaminas nos alimentos e, juntamente com a OMS, despande grandes esforços para reduzir os níveis de nitrosaminas e encontrar substitutos para os nitritos (LOVATTI, 2003; PINTO e BERGMANN, 2003).

Hoje em dia, com o crescimento populacional, as tecnologias, pesquisas científicas e o processo industrial, vem proporcionando um tempo ainda maior de armazenamento dos alimentos cárneos e aumentando a demanda desses produtos. Para garantir o

prolongamento desses alimentos e atender o seu consumo, foi necessário desenvolver metodologias de conservação para aumentar o tempo de exposição e atender a demanda de consumo (LOVATTI, 2003; PINTO e BERGMANN, 2003).

A partir da análise microbiológica é possível estimar a vida comercial do produto, assim como pela pesquisa de microrganismos patogênicos ou indicadores da qualidade higienico-sanitária do produto pode-se verificar a existência ou não de risco à saúde do consumidor. Fundamentando-se nesses fatos e visando a proteção da saúde coletiva, a legislação nacional, bem como a de diferentes países, estabeleceram-se critérios e limites microbiológicos para diversos tipos de alimentos, buscando ao máximo uma uniformização das análises microbiológicas (HOBBS e ROBERTS, 1998).

O estudo do perfil bacteriológico é de importância do ponto de vista de saúde pública, pois registros indicam que mais de 74% dos incidentes de Enfermidade Transmitida por Alimento (ETA) em que o veículo alimentar foi estabelecido, os pratos à base de carne bovina ou de frango são os mais incriminados (HOBBS e ROBERTS, 1998).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de salsichas comercializadas no município de Alfenas, MG, verificando o nível de adequação à legislação quanto aos teores de nitritos residuais e o perfil microbiológico das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de salsichas tipo *hot dog* (n = 20) de carne bovina (tradicional), de cinco marcas diferentes, comercializadas a granel, foram coletadas de forma aleatória, em quatro estabelecimentos comerciais varejistas, localizados no município de Alfenas, MG, todos com público alvo de consumidores de diferentes classes sociais.

A obtenção das amostras obedeceu às especificações da RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), constituindo-se uma amostragem indicativa, sendo procedida da seguinte forma: as amostras a granel foram solicitadas em baldes de pesagem, observando a quantidade mínima de 200 gramas por unidade amostral.

As amostras foram transportadas ao Laboratório em caixas isotérmicas, com gelo reciclável, sendo conservadas na mesma temperatura. O processo de análise se iniciou no dia da obtenção das amostras.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Biologia e Fisiologia dos Microrganismos, da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, em Alfenas, Minas Gerais, seguindo as determinações contidas na resolução citada acima, e com base nas técnicas descritas pelo Laboratório Nacional de Referência Animal – LANARA (BRASIL, 2003). As amostras foram submetidas às seguintes análises: quantificação de coliformes a 35°C e a 45°C, de bactérias aeróbias mesófilas e de *Estafilococos* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp (SIQUEIRA, 1995).

As análises para a determinação de nitrito foram realizadas no Laboratório de Toxicologia do Curso de Farmácia da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, da mesma cidade. As salsichas foram preparadas e analisadas quanto ao teor de nitrito, pelo método espectrofotométrico, segundo Griess-Ylosway e modificado pelo Instituto Adolfo Lutz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Determinação de Nitrito- Os dados obtidos para as análises de nitrito (NaNO_2) em salsichas tipo *hot dog* se encontram registrados na Tabela 1 e são expressos em ppm (parte por milhão). Cada letra representa uma determinada marca comercial do

produto analisado. Os níveis residuais de NaNO_2 variaram de 3,207 a 46,438 ppm, onde todos encontraram-se dentro dos limites recomendados pela legislação vigente (CUNHA et al., 2002).

Cunha et al (2002), encontraram, nas salsichas analisadas, uma concentração variando de 5,06 a 72,14 ppm. No presente trabalho também foram encontradas concentrações variadas de nitrito como demonstrado pelos mesmos autores.

De acordo com Oliveira et al. (2005), amostras de linguças frescal de frango apresentaram valores entre 7,6 e 312,5 ppm para nitrito. Entre os lotes de linguças de frango, verificou-se que 7,1% das amostras estavam em desacordo com a legislação. Em outra pesquisa, Melo Filho et al. (2004), avaliaram a qualidade de 54 amostras de salsichas de diversas origens e marcas, quanto ao nível de nitrito residual, tendo constatado que 67% das amostras apresentaram teores > 150mg/Kg (18% do total).

A análise estatística não revelou diferença significativa entre as amostras de salsicha tipo *hot dog* a granel, comercializadas em diferentes estabelecimentos de Alfenas/MG, quando se aplicou o teste de Kruskal-Wallis para a detecção de Nitrito.

Perfil Microbiológico- As contagens de bactérias aeróbias mesófilas evidenciaram que todas as 20 amostras de salsichas apresentaram valores aceitáveis, mesmo não existindo legislação brasileira específica para mesófilos em salsichas tipo *hot dog* (NURMI e RING, 1999).

Roça (2000), avaliou a contaminação microbiológica total de mesófilos de alimentos de origem animal e relatou que no início da deterioração da carne, pode ocorrer descoloração e sua superfície e as contagens estão na faixa de 10^6 UFC/g. E ainda, a carne não poderá ser utilizada como

Tabela 1 - Detecção de Nitrito parte por milhão (ppm) em amostras de salsichas tipo *hot dog* comercializadas em Alfenas / MG.

MARCAS	AMOSTRA 1 (ppm)	AMOSTRA 2 (ppm)	AMOSTRA 3 (ppm)	AMOSTRA 4 (ppm)
A	22,505	3,207	13,295	2,769
B	12,676	11,515	28,568	28,224
C	29,136	33,935	10,380	5,452
D	22,583	21,319	17,758	9,812
E	27,923	46,438	12,495	36,514

Tabela 2 – Contagem microbiológica em amostras de salsichas tipo hot dog comercializadas em Alfenas , MG.

MARCAS	MICRO-ORGANISMOS				
	A	<i>Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g)</i>	<i>Coliformes a 35°C (NMP/g)</i>	<i>Coliformes a 45°C (NMP/g)</i>	<i>Salmonela</i>
Marca 1	1,0 x 10 ³	23	<3	Ausente	Ausente
Marca 2	3,1 x 10 ⁵	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 3	1,0 x 10 ³	4	<3	Ausente	Ausente
Marca 4	1,0 x 10 ³	23	<3	Ausente	Ausente
B					
Marca 1	3,8 x 10 ⁵	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 2	4,0 x 10 ³	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 3	4,3 x 10 ⁵	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 4	9,3 x 10 ⁴	4	<3	Ausente	Ausente
C					
Marca 1	4,1 x 10 ⁴	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 2	1,3 x 10 ⁶	<3	<3	Presente	Ausente
Marca 3	1,5 x 10 ³	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 4	3,4 x 10 ³	93	<3	Presente	Ausente
D					
Marca 1	4,7 x 10 ⁴	150	<3	Ausente	Ausente
Marca 2	3,8 x 10 ⁵	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 3	5,7 x 10 ⁴	28	<3	Ausente	Ausente
Marca 4	2,1 x 10 ³	43	<3	Ausente	Ausente
E					
Marca 1	1,9 x 10 ⁴	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 2	3,4 x 10 ³	<3	<3	Ausente	Ausente
Marca 3	5,5 x 10 ⁴	20	<3	Ausente	Ausente
Marca 4	2,0 x 10 ⁵	<3	<3	Ausente	Ausente

matéria-prima quando atingir a contagem total de mesófilos de >10⁷ UFC/g (NURMI E RING, 1999)

Do total de amostras analisadas, nenhuma apresentou contagens de coliformes a 35°C e a 45°C acima de 10³ NMP/g, máximo permitido pela legislação. Entretanto, observou-se um maior crescimento de coliformes a 35°C em amostras das marcas 1 e 4 (Tabela 2).

Em função da sua alta patogenicidade, a legislação estabelece como padrão a ausência de *Salmonella* spp. em qualquer tipo de produto alimentício. Nesta pesquisa detectou-se a presença do micro-organismo em duas das vinte marcas de salsichas *hot dog* comercializadas a granel, na amostra C (Tabela 2). Caus et al. (2009), verificaram a ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de amos-

tra, quando analisaram presunto cozido fracionado e comercializado em bandejas, o que indica boa qualidade microbiológica. Diversos produtos comercializados, ao serem analisados também apresentaram ausência do micro-organismo, como salame tipo colonial, produtos derivados de carne e leite (FREO e REOLON, 2006). Também no estudo realizado por Zanette et al. (2005), todas as

amostras de salame analisadas (50) apresentaram ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas. Entretanto, em outro estudo, Fritzen et al. (2006), constataram a presença de *Salmonella* spp. em 69,5% das amostras de carne moída analisadas. As carnes e os produtos derivados de carne estão entre os alimentos mais suspeitos de contaminação por *Salmonella* spp. Produtos cozidos insuficientemente ou não mantidos sob refrigeração apropriada são os que oferecem maiores riscos (MAGNANI et al., 2000). No momento da aquisição das amostras para realização deste estudo, os termômetros dos balcões de exposição, registravam temperaturas compatíveis com a conservação de produtos refrigerados ($\pm 7^{\circ}\text{C}$).

No presente trabalho, nas amostras de salsichas analisadas, não foram encontrados a presença de estafilococos coagulase positiva. Entretanto, é importante salientar que, segundo Pereira et al. (2001), cepas de estafilococos coagulase negativas também constituem objeto de importância na epidemiologia das intoxicações estafilocócicas, pois algumas pesquisas relatam a produção de enterotoxinas por estas cepas em ambiente laboratorial. A presença de *Staphylococcus* sp nos alimentos deve ser encarada como um indicador de deficiências de caráter higiênico no processo de obtenção dos alimentos e particularmente, nas operações de manipulação (SOKARI E ANOZIE, 1990; BENNETT E LANCETTE, 1998; INGHAN et al., 2000; CANDLISH et al., 2001; GONZÁLEZ MIRET et al., 2001). Deve-se ressaltar que a pele do homem e dos animais de sangue quente é considerada como o principal *habitat* dos *Staphylococcus* sp. Este micro-organismo é também frequentemente isolado das vias respiratórias superiores de indivíduos saudáveis (20-50%) (BEZIRTOGLOU et al., 2000; SORIANO et al., 2002) e de animais (VAUTOR et

al., 2005), sendo então considerados reservatórios e fontes de infecção do micro-organismo.

A análise estatística, não revelou diferença significativa entre as amostras de salsicha, fora do padrão exigido pela legislação, quando se aplicou o teste de Kruskal-Wallis para a detecção dos micro-organismos. Contudo, sob o ponto de vista de saúde pública deve-se considerar a imunidade individual, a patogenicidade e a quantidade do agente e/ou da toxina produzida por este, sendo importante o achado até mesmo de apenas uma amostra contaminada (como a salmonela), pois dependendo dos fatores citados acima pode haver risco para a saúde do consumidor.

CONCLUSÃO

A avaliação do perfil bacteriológico das salsichas tipo *hot dog*, comercializadas no mercado varejista no município de Alfenas /MG, frente à presença potencial de patógenos, enquadra estes alimentos como veículos potenciais de ETA; devido à:

Em todas as marcas de salsichas amostradas, verificaram-se presença de coliformes 35°C em, pelo menos, uma amostra analisada. Entretanto, não foi evidenciada associação significativa de coliformes a 45°C nas mesmas. Nas amostras analisadas também não foi detectada a presença de *Staphylococcus*.

O percentual de amostras contaminadas por *Salmonella* spp., entretanto, demonstra o risco à saúde pública e alerta para a importância do controle do processo e/ou processamento desse tipo de alimento, bem como para a necessidade de intensificação da vigilância sanitária oficial.

Conclui-se que os processos rotineiros durante a manipulação e preparo de alimentos devem ser objeto constante de cuidado e atenção, assim como há a necessidade de observações epidemiológicas

e de programas específicos para a prevenção e correção das falhas que favorecem e determinam os surtos alimentares.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. C.; MÍDIO, A.F. Determinação espectrofotométrica de nitritos e nitratos após a redução com coluna de Cadmo/cobre em alimentos destinados á população infantil. **Rev. de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, v.25, n.1, p.570, 1989.
- BENNETT R.W.; LANCETTE G.A.. «**Staphylococcus aureus.**» In: Bacteriological Analytical Manual, ed. Food and Drug Administration,. AOAC International. pp. 12.01-12.05, 1998..
- BEZIRTOGLOU, E. V. et al.»**Food-Borne Intestinal Bacterial Pathogens.**” Microbial Ecology in Health and Disease. p.96-104, 2000. (Suplemento 2).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14.
- BRASIL, 2001. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, Resolução nº 12 de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.**
- CANDLISH, A.A.G., S.M.PEARSON, K.E.AIDOO, J.E.SMITH, B.KELLY, H.IRVINE. 2001. “A survey of ethnic foods for microbial quality and aflatoxin content.” **Food Additives and Contaminants**. v.18, n.2, p.129-136.
- CAUS, S.; CZAİKOSKI, K.; SANTA, H. S. D.; ALVAREZ, C. D.; SANTA, D. R. D. Avaliação Microbiológica de Presunto Cozido fracionado e comercializado em bandejas. **Rev. Higiene Alimentar**. Julho/agosto 2009. V.23, n.174/175, p.178-179.
- CUNHA, F. A.; CARVALHO, T. M. J.; MENEZES, E. A.; OLIVEIRA, M. S. C.; SOUZA, P. A. S.; PEREIRA, A. F.; OLIVEIRA, A. B. Determinação de Nitritos em Alimentos Cárneos. **Rev.**

- Bras. de Análises Clínicas.** v.35, n. 1, p. 3-4, 2002.
- FORTUNA, J.L. & FRANCO, R.M. Uma revisão epidemiológica das principais alterações microbiológicas em produtos cárneos embutidos. **Rev. Hig. Alimentar**, v.19, n.129, p.35-42, 2005.
- FREO, J. D.; REOLON, J. Qualidade dos Produtos Derivados de Carne e Leite, industrializados pelas Agroindústrias de Frederico Westphalen, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 20, n.140, p.53-59, 2006
- FRITZEN, A. L.; SCHWERZ, D. L.; GABIATTI, E. C.; PADILHA, V.; MACARI, S. M. Análise Microbiológica de Carne Moída de Açougues pertencentes a 9ª Regional de Saúde do Paraná. **Rev. Hig. Alimentar.** v.20, n.144, p.81-83, 2006.
- GONZÁLEZ-MIRET, M.L., M.T.COELLO, S.ALONSO, F.J.HEREDIA. 2001. "Beef HACCP. intervention and nonintervention systems." **Food Control.** 12:261-268.
- HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico sanitário de alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 1998. 376 p.
- INGHAN A.C., J.C.N.REYES, N.P.SCHOELLER, M.M.LANG. 2000. "Potential use of presumptive enterococci and *staphylococci* as indicators of sanitary conditions in plant making hard Italian-type cheese." **Journal of Food Protection.** v. 63, n.12, p.1697-1701
- LOVATTI, R. C. C. Gestão da Qualidade em Alimentos: uma abordagem prática. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 18, n. 122, p. 26-40, jul., 2003.
- MAGNANI, A. L.; GIOMBELLI, A.; SCHUCK, M. S.; BUSATO, M. A.; SILVA, N. L. Incidência de *Salmonella e Escherichia coli* em carne suína in natura e salame colonial, consumidos pela população de Chapecó-SC. **Rev. Hig. Alimentar.** v.14, p. 44-47, 2000.
- MELO FILHO, A. B. de, BISCONTINI, T. M. B. and ANDRADE, S. a. C. Level nitrite and nitrate in sausages commercialized in metropolitan region of Recife. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, July/Sept. 2004, v.24, n.3, p.390-392. ISSN 0101-2061.
- NURMI, E. RING, C. Production of hygienically justifiable mechanically vered meat. **Fleischwirtschaft International**, v.2, 1999.
- OLIVEIRA, M. J. de ARAUJO, W. M. C.; BORGIO, L. A. Qualification of Nitrate and Nitrite in fresh sausage. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Oct./Dec. 2005, v.25, n.4, p.736-742. INNS 0101-2061.
- PEREIRA, M. L.; CARMO, L. S.; PEREIRA, J. L. Comportamento de estafilococos coagulase negativos produtores de enterotoxinas, em alimentos experimentalmente inoculados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.21, n.2, p.171-175, 2001.
- PINTO, A. T.; BERGMANN, G. P. Fatores predisponentes da ocorrência de enfermidades transmitidas por alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 104-105, p. 153-154, jan-fev, 2003.
- ROÇA, R. Tecnologia de Carnes e derivados – apostila. **Universidade Estadual de São Paulo.** São Paulo, 2000.
- SIQUEIRA, R.S. Manual de Microbiologia de Alimentos. **EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos**, Rio de Janeiro – RJ, 1995. 159 p.
- SOKARI, T. G., S.O.ANOZIE. 1990. "Ocurrance of enterotoxin producing strains of *Staphylococcus aureus* in meat and related samples from traditional markets in nigeria." **Journal of Food Protection.** 53:1069-1070.
- SORIANO, J.M., G.FONT, J.C.MOLTÓ, J.MAÑES. 2002. "Enterotoxigenic staphylococci and their toxins in restaurants foods." **Trends in Food Science & Technology.** 13:60-67
- VAUTOR, E., G.ABADIE, J.M.GUIBERT, N.CHEVALIER, M.PEPIN. 2005. "Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* in dairy sheep." **Veterinary Microbiology.** 106:235-239.
- ZANETTE, C. M.; TERRA, N. N.; FREITAS, R. J. S.; DALLA SANTA, O. R. Avaliação microbiológica em salames coloniais comercializados em Curitiba e região metropolitana. **3º SIMPOCAL – Simpósio em Ciência de Alimentos**, Florianópolis-SC, 2-3 de junho de 2005. ❖



EUA: CERTIFICADORA COMPARA PROGRAMAS DE BEM-ESTAR ANIMAL.

A Humane Farm Animal Care (HFAC), organização que administra o programa "Certified Humane", desenvolveu uma ferramenta de comparação para vários dos programas mais conhecidos de bem-estar animal. O quadro de comparação pode servir como uma ferramenta útil de referência para produtores que pensam em buscar uma certificação de suas práticas de produção. O relatório compara os programas abaixo citados em 37 padrões de bem-estar animal. Alguns padrões se aplicam a todos os animais, enquanto outros se aplicam especificamente a bovinos, suínos e frangos:

HFAC/Certified Humane, Animal Welfare Approved, Global Animal Partnership (GAP), programa de orgânicos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e American Humane Certified.

O documento ilustra as diferenças entre esses programas, que podem ser informações úteis para varejistas ou consumidores para escolherem seus produtos e também para produtores para avaliarem programas para possível participação.

INVESTIGAÇÃO DAS MÃOS DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE ENTIDADES SOCIAIS DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, SP.

Eliana Rosa de Palma Fernandez ✉

Centro Universitário de Rio Preto – São José do Rio Preto, SP

Liza Fernandes Floriano de Oliveira Marques

Marcela Alahmar

Mariana Naves dos Santos

Thais Rozani da Costa Lima

Curso de Nutrição - Centro Universitário de Rio Preto – São José do Rio Preto, SP

✉ eliana@unirp.edu.br

RESUMO

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), os manipuladores de alimentos são responsáveis direta e indiretamente por até 26% dos surtos de enfermidades bacterianas veiculadas por alimentos. Este trabalho objetivou verificar a presença de *Staphylococcus* e de *Enterococcus* sp nos manipuladores de alimentos de 10 entidades sociais de São José do Rio Preto - SP. Coletaram-se amostras das mãos e cavidades nasais utilizando-se *swab* estéril, que foi introduzido nas cavidades nasais e outro *swab*, umedecido com solução salina-estéril

(NaCl 0,85%) passado na palma e nos dedos das mãos. A presença de *Staphylococcus* foi investigada através da semeadura por esgotamento na superfície do meio ágar manitol salgado, incubando-se a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas e as colônias fermentadoras do manitol foram submetidas ao teste da coagulase. Para *Enterococcus* sp a semeadura foi em ágar bile-esculina, incubando-se a 37°C durante 48 horas. Os resultados mostraram que 53% dos manipuladores apresentaram estafilococos coagulase-positiva em suas mãos, 37% nas cavidades nasais e 37% apresentaram enterococos em suas mãos, sendo um indicativo de

deficiência sanitária. Esses resultados indicam a necessidade de controle mais rígido da higiene pessoal para evitar casos de infecções e intoxicações alimentares.

Palavras-chave: Enterococos. Estafilococos. Higiene. Doenças.

SUMMARY

According to World Health Organization database, the food handlers are directly and indirectly responsible for up to 26% of the bacterial disease outbreaks which have been spreading by food. This study aimed to verify

the presence of Staphylococcus and Enterococcus sp. on the food handlers from 10 social entities in São José do Rio Preto, SP. Samples were collected from the hands and nasal cavities using sterile swabs. One swab was introduced into the nasal cavities and another one, moistened with sterile saline solution (NaCl 0.85%), was passed on the palms and fingers. The presence of Staphylococcus was investigated through the sowing by exhaustion on the surface of salty mannitol agar, incubating at 35 - 32°C for 48 hours and the mannitol fermenting colonies were submitted to the coagulase test. For Enterococcus sp., the sowing was made on bile-esculin agar, incubating at 37°C for 48 hours. The results have shown that 53% of the handlers presented Staphylococcus coagulase-positive on their hands, 37% in the nasal cavities and 37% presented Enterococcus sp. on their hands, becoming a sanitary deficiency indicative. These results point to a tighter control need for the personal hygiene to avoid infections and food poisonings.

Keywords: *Enterococcus. Staphylococcus.* Hygiene. Food poisonings

INTRODUÇÃO

A segurança alimentar é o acesso assegurado do indivíduo a alimentos inócuos, em quantidades necessárias que satisfaçam as suas necessidades nutricionais, considerando seus hábitos alimentares, de modo a garantir uma vida saudável (SILVA; COUTO e TÓRTORA, 2006)

Nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), as enfermidades provocadas por alimentos contaminados tem sido a causa de muitos problemas, por acarretarem sérios danos

à saúde do usuário e prejuízo a empresa fornecedora de refeições, comprometendo a qualidade de serviço prestado (TEIXEIRA; OLIVEIRA; BISCONTINI e BARBOSA, 1986; ANDRADE e ZELANTE, 1989).

Um fator essencial à segurança alimentar é a qualidade higienicos-sanitária dos manipuladores. Os manipuladores de alimentos são um elemento primordial; em seguida, vêm o local de produção e a distribuição. Eles são responsáveis pela contaminação devido a hábitos inadequados de higiene pessoal como o de lavagem de mãos ou por serem portadores de micro-organismos patogênicos, podendo assim contaminar os alimentos (SOUZA; GERMANO e GERMANO, 2004).

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), os manipuladores são responsáveis direta e indiretamente por até 26% dos surtos de enfermidades bacterianas veiculadas por alimentos. Mesmo os manipuladores sadios abrigam bactérias que podem contaminar os alimentos pela boca, nariz, garganta e trato intestinal (ANDRADE; SILVA e BRABESR, 2003). Diversos autores têm comprovado a presença de *Staphylococcus aureus* em manipuladores de alimentos (IARIA; FURLAMENTO e CAMPOS, 1980; CASTRO e IARIA, 1984).

S. aureus são cocos anaeróbios facultativos, ocorrendo isolados, aos pares em aglomerados. O gênero *Staphylococcus* é formado, atualmente, por 32 espécies, e é a bactéria mais frequente na mucosa nasal. Os portadores nasais podem, por meio das mãos, desempenharem papel importante na disseminação do micro-organismo principalmente por meio dos alimentos por eles manuseados (RADDI; LEITE e MENDONÇA, 1988).

De acordo com Silva e Gandra (2004), o *S. aureus* é o mais relacionado a surtos de intoxicação alimentar, devido à capacidade da maioria de

suas cepas de produzir enterotoxinas. A enterotoxina estafilocócica é termoestável e está presente no alimento mesmo após o cozimento, possibilitando, desta forma, a instalação de um quadro de intoxicação de origem alimentar (NETO; SILVA e STAMFORD, 2002). Os sintomas variam com o grau de suscetibilidade do indivíduo, concentração da enterotoxina no alimento e quantidade consumida do alimento. Os principais sintomas são náusea, vômitos, câibras abdominais geralmente bem dolorosas, diarreia e sudorese. Podem ocorrer ainda dores de cabeça, calafrios, queda de pressão arterial e, raríssimas vezes, febre, quando a quantidade de toxina é grande (FRANCO e LANDFRAG, 2001). Em função do risco à saúde pública e a importância que a presença da enterotoxina representa em alimentos, estabeleceu-se em diversos países a obrigatoriedade de sua pesquisa e enumeração, como parte das ações de fiscalização sanitária de órgãos governamentais (SILVA e GANDRA, 2004).

A Resolução RDC nº. 216, que dispõe o regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação, estabelece os requisitos de instalações, higienização, controle integrado de vetores, abastecimento de água, manejo dos resíduos, manipuladores, matérias-primas, ingredientes e embalagens, preparação, transporte e exposição ao consumo do alimento preparado e documentação e registro, também preconiza que todos os responsáveis pelas atividades de manipulação dos alimentos devem ser submetidos a cursos de capacitação (ANVISA, 2004).

A instrução dos manipuladores de alimentos é uma condição fundamental para evitar contaminações e consequentemente assegurar a qualidade e inocuidade dos alimentos produzidos. Este fato não tem sido encarado com a devida seriedade e importância que tem, pois ainda há ocorrência de

muitos casos de doenças transmitidas por alimentos, sendo necessário o controle da contaminação microbiana nas mãos e cavidades nasais dos manipuladores de alimentos, como indicador das condições higienico-sanitárias dos funcionários e também aplicação de medidas corretivas.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro amostras foram coletadas das mãos e cavidades nasais de 19 manipuladores - cozinheiros (C) e ajudantes de cozinha (AC) - em 10 entidades sociais. Foi utilizado *swab* estéril, o qual foi introduzido nas cavidades nasais com movimentos rotatórios e um outro *swab*, umedecido com solução salina-estéril (NaCl 0,85%) passado na palma da mão e dedos. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao laboratório e analisadas quanto à presença de estafilococos e enterococos.

A pesquisa de bactérias pertencentes ao gênero *Staphylococcus* foi através da sementeira por esgotamento na superfície do meio ágar manitol salgado e incubando-se a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas. Após a incubação, a

identificação dos estafilococos, foi a partir das colônias fermentadoras do manitol, que foram submetidas ao teste da coagulase.

A investigação da presença de enterococos foi através da sementeira em ágar bile-esculina realizada com agulha bacteriológica, seguindo-se incubação a 37°C durante 48 horas. A presença de enterococos foi verificada através do crescimento com escurecimento do meio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados da pesquisa de estafilococos coagulase-positiva e enterococos nas cavidades nasais e mãos dos manipuladores de alimentos. Analisando os resultados quanto a estafilococos coagulase positiva nas mãos e cavidades nasais nos manipuladores de alimentos, verificou-se que das 10 entidades sociais analisadas em 7 (70%) foi encontrado esse microrganismo e em 5 (50%) foi detectado na cavidade nasal.

Os dados obtidos mostraram que 53% dos manipuladores de alimentos eram portadores em suas mãos de estafilococos coagulase positiva, sendo

que 32% correspondem às mãos dos cozinheiros e 21% dos ajudantes de cozinha, conforme mostra a Figura 1. Esses resultados foram superiores aos encontrados por Silva; Couto e Tórtora (2006), que detectaram a frequência de 25% de portadores desta bactéria nas mãos.

A Figura 2 mostra a porcentagem de portadores de estafilococos coagulase-positiva nas cavidades nasais, que foi de 37% (21% dos cozinheiros e 16% dos ajudantes da cozinha), esse valor está próximo ao de Iaria, Furlamento e Campos (1980), os quais encontraram que 35,3% dos manipuladores de alimentos de cozinhas hospitalares eram portadores de *S. aureus* em fossas nasais e inferior ao encontrado por Castro e Iaria (1984), que pesquisando *S. aureus* enterotóxicos no vestíbulo nasal em manipuladores de alimentos, verificaram que 42,3% eram portadores.

A presença de micro-organismos potencialmente patogênicos nas mãos e cavidades nasais desses manipuladores de alimentos, havendo possibilidade da transferência dos mesmos para os alimentos, pode representar um risco para a saúde

Tabela 1 – Resultados da investigação da presença de estafilococos coagulase - positiva nas cavidades nasais e mãos de manipuladores de alimentos.

Entidades Sociais	Enterococos (mãos)		Estafilococos coagulase - positiva			
			mãos		cavidades nasais	
	AC	C	AC	C	AC	C
1	-	+	-	-	-	+
2	+	-	+	-	+	-
3	-	+	+	+	+	+
4	+	-	-	+	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	+	+	-	-
7	-	-	+	+	-	-
8	+	+	-	+	+	+
9	-	-	-	-	-	-
10	-	+	+	+	-	+

Legenda: AC – ajudante de cozinha; C – cozinheiro; + – presença; - – ausência

Figura 1 - Percentual da presença de Estafilococos coagulase-positiva nas mãos dos manipuladores de alimentos.

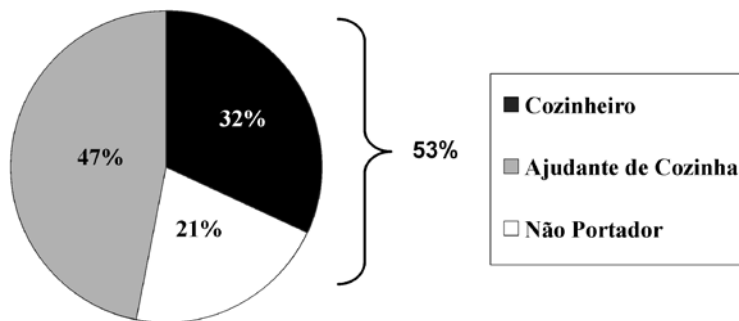


Figura 2 – Percentual da presença de Estafilococos coagulase-positiva nas cavidades nasais dos manipuladores de alimentos.

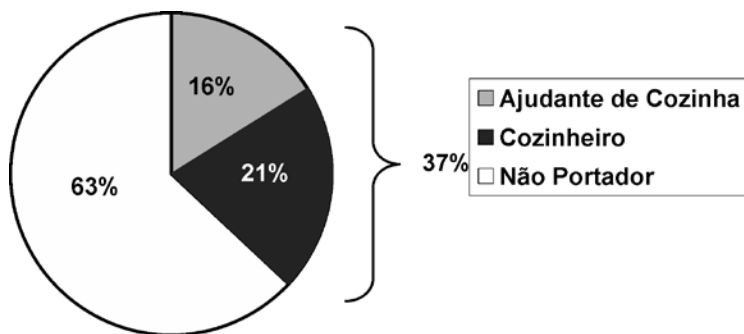
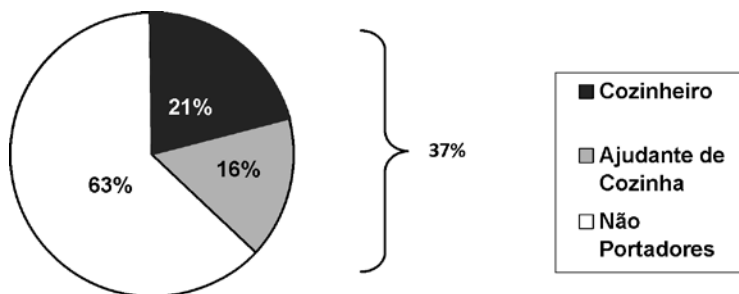


Figura 3 - Percentual da presença de Enterococos nas mãos dos manipuladores de alimentos.



dos consumidores de alimentos por eles manipulados.

Porém, como se trata de uma atividade profissional de risco, devem ser diminuídas as chances da ocorrência de qualquer doença transmitida por alimentos (DTA), pois existem poucos recursos disponíveis para impedir a

ampla disseminação dos estafilococos à partir dos portadores e esta é, sabidamente, a espécie bacteriana de mais difícil controle nos alimentos (ANDRADE, SILVA e BRABESR, 2003).

Em relação à presença de enterococos, 37% dos manipuladores eram portadores, sendo que 21% correspon-

dem às mãos dos cozinheiros e 16% dos ajudantes, conforme a figura 3. O dado obtido neste trabalho foi muito superior ao Silva; Couto e Tórtora (2006), que constataram que 12,5 % dos manipuladores de alimentos apresentaram essa bactéria em suas mãos. Apesar da limitação do uso desses microrganismos como indicadores de contaminação fecal, sua presença em números elevados em alimentos indica práticas sanitárias inadequadas.

CONCLUSÃO

Através dos dados obtidos nesta pesquisa conclui-se que a deficiência higienicossanitária dos manipuladores é visível, mesmo que estes manipuladores tenham o devido conhecimento de boas práticas de manipulação, pouco é aplicado na rotina de trabalho podendo ser por falta de hábito, treinamento ou severa supervisão. Estas entidades requerem programas de capacitação periódica dos manipuladores de alimentos que permitam que aos mesmos utilizem adequadamente as boas práticas de manipulação de alimentos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE G.P., ZELANTE F. Ocorrência simultânea de *Staphylococcus aureus* enteroxigênio nas mãos, bocas e fezes em portadores assintomáticos. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.23, n. 4, p. 277-284, 1989.

ANDRADE J.N., SILVA R.M.M, BRABESR K.C.S. Avaliação de condições microbiológicas de Unidade de Alimentação e Nutrição. **Ciênc. Agrotecnol.**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.

ANVISA. Diretoria Colegiada da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Praticas de Serviços de Alimentação. **Resolução RDC n.216**, de 15 de setembro de 2004, Brasília, 2004.

CASTRO M.N.M.V.; IARIA S.T. Previdência de portadores de *Staphylococcus aureus*

enterotoxigênico no vestibulo nasal de manipuladores de alimentos em cozinhas do município de João Pessoa. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.18, n.3, p. 235-245, 1984.

FRANCO B.D.G.M.; LANDFRAG M. **Microbiologia dos Alimentos**. 7ª ed. São Paulo: Atheneu, 2001. p.44.

IRIA, S.T., FURLAMENTO, S.M.P., CAMPOS, M.L.C. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* enterotoxigênico nas fossas nasais de manipuladores de alimentos em hospitais. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.14, n.1, p. 93-100, 1980.

NETO, A.C., SILVA, C.G. M., STAMFORD, T.L.M. *Staphylococcus aureus* enterotóxico-

gênico em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil. **Companhia Tecnológica de Alimentos**, Campinas, set/dez 2002.

RADDI, M.S.G., LEITE, C.Q.F., MENDONÇA, C.P. *Staphylococcus aureus*: Portadores entre manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 22, n.1, p. 36-40, 1988.

SILVA, A.B.P.; COUTO, S.M.; TÓRTORA, J.C.O. O controle microbiológico dos manipuladores, como indicativo da necessidade de medidas corretivas higienicossanitárias, em restaurante comercial. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 20, n.115, p. 36-39, 2006.

SILVA, W.P., GANDRA, E.A. *Staphylococcus sp* coagulase-positiva: patógenos de importância em alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.18, n. 122, p.32-40, 2004.

SOUZA R. R., GERMANO P.M.L., GERMANO M.I.S. Técnica da simulação aplicada ao treinamento de manipuladores de alimentos, como recursos para a segurança alimentar de refeições transportas. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.18, n.122, p.21-24, 2004.

TEIXEIRA S.M.F.G., OLIVEIRA Z.M.C., BISCONTINI T.M.B, BARBOSA, W.A. Dimensionamento de recursos humanos para unidade de alimentação: análise de métodos. **Hospital Administração e Saúde**, São Paulo, v. 10, n. 37, p.36-40, 1986. ❖

ACESSE!

PESQUISA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM ALIMENTOS DE UMA CRECHE DE DIADEMA, SP.

Juliana de Brito Braga
 Ana Paula Jorge
 Leandro Gonçalves Mingoelli
 Teresinha Marques Ribeiro
 Helen Cristina de Fátima Machado Henrique Soncin
 Graduação em Biomedicina - Universidade Metodista de São Paulo

Alfredo Hitoshi Maeda
 Universidade Metodista de São Paulo

✉ juliana_braga@ymail.com

RESUMO

Coliformes totais em alimentos nem sempre indicam fonte de contaminação fecal, enquanto que a *Escherichia coli* é o melhor indicador para esse tipo de alteração podendo ser introduzido nos alimentos por fontes não fecais. No presente estudo, investigamos a qualidade microbiológica dos alimentos que foram servidos para as crianças de uma creche na cidade de Diadema, entre os meses de agosto e setembro de 2009, com o objetivo de detectar a presença de coliformes totais e termotolerantes. Sessenta amostras foram coletadas entre elas: leite, carnes e ovos, sendo que metade destas estavam cruas e as demais cozidas, com a finalidade de iden-

tificar a eficácia do cozimento. Das sessenta amostras analisadas 10% apresentaram crescimento no meio VRBA, todas positivas para caldo VBBL (coliformes totais) e apenas duas positivas para caldo EC (coliformes termotolerantes). Do restante não houve crescimento bacteriano.

Palavras-chave: Qualidade. Contaminação. Indicadores. *Escherichia coli*.

SUMMARY

Total coliform in food don't always indicate the source of contamination, while Escherichia coli is the best indicator for this type change can be introduced into foods from sources not faecal. In this study,

we investigated the microbiological quality of food they were served children in a daycare center in the city of Diadema, between the months of August and September of 2009, in order to detect the presence of total coliforms and thermotolerant. Sixty samples were collected including: milk, meat and eggs, and half of these were raw and the cooked too, in order to identify the effectiveness of cooking. The sixty samples analyzed 10% of the raw increased in the middle VRBA, all positive VBBL broth (total coliforms) and only two positive EC broth (coliforms thermotolerants). Of the remainder there was no bacterial growth.

Keywords: Quality. Contamination. Indicator. *Escherichia coli*.

INTRODUÇÃO

Segundo dados do Guia Alimentar para a População Brasileira do Ministério da Saúde, editado em 2005, os alimentos de origem animal fazem parte da alimentação saudável, incluindo pequenas quantidades de carne de boi ou porco, aves, peixes, além de ovos e também leite. Crianças devem consumir leite e derivados na forma integral, desde que não tenham nenhuma contra-indicação ao seu consumo, definida por médico ou nutricionista. A manipulação dos alimentos deve ser feita com boa higiene, pois esta é essencial para a redução dos riscos de doenças transmitidas pelos mesmos; esta higiene deve ser feita na aquisição do alimento, no seu preparo, na conservação e no momento do seu consumo. Micro-organismos contaminantes estão presentes no meio ambiente e podem ser encontrados na água, no solo e no ar. Antes do consumo, o mesmo deve ser completamente cozido e adequadamente lavado. Esses micro-organismos que provocam doenças por via de transmissão alimentar estão se tornando um problema de saúde pública cada vez maior. Tem sido registrado em muitos países durante os últimos anos, um aumento significativo da incidência de doenças provocadas por micro-organismos transmitidos principalmente pelos alimentos (WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO, 2001).

Os alimentos, geralmente, estão sujeitos a sofrerem alterações, estragando-se ou deteriorando-se quando não consumidos logo após a colheita ou abate, se precauções não forem tomadas para a sua preservação. Essas alterações podem ser biológicas, químicas e físicas. As alterações biológicas são as alterações resultantes das ações de organismos vivos que estragam ou decompõem os alimentos

logo após sua obtenção, ou durante o seu processamento e armazenamento (SILVA, 2000). Existem vários mecanismos patogênicos envolvidos com a determinação das doenças transmitidas por alimentos, chamadas de DTA, que podem se manifestar por meio de infecções, intoxicações e toxinfecção, resultantes da ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos patogênicos, toxinas microbianas ou substâncias químicas (BRASIL, 2005).

Esses provocam alterações em alimentos, como putrefação, modificação de aparência e/ou fermentação podendo utilizá-lo como veículo de disseminação de doenças, essas alterações ocorrem geralmente em carnes, ovos, leites e verduras.

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças de origem alimentar são definidas como doenças usualmente infecciosas ou tóxicas, causadas por agentes que penetram no hospedeiro através da ingestão de alimentos, sendo que todas as pessoas estão sujeitas às doenças de origem alimentar.

Entre os vários parâmetros que determinam a qualidade de um alimento, os mais importantes são, sem dúvida, aqueles que definem as suas características microbiológicas (FRANCO, 2005). Para o Ministério da Saúde, entende-se por produto alterado ou deteriorado o que apresenta alteração (ões) e ou deterioração (ões) físicas, químicas e ou organolépticas, em decorrência da ação de micro-organismos e ou por reações químicas e ou físicas (BRASIL, 2001). Mesmo que a contaminação do alimento possa ocorrer em todo o estágio da produção alimentar, um nível elevado da doença *food-borne* é causada pelos alimentos preparados inapropriadamente (WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO, 2009).

Micro-organismos indicadores vêm sendo utilizados na avaliação da qualidade microbiológica da água ao longo do tempo, e mais recentemente

na de alimentos, devido às dificuldades encontradas na detecção de micro-organismos patogênicos. Estes são grupos ou espécies de micro-organismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre deterioração potencial do alimento, além de indicarem condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (GEUS & LIMA, 2008).

A carne, por suas características intrínsecas, constitui excelente meio para o desenvolvimento de micro-organismos, podendo ser responsável pela transmissão de bactérias patogênicas para o homem (D'AGOUST et al., 2001). Dentre as bactérias que podem se desenvolver no leite e seus derivados destacam-se principalmente, os coliformes totais e os termotolerantes, sendo que o número e a presença destes indicam a qualidade do produto (SALVADOR et al., 2001). O leite deve ser pasteurizado com o objetivo de eliminar os micro-organismos patogênicos em atendimento à legislação vigente (BRASIL, 1997). Por outro lado, falhas no processo de obtenção da matéria-prima, na fabricação, na conservação ou na distribuição podem acarretar na contaminação do produto (MENEZES et al., 2003), com possibilidade de toxinfecções de origem alimentar (GERMANO & GERMANO, 2003).

Visando a segurança dos alimentos, a contagem de coliformes termotolerantes, assim como a pesquisa de *Salmonella*, tem sido utilizada para avaliar as condições higienicossanitárias dos alimentos. Altas contagens de coliformes termotolerantes indicam falhas higiênicas ao longo do processamento e possibilidade de presença de micro-organismos patogênicos (FRANCO, 2005).

As bactérias do grupo coliforme possuem diversos gêneros e espécies,

principalmente os pertencentes à família *Enterobacteriaceae*. Os coliformes totais são compostos por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando incubados a 35-37°C, por 48 horas. São bacilos gram-negativos e não formadores de esporos. As bactérias pertencentes ao grupo de coliformes termotolerantes correspondem aos coliformes totais que apresentam a capacidade de continuar fermentando lactose com produção de gás, quando incubadas à temperatura de 44-45°C. A pesquisa destes coliformes nos alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (FRANCO, 2005). A denominação de “coliformes a 45°C” é equivalente à denominação de “coliformes de origem fecal” e de “coliformes termotolerantes” (BRASIL, 2001).

A avaliação da qualidade microbiológica de um produto fornece informações que permitam avaliá-lo quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo, sua vida útil e quanto ao risco à saúde da população (FRANCO, 2005).

A sanidade da matéria prima, a higiene do manuseio, as condições de fabricação e conservação e a limpeza dos equipamentos são fatores importantes que estão ligados diretamente à qualidade dos alimentos. No caso da carne moída, a moagem é um fator adicional que pode favorecer a contaminação e a multiplicação de micro-organismos (ALMEIDA et al., 2002).

Este projeto tem por finalidade identificar a eficácia do cozimento dos alimentos em uma creche situada na cidade de Diadema, em São Paulo. A pesquisa foi realizada pelo fato do grande número de casos de infecções alimentares, sendo, portanto, os alimentos a maior porta de entrada para essas infecções, devido à higienização

inadequada, e consequentemente má cozimento dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados, de uma creche situada na cidade de Diadema, SP, no período de agosto a setembro de 2009, 60 amostras de alimentos, estando entre eles, leite, carnes e ovos, nas formas crua e cozida. As amostras, semanalmente analisadas, foram coletadas em sacos plásticos (nascos) e transportadas até ao laboratório de Microbiologia em condições isotérmicas.

PESAGEM E PREPARO DA AMOSTRA

Pesou-se cerca de $25 \pm 0,2$ g ou pipetar $25 \pm 0,2$ mL da amostra. Adicionaram-se 225 mL de solução salina peptonada (H_2Osp) 0,1%, homogeneizando por aproximadamente 60 segundos em *stomacher*. Essa é a diluição 10^{-1} . A partir da diluição inicial (10^{-1}), efetuaram-se as demais diluições desejadas em solução salina peptonada 0,1%. Semeou-se 1 mL de cada amostra selecionada em placas de petri estéreis, seguindo-se adição de 15 mL de VRBA (ágar violeta cristal vermelho neutro bile) mantido em banho-maria a 46-48°C, homogeneizando-se o ágar com o inóculo adequadamente e deixando solidificar em superfície plana. Adicionou-se sobre cada placa mais 10 mL de VRBA formando uma segunda camada de meio, deixando solidificar (BRASIL, 2003).

A incubação ocorreu a uma temperatura de $36 \pm 1^\circ C$ por 48 horas para futura contagem significativa de colônia típica e atípica. A determinação de coliformes termotolerantes foi realizada utilizando o meio/caldo EC (caldo *Escherichia coli*) à temperatura de 45,5°C em banho-maria por 24 horas, e para coliformes totais em meio/caldo VBBL (caldo verde bile brilhante) entre 32-35°C por 48 horas.

Para amostras de *swabs*, foram realizados somente testes qualitativos, ou seja, identificação da presença ou

não de bactérias, através do meio EMB (ágar eosina azul de metil), específico para enterobactérias.

Para determinação de tais micro-organismos foram realizadas coletas de mãos e utensílios de cozinha, tais como copos, pratos e talheres. No local há três cozinheiras, de cujas mãos foram realizadas quatro coletas de *swabs* e três do restante de cada utensílio. Os *swabs* chegavam ao laboratório e eram inoculados dentro do meio BHI (caldo enriquecedor - infusão de cérebro e coração), e em um período de aproximadamente 2 (duas) horas os *swabs* eram retirados e semeados no ágar EMB por estrias.

Segundo Hajdenwurcel (1998), colônias típicas de *E. coli* neste meio de cultura são nucleadas com centro preto e brilho verde metálico (reação de eosina em pH baixo, devido a produção de ácido pela fermentação de lactose).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas são representados no Gráfico 1. Observa-se que, dentre um total de 60 amostras, apenas 10% (6 amostras) apresentaram crescimento bacteriano.

Dentre as amostras que obtiveram resultados positivos 100% derivam-se do grupo de carnes cruas, fato que pode ser atribuído às condições higienicossanitárias da produção bem como da comercialização desse produto. O fator mais importante para controlar o grau de contaminação da carne fresca é, sem dúvida, a higienização adequada dos locais de abate e de manipulação. No entanto, apesar do aumento e da sofisticação nos cuidados higiênicos e na sanitização da superfície das carcaças, ainda há ocorrência de micro-organismos patogênicos e de outros contaminantes (WURFEL et al., 2008).

Considerando que a matéria-prima apresenta-se naturalmente contaminada por diversos tipos de micro-organismos, a grande preocupação é

Tabela 1 - Distribuição de amostras de comida coletadas na creche de Diadema, SP, no período de agosto a setembro de 2009.

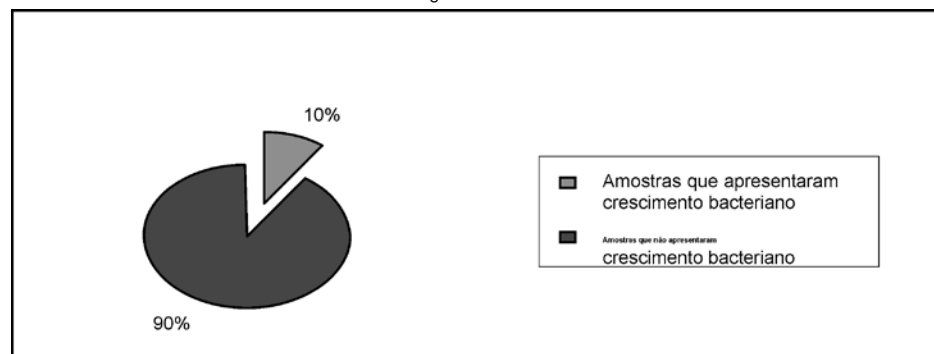
FORMA DE APRESENTAÇÃO (CRUA E COZIDA)	QUANTIDADE
Aves	20
Bovina	
Suína	
	20
Puro	20
Com achocolatado	
Com café	

Totalizando 60 amostras

Tabela 2 - Distribuição de swabs coletados na creche de Diadema, SP, no período de agosto a setembro de 2009.

SWABS		QUANTIDADE
Mãos	3 cozinheiras	12
Copos		5
Pratos		5
Talheres		5

Totalizando 27 amostras

Gráfico 1 – Resultado das análises microbiológicas

impedir que esses sobrevivam e multipliquem-se, e que outros tipos sejam acrescentados às matérias-primas, como consequência de contaminação ambiental ou por manipulação inadequada (GERMANO et al., 2000). Não foi observado nenhum tipo de crescimento bacteriano nas amostras após o cozimento de nenhuma origem, bem como para amostras de leites e ovos

analisadas, resultado que pode ser justificado pelo cozimento/esterilização empregado pelas funcionárias do local, visto que o uso de calor para conservar alimentos tem por objetivo a redução da carga microbiana e a desnaturação de enzimas.

Havia uma boa higienização no local, onde todas as pessoas que adentrassem a cozinha deveriam estar munidas

de toucas, e sem adornos, quaisquer que fossem, fatos todos que podem ter contribuído para o não crescimento de micro-organismos nos alimentos.

A avaliação de coliformes termotolerantes e consequente enquadramento das amostras em aceitáveis/inaceitáveis para o consumo foi realizada com base nos padrões estipulados pela legislação vigente, RDC nº

Tabela 3 - Resultados das análises de alimentos crus para amostras de carne, leite e ovo.

AMOSTRA	ORIGEM	CRESCIMENTO BACTERIANO	COLIFORMES TOTAIS	COLIFORMES TERMOTOLERANTES
1	Carne	-	AUSENTE	AUSENTE
2	Carne	38000	PRESENTE	AUSENTE
3	Carne	550	PRESENTE	AUSENTE
4	Carne	25700	PRESENTE	AUSENTE
5	Carne	510	PRESENTE	AUSENTE
6	Carne	3460	PRESENTE	PRESENTE
7	Carne	-	AUSENTE	AUSENTE
8	Carne	-	AUSENTE	AUSENTE
9	Carne	-	AUSENTE	AUSENTE
10	Carne	2200	PRESENTE	PRESENTE
11	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
12	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
13	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
14	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
15	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
16	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
17	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
18	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
19	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
20	Leite	-	AUSENTE	AUSENTE
21	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
22	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
23	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
24	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
25	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
26	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
27	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
28	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
29	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE
30	Ovo	-	AUSENTE	AUSENTE

12 de 2001, que estabelece um limite máximo de tolerância de 10^{-4} NMP/g para carnes resfriadas, ou congeladas, *in natura* (BRASIL, 2001). Com base nesse limite, verifica-se que todas as amostras analisadas enquadraram-se nos padrões de qualidade e identidade da legislação vigente, sendo consideradas próprias para o consumo.

Na caracterização de cepas isoladas a partir da incubação nos caldos EC (*Escherichia coli*) e VBBL (verde bile brilhante), todas as amostras (100%) foram positivas para coliformes totais, enquanto que 2 amostras também apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes. Contagem de coliformes totais significa-

tiva para alimentos de origem animal crus demonstram, somente para os abatedouros, a necessidade de adoção de boas práticas de manipulação, bem como um maior controle no processamento e no acondicionamento dos alimentos, além do isolamento das áreas de manipulação, visto que as amostras cozidas analisadas não

apresentaram crescimento bacteriano de nenhum tipo.

Para melhor visualização dos dados obtidos, os resultados das análises de alimentos crus estão demonstrados na Tabela 3.

Os resultados foram considerados como positivo quando apresentaram gases em tubos invertidos de Durham.

Na análise de *swabs* de utensílios e das mãos de manipuladores verificou-se crescimento bacteriano, porém de origem desconhecida. Houve evidência de *Escherichia coli* em apenas 20,83% (5 amostras) de um total de 24 amostras.

Verifica-se, através dos resultados obtidos, que a técnica de esterilização por fervura empregada nos utensílios não foi realizada de forma adequada, embora os cuidados tenham sido intensificados devido à nova gripe (H1N1). A fervura é um método eficaz, barato e de fácil utilização. Fatores, como o tempo e temperatura da fervura bem como limpeza prévia dos mesmos devem ter influenciado na contagem final dos micro-organismos. A ocorrência de *Escherichia coli* em mãos de manipuladores evidenciou uma possível contaminação recente de origem fecal, uma vez que as amostras foram coletadas em horário de serviço. Deduz-se, desta forma, que houve falha de obediência aos princípios básicos de higiene (SALLES et al., 1997), visto que a presença deste micro-organismo pode ser atribuída à falta de higienização constante durante o período de trabalho, uma vez que este micro-organismo é encontrado de forma natural em 30 a 50% das pessoas (JAY, 1992).

CONCLUSÃO

Coliformes totais estiveram presentes em seis amostras cruas de carnes, destas 2 amostras foram positivas para coliformes termotolerantes. Para as outras 54 amostras não houve crescimento bacteriano. O crescimen-

to no total de 10% pode ter ocorrido por diversos fatores; fatores esses que abrem porta para exposição humana a micro-organismos no alimento no momento do consumo.

O não crescimento nas amostras cozidas se deve ao bom preparo das mesmas, podendo-se dizer que houve uma boa esterilização/cozimento dos alimentos antes que as crianças pudessem comê-los.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, L.; MENDONZA, C.; OYÓN, R. Coliformes totales, fecales y algunas enterobacterias, Sthaphylococcus sp. y hongos en ensaladas para perro calientes expandidas en la ciudad de Maracay, Venezuela. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. ALAN v.51 n.4 Caracas dic. 2001. Scielo.
- ALMEIDA, A.S.; GONÇALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M. Salmonella em corte de carne bovina inteiro e moído. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.96, p.77-81, 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 de janeiro de 2001
- BRASIL. Secretária de Defesa da Agropecuária. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº62. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de setembro de 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Prato**. Brasília, 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para a população Brasileira**. Promovendo a Alimentação Saudável. Brasília, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. **Bol. Eletrônico Epidemiológico**. Brasília, 2005.
- CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria* spp., Coliformes Totais e Fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (BRASIL). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.21, n.3, p. 281-287, set.-dez. 2001.
- D'AGOUST, J.; MAURER, J., BAILEY, J.S. Salmonella species. In: DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R.; MONTVILLE, T.J. (Ed.). **Food microbiology: fundamental and frontiers**. 2.ed. Washington: ASM, 2001. p.141-177.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- FRANCO, B.; MELO, D. G. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 2a ed. São Paulo: Varela, 2003. 655p.
- GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L.; KAMEI, C.A.K. et al. **Manipuladores de alimentos: capacitar? É preciso. Regulamentar? Será preciso?** **Rev. Hig. Alimentar**, v. 14, n. 78/79, p. 18-22, nov.-dez. de 2000.
- GEUS, J. A. M.; LIMA, I. A. L. **Análise de Coliformes Totais e Fecais: Um Comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes.** Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, 2008.
- GOULART, R; SALLES, R.K. Diagnóstico das condições higienicossanitárias e microbiológicas de lactários hospitalares. **Rev. Saúde Pública**, v. 31, nº 2 São Paulo, Abr. 1997. Scielo.
- HAJDENWURCEL, J. R. **Atlas de Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 1998.
- JAY, J.M. Microbiological food safety. **Critical Rev. Food Science Nutritional**, v. 31, p. 177-190, 1992.
- MENEZES, L.D.M. et al. Prevalência de coliformes à 45°C em iogurtes inspecionados pelo instituto mineiro de agropecuária nos anos de 1999 a 2002. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 104/105, p.119-119, 2003.
- PEREIRA, M.L.; GASTELOIS, M.C.A.; BASTOS, E.M.A.F.; CAIAFFA, W.T., FALEIRO, E.S.C. Enumeração de coliformes fecais e presença de Salmonella sp. em queijo Minas. **Arq. Bras. Medicina Veerínária**

e **Zootecnia**. v.51, n.5 Belo Horizonte, Oct. 1999. Scielo.

SALVADOR, M. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo prato e parmesão ralado. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 1, p.65-74, 2001.

SILVA, M.P.; CAVALLI D.R; OLIVEIRA, T.C.R.M. Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e Petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli*

em alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. v.26, n.2 Campinas April/June 2006. Scielo.

SILVA, J.A. **Tópicos da Tecnologia de Alimentos**. Livraria Varela, São Paulo. 2000. 227 p.

SILVA, S. R. P; VERDIN, S. E. F; PEREIRA, D. C; SCHATKOSKI, A. M; ROTT, M. B; CORÇÃO, G. Microbiological quality of minimally processed vegetables sold in Porto Alegre, Brazil. **Brazilian Journal of Micro-**

biology. v.38 n. 4 São Paulo outubro/dezembro 2007. Scielo.

UNITED STATES. World Health Organization. **Segurança Alimentar**, 2009.

UNITED STATES. World Health Organization. **WHO global strategy for food safety: safer food for better health**. 2001. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/publications/general/global_strategy>. Acesso em: 20 ago. 2009. ❖



ESTUDO SOBRE A CADEIA LÁCTEA NO URUGUAI.

O livro *La Cadena Lactea en Uruguay: Planeamiento Estrategico para el Litoral Oeste* é resultado de um estudo colaborativo feito por pesquisadores de países do Mercosul, entre os quais os professores Marcos Fava Neves e Roberto Fava Scare, da Universidade de São Paulo.

O estudo teve como principal objetivo a construção do plano estratégico do Consórcio Regional de Inovação (CRI) da Cadeia Láctea do Litoral, no Uruguai. A estratégia metodológica envolveu a implementação do Método de Planejamento Estratégico e Sistemas de Gestão do Agronegócio (Gesis).

De acordo com os autores, o trabalho para a construção do consórcio e sua especificação no desenho do Planejamento Estratégico da Cadeia Caminho da Costa Oeste foi uma “contribuição instrumental e metodológica, levantando um conceito político de descentralização da concentração do desenvolvimento regional”, que se reflete no livro.

O trabalho foi possível a partir de um intercâmbio entre o Instituto Nacional de Investigação Agropecuária, a Companhia Láctea Agropecuaria Lecheros de Young (Claldy), a Universidade da Republica, o Laboratório Tecnológico do Uruguai e a empresa Pili, juntamente com a Agencia Nacional de Investigación e Innovación, a Uruguay Innova, a Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP em Ribeirão Preto, a Fundação para Pesquisa e Desenvolvimento da Administração, Contabilidade e Economia (Fundace) e o Centro de Pesquisas e Projetos em Marketing e Estratégia (Markestrat).

O livro pode ser baixado gratuitamente em:
www.markestrat.org/pt-br/publicacao.php?id_item=313.



TEOR DE CLORO ATIVO NOS SANITIZANTES UTILIZADOS PARA HIGIENIZAÇÃO DE HORTIFRUTIS EM RESTAURANTES COMERCIAIS DE MONTES CLAROS, MG.

Lucinéia de Pinho
Franciele Queiroz Pinheiro
Liana Ferreira Vidal Nery
Natália Gonçalves Santana Rocha
Faculdade de Saúde Ibituruna – Montes Claros -MG

Anna Christina de Almeida
Instituto de Ciências Agrárias/ UFMG, Montes Claros -MG

RESUMO

Frutas e hortaliças são potenciais veiculadores de micro-organismos que podem estar associados a toxinfecções alimentares e consequentemente, a doenças transmitidas por alimentos (DTA). A assepsia das mesmas pode ser realizada por imersão em solução de cloro preparada a partir de água sanitária comercial. Recomenda-se a utilização da concentração de cloro entre 100 - 250 ppm, pois valores inferiores tornam os produtos ineficazes e em concentrações superiores tornam-se tóxicos e corrosivos. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar o

teor de cloro ativo nos sanitizantes utilizados em sete restaurantes comerciais de Montes-Claros, MG. Os resultados obtidos mostraram que, dos sanitizantes analisados, 28% (n=2), não apresentavam o teor de cloro indicado pelo rótulo dos fabricantes. Na análise da conformidade das amostras quanto à diluição utilizada para sanitização dos alimentos, foi observado que das 7 amostras, apenas 14% (n=1) apresentou o total de ppm recomendado. Portanto, a eficiência dos agentes químicos sanitizantes foi influenciada pela falha na informação da concentração do teor de cloro ativo indicada pelo fabricante na embalagem. A maior parte

dos estabelecimentos não atendeu a diluição recomendada na literatura para sanitização dos alimentos.

Palavras-chave: Desinfecção. Eficiência. Segurança dos alimentos.

SUMMARY

Fruits and vegetables are potential carriers for microorganisms that can be associated with toxinfecções food and consequently, the borne diseases transmitted by food. The asepsis of these foods can be done by immersion in solutions containing chlorine from hypochlorite commercial product. It is recommended the use of chlorine

concentration of between 100 - 250 ppm, because lower values make the products ineffective and higher concentrations become toxic and corrosive. The objective of this work it was to evaluate the content of active chlorine in sanitizants, used in seven commercial restaurants in Montes Claros - MG. The results showed that the sanitizants analyzed 28% (n = 2) do not find the chlorine content indicated by the label of manufacturers. In the analysis of conformity for dilution of samples used for sanitization of food, it was observed that the 7 samples, only 14% (n = 1) showed the total ppm recommended. Therefore, the efficiency of the chemical sanitizers was influenced by the inconsistency of the chlorine content indicated on pack. The restaurants did not show the dilution recommended in the literature for food sanitization.

Keywords: Sanitization. Efficiency. Food safety.

INTRODUÇÃO

Os alimentos sejam eles de origem animal ou vegetal, fresco ou processado, incluindo a água, podem veicular diversos micro-organismos patogênicos às pessoas que os consomem, agentes estes responsáveis pelas doenças transmitidas por alimentos (DTA) (PINTO, 1996).

Doenças de origem alimentar são tradicionalmente conhecidas por designar quadros sintomatológicos caracterizados por um conjunto de perturbações gástricas, envolvendo geralmente vômitos, diarreias, febres e dores abdominais, que podem ocorrer individualmente ou em combinação (PINTO, 1996).

Em geral, surtos de DTA ocorrem devido a uma série de fatores relacionados ao crescimento microbiano, à

contaminação ou à sobrevivência dos micro-organismos, atribuindo-se à incorreta manipulação dos alimentos durante o preparo, como uma das causas mais relevantes associada a estes surtos (FORSVTHE, 2002). Porém durante o processamento, devem ser adotadas medidas preventivas que reduzam a contaminação e eliminem os micro-organismos potencialmente causadores de toxinfecções alimentares (VANETTI, 2007). Além disso, segundo Germano e Germano (2001), 41,5% dos surtos de DTA são originados nos domicílios, principalmente quando tais alimentos são consumidos crus (PACHECO, 2002), ressaltando a ausência da adoção de práticas simples e recomendações quanto à limpeza e manipulação que garantem a segurança dos alimentos preparados.

Dentre as recomendações para higienização de alimentos alguns padrões são seguidos: primeiramente selecionar o alimento, lavar em água corrente para remoção de resíduos, deixar em imersão em solução sanitizante própria para alimentos, enxaguar com água corrente limpa e deixar escorrer (CAMPOS et al. 1999), sendo esta prática conhecida como sanitização. Além da importância da escolha do sanitizante mais adequado para higienizar alimentos, vários autores citam que o controle do pH, e a concentração na solução da sanitização são fundamentais para a eficácia da operação (BERBARI et al. 2001; VEIGA et al. 2002). Desta forma para sanitização de frutas e hortaliças, legumes e similares - frescos, *in natura*, são recomendadas concentrações de cloro livre entre 100ppm a 250ppm, segundo a Portaria CVS-6/99.

No âmbito doméstico a assepsia de hortaliças e frutas para consumo pode ser realizada por imersão em solução de cloro preparada a partir de água sanitária comercial, com teor de cloro ativo de 2,0% p/p a 2,5% p/p, porém no controle bacteriológico

em indústrias é empregado o cloro, especialmente na forma de sal de hipoclorito de sódio, utilizado em vários pontos do processamento de alimentos (BRASIL, 2007; BRASIL, 1994).

No presente estudo teve-se como objetivo analisar o teor de cloro ativo dos sanitizantes utilizados na higienização de vegetais nos restaurantes comerciais do município de Montes Claros - MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado por meio de uma pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa realizada no período de 15 de fevereiro a 15 de novembro de 2008. Foi elaborada em duas etapas que constituíram de aplicação de questionário e pesquisa experimental, desenvolvida em sete restaurantes comerciais no município de Montes Claros - MG. Na escolha dos estabelecimentos utilizaram-se os seguintes critérios:

Critérios de inclusão: restaurantes comerciais de pequeno porte que forneciam até 500 refeições pelo serviço self-service e à la carte no almoço, os quais utilizavam soluções de hipoclorito de sódio ou cloro para a sanitização de hortifrutis.

Critérios de exclusão: restaurantes comerciais de pequeno, médio e grande porte que não trabalham com o serviço *self-service* e *à la carte* no almoço e não fazem a sanitização com hipoclorito de sódio ou cloro.

A primeira etapa foi realizada através de uma pesquisa de campo, no qual foram visitados 30 restaurantes, dentre eles selecionaram-se 10 que estavam de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos, mas apenas sete deles aceitaram a participação. Todos os proprietários que aceitaram participar da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido, contendo todas as informações da pesquisa como os objetivos, meto-

dologia, justificativa, benefício, riscos e confidencialidade das informações. Posteriormente realizou-se uma entrevista, por meio de questionário estruturado, padronizado e direcionado, contendo cinco questões abertas e duas de múltipla escolha para o manipulador de alimentos e três abertas e uma de múltipla escolha para os proprietários (Quadro 1).

A segunda etapa foi desenvolvida no Laboratório de Química da Faculdade de Saúde Ibituruna – FASI, onde foi realizada a análise do teor de cloro ativo em sete amostras de sanitizantes utilizadas nos restaurantes comerciais: três soluções de cloro ativo, uma solução de hipoclorito de sódio e três soluções de água sanitária. Os sanitizantes/restaurantes foram identificados da seguinte forma: A, B, C, D, E, F e G. As amostras foram

coletadas no mesmo dia da análise e acondicionadas em embalagens plásticas esterilizadas e identificadas.

Para a quantificação do teor de cloro das amostras utilizou-se o Kit-1 BS Controle Qualidade de Hipoclorito de Sódio adquirido na BS PHARMA de Belo Horizonte – MG. A técnica consistiu na titulação em triplicata das amostras com tiosulfato de sódio, utilizando-se o amido como indicador segundo Leitão et al. (1981).

A técnica de titulação do hipoclorito de sódio puro consiste: tomar 1 mL da solução concentrada de hipoclorito puro, acrescentando-se a este um volume 50 mL de água destilada. Em seguida, foram depositados 7 mL de iodeto de potássio a 15 % v/v e 10 mL de solução de ácido acético 20% v/v. Após esse processo, inicia-se a titulação com tiosulfato de sódio 0,1

N sob agitação constante, até que a substância resultante adquira uma cor amarelo-claro. Adicionam-se 20 gotas da solução indicadora de amido, onde a solução adquira uma coloração tom marrom. Retorna-se à titulação com o tiosulfato de sódio até que a solução torne-se transparência.

Após estes procedimentos, procede-se o cálculo do percentual de cloro das amostras, com a aplicação da seguinte fórmula: Teor de cloro % = $V \times 0,3546$ Onde, V = Volume gasto de tiosulfato de sódio.

De acordo com o percentual de cloro verificado nos sanitizantes, avaliou-se o teor de cloro em ppm utilizado na diluição da solução clorada dos estabelecimentos.

Na análise dos dados do teor de cloro ativo, aplicou-se o Teste *t* de Student para comparar as médias do

Quadro 1 - Questionário sobre a higienização dos alimentos.

Questionário para o proprietário da empresa	
Nome:	
1.	Tiveram algum treinamento sobre “Manipulação de Alimentos”? sim não
2.	Se sim, há quanto tempo?.....
3.	Ao admitir um funcionário vocês administram algum treinamento?.....
4.	Vocês sabem da importância de se adquirir um produto adequado para a higienização dos vegetais?.....
5.	Onde você adquiriu o produto?
Questionário para o manipulador de alimentos da empresa	
Nome:	
1.	Tiveram algum treinamento sobre “Manipulação de Alimentos”? sim não
Se sim, há quanto tempo?	
2.	Qual a periodicidade utilizada para aquisição dos vegetais?
3.	Como é realizado o armazenamento dos vegetais?
4.	Como é realizado a higienização dos vegetais?
5.	Utilizam algum produto para a higienização de vegetais?..... sim não
Se sim, qual (nome,marca)?	
6.	Se você utiliza algum produto para a higienização de vegetais, de que forma é realizada a diluição?
7.	Qual a concentração do produto utilizado?

teor de cloro nas amostras de sanitizantes e o teor de cloro indicado no rótulo de cada produto. Foi utilizado o nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade. Os resultados do questionário foram expressos em frequência relativa (%) sendo apresentados em tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos questionários observou-se que os proprietários e manipuladores de alimentos entrevistados responderam que já havia sido realizado treinamento sobre "Manipulação de Alimentos". Os resultados foram satisfatórios, pois das 14 pessoas entrevistadas, 100% já tiveram algum treinamento sobre o tema nos últimos seis meses (Tabela 1). De acordo com Teixeira (2006), a realização de treinamentos deve obedecer à Política de Recursos Humanos da Organização, e pode ser periódico (semestral, anual), devidamente planejado ou esporádico e quando surgir necessidade premente.

Na Tabela 2 está representada a realização de treinamentos aos funcionários no momento da admissão, e observou-se que 42,85% dos estabelecimentos não realizavam nenhum treinamento nesse momento. Segundo os proprietários, o motivo deve-se à alta rotatividade de funcionários no setor. Ressaltou ainda, que, o manipulador experiente era responsável por repassar as informações para o funcionário admitido. Já os proprietários que realizam treinamentos em todas as admissões (57,15%), relataram que é de suma importância orientar o funcionário quanto às normas da empresa e às técnicas adequadas para a manipulação de alimentos, como objetivo de garantir uma maior segurança no trabalho. No entanto o processo de treinamento deve ser contínuo para garantir a manutenção dos conhecimentos, habilidades e

atitudes adquiridas, bem como visando à atualização e ampliação destes (GERMANO, 2003).

Em relação à periodicidade de aquisição dos gêneros, verificou-se que 44% dos restaurantes realizavam a compra 2 vezes por semana, 28% diariamente, 14% 1 vez por semana e 14% 3 vezes por semana (Tabela 3). Segundo Hazelwood (1994), as frutas, verduras e legumes devem ser comprados diariamente, para que sejam consumidos no melhor ponto de seu frescor e para se tirar vantagem das variações de preços. Desse modo, a maior parte dos restaurantes está realizando esse procedimento de forma inadequada.

Quanto à forma de armazenamento desses produtos, 28% (n=2) dos restaurantes realizavam a separação dos produtos por categorias de cada alimento adquirido, diferentemente dos demais que não tinham a mesma conduta. Alguns autores relatam que a quantidade de produto comprado influi diretamente na decisão a respeito do espaço necessário para armazenamento. No entanto, independente do tamanho da empresa e da quantidade de produtos a ser armazenada, devem ser destinadas áreas separadas a cada categoria de alimento adquirido para que os produtos tenham uma boa qualidade desde a recepção até o preparo final (HAZELWOOD, 1994; Portaria CVS-6/99).

Segundo Gava (1999), na produção de alimentos, a qualidade da matéria-prima e seu processamento adequado serão fatores indispensáveis para garantir um produto final seguro, ou seja, que não apresente riscos à saúde dos consumidores.

Foi observado que 100% (n=7) dos proprietários relataram sobre a importância de se adquirir um sanitizante adequado para a higienização dos hortifrutis, mas que possuem dúvidas quanto ao melhor produto a ser adquirido. Alguns autores observaram

resultados semelhantes quanto ao interesse da população em relação aos produtos utilizados para sanitização de alimentos, uma vez que associa a aplicação do produto adequado com a eliminação dos riscos microbiológicos das frutas e vegetais (SAPERS, 2001; NASCIMENTO et al., 2003).

De acordo com a literatura o cloro é o sanitizante mais utilizado em alimentos em suas várias formas. Os compostos clorados são germicidas de grande ação, pois reagem com as proteínas das células microbianas promovendo perda de componentes celulares (SIMONS e SANGUANSRI, 1997; VANETTI, 2007). São amplamente utilizados nas concentrações de 100 - 250mg. L⁻¹, na desinfecção de frutas e hortaliças, porém concentrações maiores, podem ser a causa de descoloração em alguns produtos, além de promover a corrosão de equipamentos (ANTONIOLLI et al., 2005). O hipoclorito de sódio (água sanitária), sanitizante químico a base de cloro, é o mais utilizado nos domicílios por ter ação rápida, fácil aplicação e completa dissociação na água (FDA, 2001; ANTONIOLLI et al., 2005).

Na determinação do percentual de cloro ativo para os sanitizantes avaliados, observou-se que apenas 28% (A e C) (p<0,05) não possuíam o teor indicado pelo rótulo dos fabricantes (Tabela 4). A amostra A apresentou um valor de cloro acima do indicado, diferentemente da amostra C. Como as soluções são comercializadas em diversas concentrações e formas, se sua porcentagem de cloro estiver incorreta, haverá o comprometimento da diluição utilizada para a higienização dos alimentos. Na literatura não se recomenda a utilização do hipoclorito de sódio inferior a 100 ppm para sanitização de alimentos, devido a não eficácia do produto ou superior a 250 ppm devido a sua toxicidade e ao seu poder corrosivo (PORTARIA CVS-6/99).

Tabela 1 - Período em que foi realizado o último treinamento sobre “Manipulação de Alimentos” nos restaurantes comerciais de Montes Claros – MG.

Período (meses)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
1 mês	5	72%
2 meses	1	14%
3 meses	1	14%
TOTAL	7	100%

Tabela 2 - Empresas que ao admitir um funcionário administram treinamento para o manipulador de Alimento.

Período (meses)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Sim	4	57.15 %
Não	3	42.85 %
TOTAL	7	100%

Tabela 3 - Periodicidade dos hortifrutis utilizados pelos sete restaurantes comerciais de Montes Claros - MG.

Periodicidade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
2 vezes/semana	3	44 %
Diariamente	2	28 %
1 vez/semana	1	14 %
3 vezes/semana	1	14%
TOTAL	7	100

Tabela 4 - Percentual de cloro ativo das amostras de sanitizantes utilizados em alimentos nos restaurantes comerciais de Montes Claros - MG.

Amostras	% Cloro no Rótulo	% Cloro Avaliado	Probabilidade ¹	Conformidade
A	6,0 %	19,0% ± 0,59	0,0007	Não conforme
B	6,0 %	6,0% ± 0,92	0,8599	Conforme
C	6,0 %	2,0% ± 0,34	0,0014	Não conforme
D	5,0 %	5,0% ± 0,45	0,2379	Conforme
E	2,0 a 2,5 %	5,0 % ± 0,83	0,1700	Conforme
F	2,0 a 2,5 %	5,0% ± 1,64	0,1700	Conforme
G	2,0 a 2,5 %	5,0% ± 1,2	0,2533	Conforme

¹Teste t (p < 0,05%)

Tabela 5 - Resultados da concentração de ppm nas diluições dos sanitizantes utilizados nos restaurantes comerciais de Montes Claros - MG.

Amostras	Conformidade	Total de ppm encontrado	Total de ppm recomendado*
A	Não conforme	1520	
B	Não conforme	480	
C	Não conforme	320	
D	Conforme	150	100 - 250 ppm
E	Não conforme	400	
F	Não conforme	800	
G	Não conforme	400	

* PORTARIA CVS-6/99.

Além da escolha do melhor produto, é importante o uso do método correto na sanitização (FDA, 2001). Na análise da conformidade das amostras quanto à diluição utilizada para sanitização dos alimentos, foi observado que das 7 amostras, apenas a amostra D (14%) apresentou o total de ppm recomendado (Tabela 5). Desse modo, quando os sanitizantes não atendem à recomendação de ppm (PORTARIA CVS-6/99), os mesmos não são efetivos para a eliminação de possíveis micro-organismos patogênicos nos alimentos e aumentam os riscos para as toxinfecções alimentares (SILVA et al., 2003). Verificou-se que a quantidade de solução utilizada por cada estabelecimento e a possível forma de diluição em 86% (n=6) implicava em uso excessivo do produto pelos manipuladores.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados verificou-se, através da análise química das soluções dos sanitizantes recolhidos nos restaurantes de Montes Claros, que 28% (n=2) não se encontravam na concentração indicada pelo

rótulo e 14% (n=1) não atendiam a porcentagem recomendada em ppm. Portanto, a eficiência dos agentes químicos sanitizantes foi influenciada pela falha na informação da concentração do teor de cloro ativo indicada pelo fabricante na embalagem, e por isso a maior parte dos produtos não atendeu a diluição recomendada na literatura para sanitização dos alimentos. Desse modo, é importante que o consumidor adquira produtos de boa procedência, e que, além disso, o fabricante tenha um controle de qualidade na elaboração dos sanitizantes.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução – RDC nº 12, 2 jan. 2001**. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php>>. Acesso em 10 out. 2008.
- ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; SOUZA FILHO, M. S. M. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi "Pérola" minimamente processado. **Rev. Bras. Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.27, n.1, p.157-160, abr.2005.
- BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. Arruda. Efeito do cloro na água

de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, SP, v. 21, n. 2, p. 197-201, maio/ago. 2001.

BRASIL. Portaria CVS-6/99. Regulamento Técnico Sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higienicossanitário em Estabelecimentos de Alimentos. São Paulo: Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde, 6 de 10 de março de 1999. Publicada no **D.O.U. - Diário Oficial da União**; Poder Executivo, 1999.

BRASIL. Portaria nº 14, de 28 de agosto de 2007. **Determina o registro de produtos saneantes domissanitários com finalidade antimicrobiana**. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/>. Acesso em: 05 de agosto 2008.

BRASIL. Portaria nº 89, 25 de agosto de 1994. **Determina o registro de produtos saneantes domissanitários. Água Sanitária, e, Alvejante**. Categoria congênera e detergente e alvejante e desinfetante. Secretaria de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br>. Acesso em 12 de junho de 2008.

CAMPOS, M. T. F. S.; COELHO, A. I. M.; MENDES, A. C.; DUARTE, L. C.; MONÇÃO, C. P. P. **Práticas de higiene e manipulação**

de alimentos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1999. 47p.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Methods to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce.** 2001. Disponível em: www.cfsan.fda.gov. Acesso em: 26 abr. 2008.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Porto Alegre. Artemed. 2002. 42p.

GAVA, A. J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos.** São Paulo; Nobel, 1999.

GERMANO, M. I. S. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos:** Fator de Segurança Alimentar e promoção da Saúde. São Paulo: Varela, 2003.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** São Paulo: Varela. 2001. 655p.

HAZELWOOD, D.; MCLEAN A.C. Manual de higiene para manipuladores de alimentos. São Paulo: Varela, 1994.

LEITÃO, M. F. F.; MONTEIRO FILHO, E.; DE LAZARI, I.; ANGELUCCI, E. **Eficiência de desinfetantes na redução**

da contaminação bacteriana da alface (Lactuca sativa L.). Bol. ITAL, Campinas, v. 18, n. 2, p. 201-226, 1981.

NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CATANOZI, M. P. L. M.. Emprego de sanitizantes na desinfecção de vegetais. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.112, p. 42-46, set. 2003.

PACHECO, M. A. S. R; FONSECA, Y. S. K.; DIAS, H. G. G.; CÂNDIDO, V. I. P.; GOMES, A. H. S.; ARMELIN, I. M.; BERNARDES, R. Condições higienicossanitárias de verduras e legumes comercializadas no CEAGESP de Sorocaba-SP. **Rev. Hig. Alimentar.** São Paulo, v. 16, n. 101, p. 50-55, 2002.

PINTO, A. F. M. A. **Papel dos microorganismos na Produção e na Transformação de Alimentos.** São Paulo: Terra Fértil, 1996. p. 55-61.

SAPERS, G. M. Efficacy of washing and sanitizing methods for disinfection of fresh fruit and vegetable products. **Food Technology Biotechnology**, USA, v. 39, n. 4, p. 305-311, nov. 2001.

SILVA JR, E.O. **Manual de Controle Higiénico Sanitário em Alimentos.** 5ª edição. São Paulo. Livraria Varela. 2002.

SILVA, N.; SILVEIRA, N. F. A.; YOKOYA, F.;

OKAZAKI, M. M. Ocorrência de *Escherichia coli* O157:H7 em vegetais e resistência aos agentes de desinfecção de verduras. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, São Paulo, v. 2, n. 23, p. 167-173, maio/ago. 2003.

SIMONS, L. K.; SANGUANSRI, P. Advances in the washing of minimally processed vegetables. **Food Australia**, v. 49, n. 2, p. 75-80, 1997.

TEIXEIRA, S. M. F. G.; OLIVEIRA, Z. M. C.; REGO, J. C.; BISCONTINI, T. M. B. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição.** 1º edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

VANETTI, M.C.D. Microbiologia. In: MORETI, C. L. **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças.** Brasília: Embrapa Hortaliças e SEBRAE, 2007.

VEIGA, S. M. O. M.; NASCIMENTO, L. C.; CARVALHO, E. P.; CARDOSO, C. C.; FIORINI, J. E. Avaliação da eficiência da água potável, água hipoclorada e água ozonizada na redução de microorganismos em carcaças de frango. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DOS ALIMENTOS, São Paulo. **Programa e Resumos...** São Paulo: USP, 2002. p. 25. ❖

aceso livre . capes . gov . br

The image shows a screenshot of the CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) website. The page features a search bar at the top right with the text 'pesquisar' and a 'Buscar' button. Below the search bar, there are several sections: 'Menu Capes' with links like 'Página Inicial', 'Sobre a Capes', 'Avaliação', 'Bolsas/Estudantes', 'Educação Básica Presencial', 'Cooperação internacional', 'Educação a Distância', 'Serviços', 'Editais', 'Prêmio Capes de Tese', and 'Contatos Capes'; 'Mais acessados' with links like 'Ciência sem Fronteiras', 'Jovens Talentos para a Ciência', 'Cursos recomendados', 'Apoio a eventos', 'Estatísticas', and 'Cadastro de discentes'; 'Notícias' with a headline 'Reabertas inscrições para bolsa de doutorado pleno no Reino Unido' and a sub-headline 'Edital seleciona pesquisadores para Cátedra Rio Branco em Relações Internacionais da Universidade de Oxford'; 'Educação Básica' with links like 'Parque Presencial', 'Educi', 'Instituições', 'Observatório de Educação', 'Observatório de Educação Especial Inclusiva', and 'Novos Talentos'; 'Pós-graduação' with links like 'Bolsas de Estudo', 'No País', 'No Exterior', 'Programas Especiais', 'Pagamentos do PROEX', 'Pagamentos de Bolsas', 'Assessoria em Pesquisas (ANUEPI)', and 'Prêmio Capes de Tese'; 'Destques' with text 'Capes disponibiliza aplicativo de declaração de rendimentos para bolsistas e consultores', 'FAQ - Jovens Talentos para a Ciência', 'Comunicado Capes - PROEX', and 'Confira detalhes do programa Ciência sem Fronteiras'; and 'Consultas' with links like 'Editais Abertos', 'Concursos e Ações', and 'Este Conosco'. The CAPES logo is visible in the top left corner.

ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE LEVEDURAS E BACTÉRIAS LÁCTICAS EM POLPA DE PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSE* CAMB.) COM POTENCIAL PARA ATUAREM COMO AGENTES DE BIOCONTROLE.

Luiz Carlos Ferreira ✉

Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais

Roberto Gonçalves Junqueira

Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais

✉ professorluizcarlos50@gmail.com

RESUMO

Polpa de pequi foi usada para o isolamento e identificação de bactérias lácticas e leveduras. Foram identificados vinte e cinco isolados de leveduras utilizando o sistema API 20 C AUX, com dez destes também sendo identificados pelo sistema VITEK YBC. O sistema API 20 C AUX identificou leveduras dos gêneros *Candida* e *Cryptococcus*, sendo a espécie de ocorrência mais frequente *Candida krusei* (48% dos isolados). Foram identificados pelo sistema VITEK YBC leveduras dos

gêneros *Candida* e *Yarrowia*, com maior ocorrência da espécie *Candida krusei* (mais de 30% dos isolados). Foi verificada uma correspondência de 70% entre os sistemas API 20 C AUX e VITEK YBC. Dez isolados de bactérias lácticas foram identificados com o sistema API 50 CHL, que identificou apenas o gênero *Lactobacillus*, sendo a espécie mais frequente *Lactobacillus plantarum* (40% dos isolados).

Palavras-chave: API 20 C AUX. API 50 CHL. Bioconservação. VITEK YBC. *Candida*.

SUMMARY

Lactic bacteria and yeasts were isolated from pulp of pequi, a typical Brazilian fruit. Twenty-five isolates of yeast were identified by biochemical tests, using the API 20 C AUX system and ten of them were also identified by the VITEK YBC system. The API 20 C AUX system identified yeasts such as Candida and Cryptococcus, with predominance of Candida krusei (48% of the isolates). Candida and Yarrowia were the yeasts identified by the VITEK YBC system with more than 30% of the isolates been

of *Candida krusei*. An agreement of 70% between the API 20 C AUX and VITEK YBC systems was verified. Ten isolated of *Lactobacillus* were identified by the API 50 CHL system, being *Lactobacillus plantarum* the most frequent specie (40% of the isolates).

Keywords: API 20 C AUX. API 50 CHL. Biopreservation. VITEK YBC. *Candida*

INTRODUÇÃO

O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) é uma espécie de grande relevância na região de cerrado do norte do Estado de Minas Gerais (ARAÚJO, 1995) e o extrativismo de seu fruto, o pequi, é utilizado pelas populações desta região para a alimentação e a melhoria de renda, a partir da venda direta do fruto *in natura* ou da industrialização de produtos derivados (MELO JÚNIOR et al., 2004). O pequi sofre um rápido processo de deterioração o que provoca uma perda significativa da produção na zona rural dos municípios dessa região por falta de condições de transporte e armazenamento. O alto custo financeiro da energia elétrica e sua indisponibilidade em muitas localidades inviabilizam a conservação caseira do pequi pelo uso de formas tradicionais de conservação de alimentos, como o congelamento. Mesmo para indústrias processadoras de derivados de pequi da região, o custo de processamento é muito alto, considerando os gastos com energia e aditivos químicos, resultando em um produto final de alto valor agregado, geralmente incompatível com o nível de renda das populações locais.

O isolamento e a identificação de micro-organismos a partir de fontes naturais tem sido uma poderosa ferramenta para se obter estirpes úteis

e geneticamente estáveis, sendo as bactérias do ácido láctico especialmente importantes por atuarem como conservantes naturais (ADNAN & TAN, 2007). Quanto às leveduras, podem ter um impacto significativo nos parâmetros de qualidade do alimento, quando presentes isoladamente ou em populações mistas estáveis, em conjunto com bactérias lácticas (AIDOO et al., 2006). Bactérias lácticas e leveduras isoladas e identificadas no pequi *in natura* poderão ser utilizadas pela população e pelas indústrias como bioconservadores em produtos derivados, permitindo o armazenamento durante a entressafra e conseqüentemente a manutenção de uma fonte de alimentação e renda.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir da polpa do pequi *in natura* homogeneizada em água peptonada foram isoladas culturas de bactérias lácticas e leveduras. As bactérias lácticas foram isoladas por estriamento em superfície de placas de ágar MRS (Oxoid, Basingstoke, UK) incubadas a 37°C por 48-72 horas em atmosfera microaerófila utilizando o sistema Anaerobac® (Probac, São Paulo, Brasil). Após a incubação, foram isoladas as colônias que apresentaram coloração de Gram positiva e teste de catalase negativo. Entre as colônias isoladas, dez foram selecionadas para serem identificadas as espécies, com base em suas características bioquímicas, usando o sistema API 50 CHL (BioMerieux, Marcy l'Etoile, France), sendo os testes feitos de acordo com as instruções do fabricante.

As culturas de leveduras foram isoladas por estriamento em placas de ágar extrato de malte (Oxoid, Basingstoke, UK) incubadas a 25°C por 3-5 dias. Após este período, as colônias isoladas foram conservadas sob refrigeração em tubos inclinados contendo o mesmo meio. Vinte e cinco isolados foram selecionados para

a identificação pelo sistema API 20 C AUX (BioMerieux, Marcy l'Etoile, France), sendo que dez destes também foram identificados pelo sistema VITEK YBC (BioMerieux, Marcy l'Etoile, France). Nos dois sistemas os testes foram feitos de acordo com as instruções do fabricante. A identificação pelo sistema VITEK YBC foi feita pela Fundação Ezequiel Dias (FUNED) de Belo Horizonte-MG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de identificação de dez isolados de bactérias lácticas pelo sistema API 50 CHL é apresentado na Tabela 1, constando a frequência de ocorrência e a porcentagem de identidade de cada espécie identificada. Foi identificado somente o gênero *Lactobacillus*, com identidade que variou de 68,1% a 99,9%. A espécie *Lactobacillus plantarum* foi identificada com maior frequência (40%), com identidade variando de 77,5% a 99,9%. Três isolados (30%) não puderam ser identificados pelo sistema utilizado.

O gênero *Lactobacillus* tem sido proposto como uma alternativa ao uso de culturas bioconservadoras (DEVLIEGHERE et al., 2003). BERNBOM et al. (2006) demonstraram o potencial da espécie *Lactobacillus plantarum*, identificada neste trabalho, como cultura bioconservadora. Esta espécie teve atividade inibitória contra *Listeria innocua* (TODOROV et al., 2007), *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhimurium* e *Salmonella enteritidis* (MANTE et al., 2003), *Bacillus cereus*, *Salmonella enterica* e *Escherichia coli* O157:H7 (VALENZUELA et al., 2007). DAL BELLO et al. (2007) confirmaram o potencial de *L. plantarum* na melhoria da vida de prateleira de pão de trigo, uma vez que esta espécie mostrou atividade contra bolores deterioradores.

A espécie *Lactobacillus fermentum*, também identificada na polpa de pequi, já teve sua atividade anta-

Tabela 1 - Identificação de dez isolados de bactérias lácticas de polpa de pequi *in natura* através do sistema API 50 CHL.

Amostra	Espécie Identificada	*% ID
08	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99,9
04	<i>Lactobacillus plantarum</i>	99,9
06	<i>Lactobacillus fermentum</i>	99,5
01	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	85,8
10	<i>Lactobacillus plantarum</i>	79,1
09	<i>Lactobacillus plantarum</i>	77,5
05	<i>Lactobacillus brevis</i>	68,1
02	Não Identificado	-
03	Não Identificado	-
07	Não identificado	-

* %ID - Porcentagem de Identidade

gonista verificada contra patógenos como *E. coli*, *Salmonella* spp., *Shigella sonnei* e *Staphylococcus aureus* (LIN et al., 2007).

Outra espécie identificada foi *Lactobacillus acidophilus*, que segundo CHIODA et al. (2007) pode inibir o crescimento de *E. coli*, um efeito inibitório também demonstrado por OGAWA et al. (2001). *Lactobacillus acidophilus* é considerado um microrganismo com potencial probiótico (KAILASAPATHY & CHIN, 2000), com habilidade de produzir compostos antimicrobianos e de promover atividade antagonista contra patógenos, tendo alto potencial de aplicação na conservação de alimentos (CHIODA et al., 2007). Segundo FLEET (2007), os probióticos são micro-organismos viáveis benéficos para os consumidores quando ingeridos em quantidades apropriadas. As espécies *L. plantarum*, *L. fermentum* e *L. brevis* também demonstraram bom potencial probiótico (OLIVARES et al., 2006).

Embora certas espécies de bactérias lácticas sejam proeminentes como organismos probióticos, existe um aumento do interesse nas leveduras como probióticos (FLEET, 2007).

O efeito de probióticos sobre a inibição de patógenos é de grande relevância, e a utilização de bactérias lácticas como bioconservadores mostra-se como uma alternativa promissora para conservação de produtos alimentares (REID & BURTON, 2002).

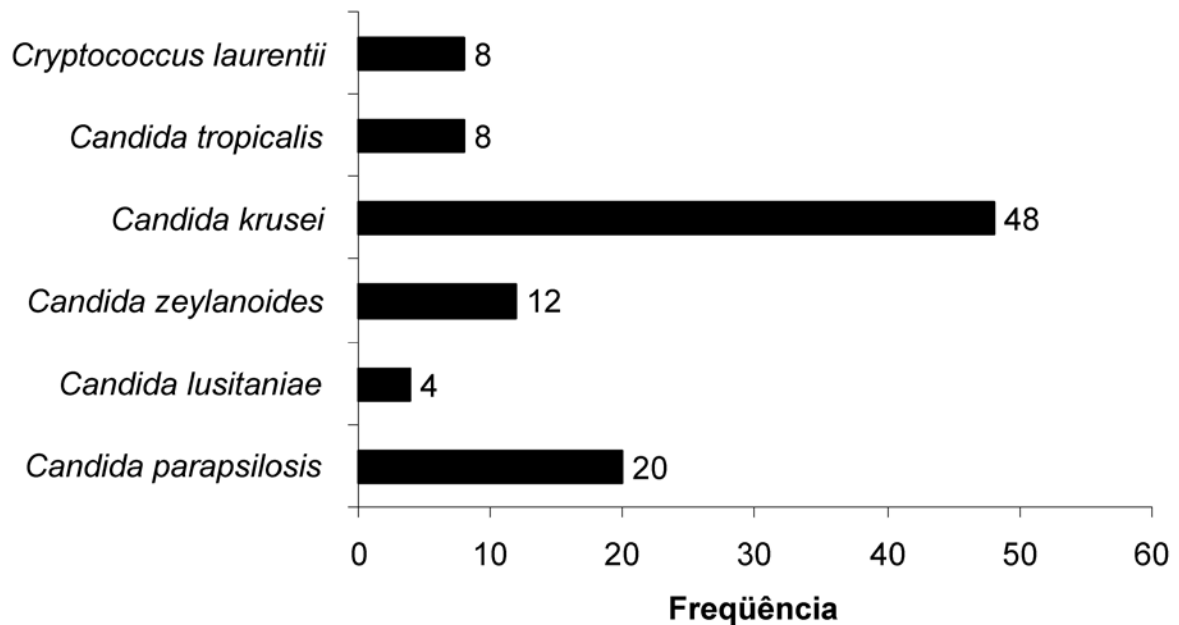
Vinte e cinco isolados de leveduras de polpa de pequi *in natura* foram identificados pelo sistema API 20 C AUX. Está apresentado na Figura 1 o perfil de identificação dos isolados, demonstrando as espécies identificadas e suas respectivas frequências de ocorrência. A espécie mais frequente foi *Candida krusei*, representando 48% dos isolados e nível de identidade que variou de 93,9% a 98,9%.

Dos vinte e cinco isolados de leveduras identificados pelo sistema API 20 C AUX, dez também foram identificados pelo sistema VITEK YBC. Este sistema identificou leveduras dos gêneros *Candida* e *Yarrowia*, sendo a espécie mais frequente *C. krusei*, representando mais de 30% dos isolados identificados e identidade de 94%. Foi verificada uma boa correspondência entre os resultados obtidos, reforçando a identificação dos isolados. Em uma comparação entre os sistemas API 20

C AUX e VITEK YBC, FENN et al. (1994) afirmaram que é favorável a comparação entre estes na identificação de leveduras das espécies *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida lusitanae*, *Candida zeylanoides* e *Cryptococcus laurentii*. WADLIN et al. (1999) não obtiveram resultados significativamente diferentes entre os sistemas API 20 C AUX e VITEK YBC, na identificação de várias espécies de leveduras, entre estas *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. krusei* e *C. lusitanae*. AUBERTINE et al. (2006) também verificaram correlação entre os sistemas API 20 C AUX e VITEK YBC.

Analisando polpa de frutas tropicais, entre estas algumas que ocorrem em região de cerrado como mangaba e umbu, TRINDADE et al. (2002) também identificaram leveduras das espécies *C. krusei*, *C. parapsilosis* e *C. laurentii*. O gênero *Candida* já foi demonstrado por vários autores como uma possibilidade de aplicação como microrganismos bioconservadores (FRAVEL, 2005). Do gênero *Cryptococcus* algumas espécies apresentam potencial como culturas bioconservadoras (FRAVEL, 2005). Alguns

Figura 1 - Perfil de identificação de leveduras pelo sistema API 20 C AUX.



autores demonstraram que a espécie *C. laurentii*, identificada na polpa de pequi, apresenta potencial para atuar como agentes de bioconservação (YU & ZHENG, 2007).

A polpa de pequi *in natura* apresenta uma microbiota variada de leveduras e bactérias lácticas. Algumas espécies identificadas têm potencial bioconservativo já demonstrado (YU & ZHENG, 2007), podendo possivelmente também ser aplicado à conservação de produtos derivados do pequi. A utilização de espécies bioconservadoras nativas do pequi pode representar uma alternativa na conservação deste produto durante a entressafra, possibilitando um menor custo financeiro, a manutenção de uma importante fonte de renda e emprego, além da garantia de segurança microbiológica.

CONCLUSÃO

Foram identificadas quatro espécies de bactérias lácticas, todas do gênero *Lactobacillus*, sendo a espécie

de maior ocorrência *Lactobacillus plantarum*, representando 40% dos isolados, com porcentagem de identidade variando de 77,5% a 99,9%. Seis espécies de leveduras foram identificadas pelo sistema API 20 C AUX, com *Candida krusei* representando a espécie de maior frequência (48% dos isolados). Na comparação entre os sistemas API 20 C AUX e VITEK YBC, dos dez isolados comparados, sete tiveram resultados similares nos dois sistemas, dois não foram identificados pelo sistema VITEK YBC e um teve resultado divergente. Portanto, os dois sistemas de identificação de leveduras tiveram uma boa correspondência.

REFERÊNCIAS

ADNAN, AFM & TAN, IKP. **Isolation of lactic acid bacteria from Malaysian foods and assessment of the isolates for industrial potential.** *Biores. Technol.* 98 (7). 2007, p. 1380-1385.

ADIDOO, KE; NOUT, MJR & SARKAR, PK. **Occurrence and function of yeasts in Asian**

indigenous fermented foods. *FEMS Yeast Res.* 6 (1). 2006, p. 30-39.

ARAÚJO, FD. **A review of *Caryocarp brasiliense* (Caryocaraceae): an economically valuable of central Brazilian Cerrados.** *Econ. Bot.* 49 (1). 1995, p. 40-48.

AUBERTINE, CL; RIVERA, M; ROHAN, SM & LARONE, DH. **Comparative Study of the New Colorimetric VITEK YBC 2 Yeast Identification Card versus the Older Fluorometric Card and of CHROMagar Candida as a Source Medium with the New Card.** *J. Clin. Microbiol.* 44 (1). 2006, p. 227-228.

BERNBOM, N; LICHT, TR; SAADBYE, P; VONGENSEN, FK & NØRRUNG, B. ***Lactobacillus plantarum* inhibits growth of *Listeria monocytogenes* in an in vitro continuous flow gut model, but promotes invasion of *L. monocytogenes* in the gut of gnotobiotic rats.** *Int. J. Food Microbiol.* 108 (1). 2006, p. 10-14.

CHIODA, TP; SCHOCKEN-ITURRINO, RP; GARCIA, GR; PIGATTO, CP; RIBEIRO, CAM & RAGAZZANI, AVF. **Inibição do crescimento de *Escherichia coli* isolada de Queijo “Minas Frescal” por *Lactoba-***

- cillus acidophilus.** *Ciência Rural*, 37 (2). 2007, p. 583-585.
- DAL BELLO, F; CLARKE, CI; RYANA, LAM; ULMERA, H; SCHOBBERA, TJ; STRÖMC, K; SJÖGREN, J; VAN SINDEREN, D; SCHNURERC, J & AR-ENDT, EK. **Improvement of the quality and shelf life of wheat bread by fermentation with the antifungal strain *Lactobacillus plantarum* FST 1.7.** *J. Cereal Sci.* 45 (3). 2007, p. 309-318.
- DEVLIEGHERE, F; VERMEIREN, L & DEBEVERE, J. **New Preservation technologies: Possibilities and limitations.** *Int. Dairy J.* 14 (4). 2004, p. 273-285.
- FENN, JP; SEGAL, H; BARLAND, B; DENTON, D; WHISENANT, J; CHUN, H; CHRISTOFFERSON, K; HAMILTON, L & CARROLL, K. **Comparison of updated VITEK Yeast Biochemical Card and API 20C yeast identification systems.** *J. Clin. Microbiol.* 32 (5). 1994, p. 1184-1187.
- FLEET, GH. **Yeasts in foods and beverages: impact on product quality and safety.** *Curr. Opin. Biotechnol.* 18 (2). 2007, p. 170-175.
- FRAVEL, DR. **Commercialization and implementation of biocontrol.** *Annu. Rev. Phytopathol.* 43. 2005, p. 337-359.
- KAILASAPATHY, K & CHIN, J. **Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp.** *Immunol. Cell Biol.* 78. 2000, p. 80-88.
- LIN, WH; YU, B; JANG, SH & TSEN, HY. **Different probiotic properties for *Lactobacillus fermentum* strains isolated from swine and poultry.** *Anaerobe* 13 (2-4). 2007, p. 107-113.
- MANTE, ES; SAKYI-DAWSONA, E & AMOAWUA, WK. **Antimicrobial interactions of microbial species involved in the Fermentation of cassava dough into agbelima with particular Reference to the inhibitory effect of lactic acid bacteria On enteric pathogens.** *Int. J. Food Microbiol.* 89 (2). 2003, p. 41-50.
- McGUIRE, RG. **Application of *Candida guilliermondii* in commercial citrus coatings for biocontrol of *Penicillium digitatum* on grapefruits.** *Biol. Cont.* 4 (1). 1994, p. 1-7.
- MELO JÚNIOR, AF; CARVALHO, D; PÓVOA, JSR & BEARZOTI, E. **Estrutura genética de populações naturais de pequiyeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.).** *Sci. For.* 66. 2004, p. 56-65.
- OGAWA, M; SHIMIZU, K; NOMOTO, K; TANAKA, R; HAMABATA, T; YAMASAKI, S; TAKEDA, T & TAKEDA, Y. **Inhibition of in vitro growth of Shiga toxinproducing *Escherichia coli* O157:H7 by probiotic *Lactobacillus* strain due to production of lactic acid.** *Int. J. Food Microbiol.* 68 (1-2). 2001, p. 135-140.
- OLIVARES, M; DIAZ-ROPERO, MP; MARTIN, R; RODRIGUEZ, JM & XAUS, J. **Antimicrobial potential of four *Lactobacillus* strains isolated from breast milk.** *J. Appl. Microbiol.* 101 (1). 2006, p. 72-79.
- REID, G & BURTON, J. **Use of *Lactobacillus* to prevent infection by pathogenic bacteria.** *Microb. Infect.* 4 (3). 2002, p. 319-324.
- TODOROV, SD; KOEP, KSC; VAN REENEN, CA; HOFFMAN, LC; SLINDE, E & DICKS, LMT. **Production of salami from beef, horse, mutton, Blesbok (*Damaliscus dorcas phillipsi*) and Springbok (*Antidorcas marsupialis*) with bacteriocinogenic strains of *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus curvatus*.** *Meat Science*, 77 (3). 2007, p. 405-412.
- TRINDADE, RC; RESENDE, MA; SILVA, CM & ROSA, CA. **Yeasts Associated with Fresh and Frozen Pulps of Brazilian Tropical Fruits.** *Syst. Appl. Microbiol.* 25 (4). 2002, p. 294-300.
- VALENZUELA, AS; RUIZ, GD; OMAR, NB; AB-RIQUEL, H; LÓPEZ, RL; CAÑAMERO, MM; ORTEGA, E & GÁLVEZ, A. **Inhibition of food poisoning and pathogenic bacteria by *Lactobacillus plantarum* strain 2.9 isolated from ben saalga, both in a culture medium and in food.** *Food Contr.* 19 (9). 2008, p. 842-848.
- WADLIN, JK; HANKO, G; STEWART, R; PAPE, J & NACHAMKIN, I. **Comparison of Three Commercial Systems for Identification of Yeasts Commonly Isolated in the Clinical Microbiology Laboratory.** *J. Clin. Microbiol.* 37 (6). 1999, p. 1967-1970.
- YU, T; LI, H & ZHENG, X. **Synergistic effect of chitosan and *Cryptococcus laurentii* on inhibition of *Penicillium expansum* infections.** *Int. J. Food Microbiol.* 114 (3). 2007, p. 261-266. ❖



ABIOVE CONSIDERA DIFÍCIL O CUMPRIMENTO DA LEI PARA OS CAMINHONEIROS.

No dia 12 de setembro passado, o Conselho Nacional de Trânsito (Contran) aprovou a resolução 417, que estabeleceu um prazo de seis meses para a aplicação da fiscalização punitiva da Lei 12.619/2012, conhecida como lei sobre a jornada de trabalho dos caminhoneiros, em rodovias que não disponham de pontos de parada para veículos de carga.

Esse prazo, porém, na avaliação da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – ABIOVE, não é suficiente para as adaptações necessárias à lei, como seleção e treinamento de um número bem maior de motoristas profissionais, e aumento da frota de caminhões.

A ABIOVE considera que o Conselho, ao prorrogar por mais 180 dias a fiscalização orientativa da lei, já reconhece a necessidade de um prazo maior para avaliar quais rodovias atendem às demandas dos caminhoneiros, como pontos de parada para descanso obrigatório. Entretanto, o adiamento da vigência da lei, por seis meses, não resolverá o problema, ao contrário apenas o transferirá para o momento de pico da movimentação (colheita) da safra agrícola de verão, que, a propósito, será a maior da história. (Detalhes: ABIOVE, www.abiove.org.br, 11- 5536-0733.)

APLICAÇÃO DE BIOFILME À BASE DE AMIDO NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO MORANGO.

Maria das Graças Alves Troller ✉

Adilson dos Anjos Macedo

Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Segurança de Alimentos - Senai / Unipan

Fábio Avelino Bublitz Ferreira

UFTPR

✉ mag_troller@hotmail.com

RESUMO

A utilização de embalagens biodegradáveis à base de amido para a conservação pós-colheita de frutas vem chamando a atenção de pesquisadores e notoriamente ganhando espaço no cenário nacional. Entretanto, o uso dessa cobertura tem apresentado resultados variáveis a depender dos frutos tratados, evidenciando que serão necessários estudos minuciosos desta técnica, até que seja comprovada sua eficácia e viabilidade na cultura de morangos. Objetivou-se neste trabalho avaliar a utilização de biofilme comestível (à base de fécula de mandioca), na conservação pós-colheita do morango, bem como sua aceitação junto aos consumidores. Após seleção e preparo dos frutos, os mesmos receberam o revestimento com o biofilme comestível na concentração de 3% de

sólidos totais, sendo que o tratamento tido como testemunha não recebeu o revestimento. As amostras foram mantidas sob refrigeração por dez dias e, para verificação da eficiência do tratamento, foram realizadas pesagens para o cálculo de perda de massas das mesmas, constatando que os frutos com recobrimento apresentaram menor perda de massa (1,9%) em relação aos frutos sem recobrimento. Para verificar a aceitação do produto, perante o consumidor, realizou-se análise sensorial, sendo que o fruto revestido com fécula de mandioca apresentou melhor aceitação para os atributos aparência e textura, para o sabor, houve indiferença e para a cor, a preferência foi para os frutos sem revestimento.

Palavras-chave: Revestimento. Biodegradável. Fécula de mandioca.

SUMMARY

The use of biodegradable packaging based on starch for postharvest fruit has attracted the attention of researchers and notoriously gaining ground on the national scene. However, the use of hedging has shown variable results depending on the treated fruits, indicating that it will take careful study of this technique until it is proven their effectiveness and viability in the culture of strawberries. The objective of this study was to evaluate the use of edible biofilm (based on cassava starch) on postharvest strawberry, as well as its acceptance among consumers. After selection and preparation of fruits, they were subjected to coating with the edible biofilm at a concentration of 3% total solids, and, as witness the treatment had not received the jacket. Samples were kept refrigerated for ten

days, and to evaluate the efficiency of treatment, were weighed to calculate the mass loss of the same, noting that fruits with coatings showed lower weight loss (1.9%) compared the fruits without coating. To check the acceptability of the product to the consumer sensory analysis was performed, and the fruit coated with tapioca starch showed better acceptance for the attributes of appearance and texture, flavor, and was indifferent to the color; the preference was for uncoated fruits.

Keywords: Coating. Biodegradable. Cassava starch.

INTRODUÇÃO

O morango, uma das frutas mais apreciadas pelos consumidores em diversas regiões do mundo, destaca-se pela sua coloração, aroma, sabor, versatilidade na culinária e gastronomia. Lopes (2009), afirma que além desses fatores, o morango destaca-se também por ser um fruto carnoso, succulento, de sabor levemente ácido, e por conter várias substâncias essenciais para o organismo, como o potássio, o sódio e o cloro, responsáveis pelo metabolismo e pelo movimento da musculatura cardíaca, e ainda, por ser rico em vitamina C, ajuda a prevenir gripe, proporciona resistência ao organismo contra infecções, auxilia na cicatrização de feridas e na absorção do ferro. O autor diz ainda, que essas características, contribuem para que o morango seja muito consumido *in natura*, e também, muito utilizado no processamento industrial, com ênfase para o preparo de tortas, geléias, iogurtes, sucos, bolos etc. Cenci (2009) alerta que o morango é um fruto de alto consumo, mas muito suscetível ao ataque de fungos e bactérias, vírus e mico plasmas, podendo registrar perdas na etapa pós-colheita superior-

res a 50%, gerando grandes prejuízos para os produtores, distribuidores e até mesmo para os consumidores.

Visando amenizar esses problemas, algumas técnicas estão sendo utilizadas, no intuito de aumentar a vida de prateleira de frutas e hortaliças. O morango *in natura*, devido a sua perecibilidade, requer a utilização de tecnologia adequada, para melhor conservação. Uma alternativa para aumentar o prazo de validade do morango seria submetê-lo ao processamento mínimo, com adição de etapas que possam garantir um produto que atenda à demanda do mercado consumidor atual, com tendência de consumo crescente de alimentos saudáveis, frescos e de alta qualidade. Hoje, graças aos atuais processos tecnológicos, existe uma profusão de linhas de produtos alimentícios, desde os de menor consumo rotineiro, aos de menor aquisição por suas condições sofisticadas, mas todos eles visando à melhoria de seu aspecto, sabor e aroma, consistência, originalidade de apresentação e também o prazer de sua consumação (EVANGELISTA, 2001).

Baruffaldi (1999) relata que a tecnologia de alimentos está relacionada com o aumento da vida útil do produto alimentício. E, para bem desempenhar o seu papel, deverá criar condições nas quais os alimentos estejam protegidos e livres das ações maléficas dos fatores que condicionam sua deterioração.

De acordo com Henrique e Cereda (1999), entre os tratamentos que são aplicados nos morangos *in natura*, encontram-se a imersão em solução contendo cálcio, para manter a firmeza; manutenção em embalagens com atmosfera modificada ou controlada; recobrimento comestível e irradiação. Mencionam ainda que entre os compostos usados como base na produção de filmes biodegradáveis, destaca-se o amido, devido a sua abundância na natureza e alta degradabilidade.

Kester e Fenema (1986) relatam que o método empregado para aumentar a vida de prateleira de produtos de origem vegetal e hortaliças submetidas a tratamento mínimo, é o da cobertura das superfícies com biofilmes comestíveis (biodegradáveis). A utilização dessas películas solúveis e biodegradáveis vem sendo empregada para prolongar a vida útil e melhorar a aparência de frutas e hortaliças, podendo retardar a perda de água, o amadurecimento e a deterioração desses produtos. (SANTOS et al. 2005)

Esses biofilmes apresentam bom aspecto, não são pegajosos, são brilhantes e transparentes, melhorando o aspecto visual dos frutos e, não sendo tóxicos, podem ser ingeridos juntamente com o produto protegido. Podem ser removidos com água e apresenta-se também como um produto comercial de baixo custo. Desse modo, a fécula de mandioca pode ser utilizada como matéria-prima para a elaboração desses filmes, por não deixar gosto nem cheiro residual, tornando frutos e hortaliças comercialmente mais atrativos.

Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da utilização de biofilme comestível, produzidos a partir de fécula de mandioca, na conservação pós-colheita do morango (*Fragaria ananassa* Duch), bem como, a sua aceitação junto aos consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de análise da Cargill Agrícola SA. Foram utilizados 240 frutos de morango (*Fragaria ananassa* Duch). Os morangos foram adquiridos em um supermercado localizado na Cidade de Cascavel – PR.

Os frutos foram selecionados cuidadosamente quanto ao seu tamanho, cor e formato, visando separar os que apresentaram algum tipo de dano mecânico provocado pelo transporte,

aparência deformada, em elevado estágio de maturação, com presença de fungos e outros. Os frutos foram então processados minimamente em sala com ar refrigerado, temperatura em torno de 25°C. Primeiramente, foi realizada a operação de corte do cálice e do pedúnculo. Em seguida, os frutos foram sanificados sob imersão em água com temperatura variando de 5°C a 8°C, contendo hipoclorito de sódio (marca BUSCHLE & LEPPER S.A.), na concentração de 150 µL L⁻¹ de cloro ativo por 10 minutos. Logo após os morangos foram submetidos ao enxágue com água contendo 5 µL L⁻¹ de cloro ativo com temperatura também variando entre 5°C a 8°C, por 5 minutos, sendo depois colocados em escuradores para a drenagem da água em excesso.

Os frutos foram revestidos com solução de fécula de mandioca em água, na concentração de 3%, a formulação foi obtida da seguinte maneira: aquecimento sob agitação da suspensão da fécula em água, em um VISCÓGRAFO BRABENDER modelo: USB com capacidade para o volume de 500 mL. Para se obter a concentração proposta, utilizou-se 500 mL de água destilada e 15g de fécula de mandioca *Cargill* (base seca). A suspensão foi adicionada ao copo de brabender e aquecida até a temperatura de 70°C, com uma rampa de temperatura de 1,5°C/min, e velocidade de rotação de 75 rpm sob agitação constante, até a geleificação da fécula, que ocorreu entre 15 a 20 minutos. Após a geleificação a suspensão permaneceu em repouso até alcançarem a temperatura ambiente (25°C). Na sequência os frutos foram imersos na solução durante 1 minuto. E colocados para secar sobre tela de “nylon” e após sobre bandejas plásticas e mantidas sob refrigeração. O tratamento considerado como testemunha não recebeu revestimento.

Os morangos foram armazenados sob refrigeração a 5 ± 2 °C sendo

pesadas em balança semi-analítica (modelo AS 2000) com precisão 0,01 g, durante 10 dias, para o cálculo da perda de massa. O controle de temperatura das amostras foi realizado uma vez ao dia, durante todo o período em que se desenvolveu o teste, com um termômetro tipo espeto, calibrado (marca Akso) com variação de -50 a 200 °C. Para o acondicionamento dos frutos sobre refrigeração foi utilizado uma geladeira (Eletrolux de capacidade 350 L).

A avaliação sensorial foi realizada com 80 provadores não treinados selecionados e escolhidos ao acaso, 51% do sexo feminino e 49% do sexo masculino, com a idade variando de 18 anos à 45 anos. As características sensoriais do produto avaliadas foram a aparência, cor, sabor e textura. Para esta análise foi realizado o teste com dois frutos, cada provador recebeu os frutos e através de códigos representou o resultado, o fruto com o código 495 se referiu ao fruto com revestimento e o fruto com o código 386 ao fruto testemunha, ou seja, sem recobrimento. A avaliação sensorial das amostras quanto aos seus atributos de aparência, cor, sabor e textura foram realizadas em um supermercado da região Oeste do Paraná. O grau de aceitação do fruto foi avaliado utilizando-se teste afetivo, sendo que os 80 provadores potenciais do produto avaliaram de forma monádica, o quanto gostaram de cada amostra, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (9= gostei muitíssimo, 5= nem gostei/nem desgostei, 1= desgostei muitíssimo). Os provadores foram selecionados em função de consumirem o produto, disponibilidade e interesse em participar do teste.

Foi realizada análise de variância ANOVA e comparação de média por meio do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade para avaliar a existência de diferença estatística entre os controles. (SHIROSE e MORI, 1994)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise dos resultados utilizaram-se os dados obtidos após a pesquisa de aceitação. Os frutos que não foram considerados aptos para o consumo foram descartados. Os dois tratamentos realizados (processamento mínimo e aplicação de biofilmes) mais os frutos sem tratamento foram submetidos à análise de perda de peso, com a finalidade de avaliar a eficiência de tais coberturas como barreira à perda de água, reduzindo consequentemente a perda de massa das frutas durante o armazenamento sob refrigeração.

O tratamento controle apresentou a menor perda de água nos primeiros dias de avaliação, aproximadamente (1,0%) em seguida, houve uma inversão de tendência, passando a apresentar maior perda de água até o décimo dia de armazenamento. Em média a perda de água nos frutos sem revestimento chegou a aproximadamente 7,38% e sem nenhum tratamento 7,40% ao final do experimento, enquanto que os frutos com revestimento perderam 5,62%.

A perda de massa é um dos principais fatores que afetam diretamente a qualidade do morango e como consequência as grandes perdas deste produto. Os resultados obtidos estão apresentados na Figura 1.

Segundo Fakhouri et al. (2007), em um teste de aplicação de biofilmes em uvas, obteve-se maior perda de massa no fruto controle sem revestimento, em torno de 14%, enquanto que nas mesmas condições, o fruto com recobrimento obteve perda de aproximadamente 8%. Henrique e Cereda (1996), estudando o comportamento do limão “Siciliano” revestido com biofilmes relataram que os frutos atingiram menor índice de perda de massa em 10 dias de armazenamento em condições ambiente. O mesmo comportamento foi observado por Cereda et al. (1992) e

Figura 1 - Histograma de frequência dos valores atribuídos à perda de massa.

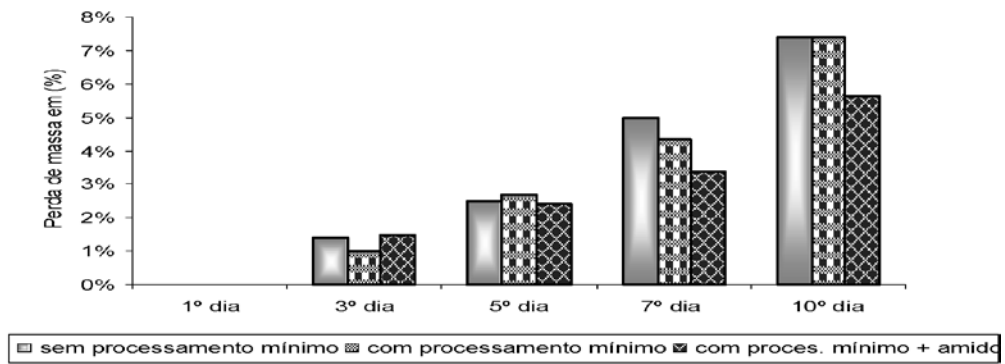
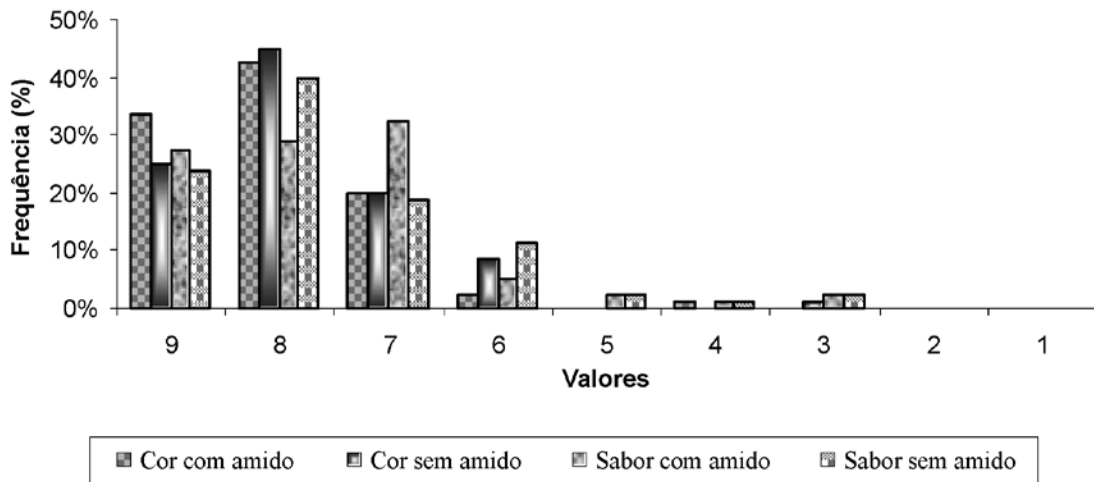
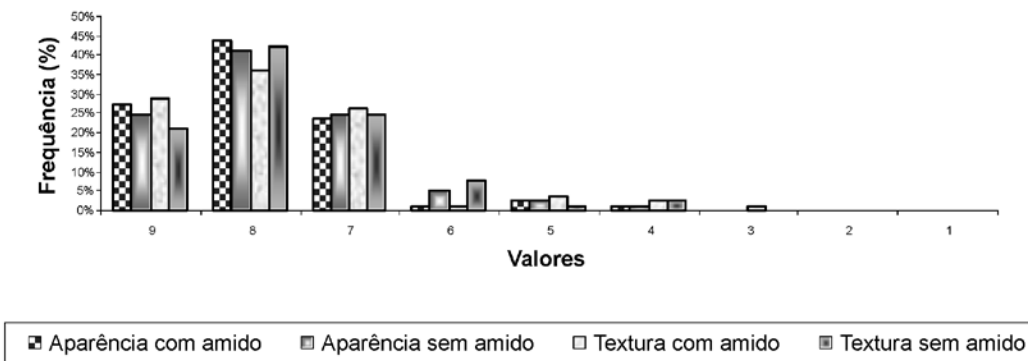


Figura 2 - Histograma de frequência dos valores atribuídos aos requisitos de cor e sabor.



(9 = gostei muitíssimo a 1 = desgostei muitíssimo)

Figura 3 - Histograma de frequência dos valores atribuídos aos requisitos de Aparência e textura.



(9 = gostei muitíssimo a 1 = desgostei muitíssimo)

Oliveira (1996), que com a aplicação de biofilmes verificaram diminuição na perda de massa em mamão e em goiabas, respectivamente. Eles contrariam os resultados de Vieites et al. (1997); Bolzan (2008) e Lemos (2006), que observaram maiores perdas de massa em tomate e pimentão “Magali R”, com a utilização de biofilme de amido. Os autores relatam a baixa eficiência da película de fécula de mandioca em prevenir a perda de peso quando aplicada em pimentões. Chitarra e Chitarra (2006) acrescentam que o uso de biofilmes deve ser submetido a teste específico para cada produto, sendo que em alguns casos pode não haver efeito desejado no prolongamento da vida de prateleira, ou na manutenção da qualidade, como por exemplo, em tomates, acredita-se ainda que apesar dos biofilmes possuir boa barreira aos gases de oxigênio e dióxido de carbono, quando o fruto tratado apresenta alta umidade, esta propriedade é reduzida e com isso aumenta a permeabilidade do oxigênio e em consequência o amadurecimento do fruto.

Entre os requisitos avaliados na análise sensorial a cor e o sabor do produto têm um grande impacto na aceitação dos consumidores. O resultado desta análise está apresentado na Figura 2.

Com base nos dados apresentados na Figura 2, evidencia-se que nos dois tratamentos, a maioria dos frutos avaliados, aproximadamente 40%, alcançaram média 8 (“gostei muito”), demonstrando que a cor e o sabor foram extremamente apreciados pelos consumidores por apresentar cor vermelho e sabor característico de fruto em ótimo estágio de maturação. Segundo Bolzan (2008), a coloração dos frutos é o atributo de qualidade de maior aceitação entre os consumidores, a cor é um atributo essencial para classificação dos frutos. Para os frutos que atingiram média 3 (desgostei muito), a colora-

ção verde-alaranjado e o sabor mais acentuado pode ser a justificativa, pois esta é característica de frutos em estágio de maturação, não sendo muito apreciado pelos consumidores, pois as pessoas apresentam recusa a produtos diferentes dos usuais. As alterações relacionadas à cor e sabor do fruto ocorrem durante o processo de maturação, onde a diminuição do pH, o aumento da acidez e a temperatura são fatores que atuam diretamente na ação enzimática, degradando o amido e formando açúcares e conseqüentemente proporcionando o amadurecimento da fruta que atinge a cor vermelha que é característica do produto (ARAÚJO et al. 2009). Ainda, de acordo com o mesmo autor, o sabor adocicado das frutas é devido à qualidade e quantidade de açúcares simples, especialmente a frutose e outros compostos orgânicos, além das diferenças nas características individuais de cada espécie e a forma de cultivo.

A aparência e textura do produto são atributos avaliados na análise sensorial e que possui um grande impacto na aceitação do consumidor e é um fator determinante no momento da aquisição do produto. Os dados obtidos com relação a estes parâmetros estão apresentados na Figura 3.

De acordo com os dados apresentados na Figura 3, notamos que os frutos com e sem revestimento, em média 40% alcançaram média 8 (“gostei muito”) indicando que os frutos foram muito apreciados pelos provadores, sendo que os mesmos apresentavam boa aparência, forma, consistência e textura de um fruto pronto para o consumo. Aproximadamente 1% das amostras apresentaram média 3 (“desgostei muito”), este resultado pode ser justificado pelos frutos se apresentarem com aparência deformada, isso é consequência da polimerização do fruto ocorrer parcialmente, pois este problema pode originar frutos deformados. Sanhueza

et al. (2005), explica que a textura do fruto pode apresentar mole, isto é indício de frutos em estágio avançado de maturação, ou ainda, em virtude da diminuição das forças coesivas que proporcionam a união das células proveniente da decomposição dos compostos pela ação enzimática. Bolzan (2008) menciona que a textura pode apresentar muito consistente, características de frutos que não atingiram estágio de maturação. Henrique e Cereda (1996) observam que os frutos devem ser mantidos em refrigeração de 4 a 5°C para uma boa conservação de suas propriedades sensoriais devido ao seu intenso metabolismo, podendo prolongar em 6 a 7 dias o bom estado da fruta.

De acordo com o teste de comparação das médias (teste Tukey) verificou-se diferença significativa entre os tratamentos. Sendo que os frutos com revestimento apresentaram melhor resultado quando comparados com os frutos sem revestimento, conforme tabela 1.

Com base nos dados estatísticos apresentados, os atributos Aparência, Cor e Textura apresentaram diferença significativa entre as amostras, sendo a preferência para o produto revestido com biofilme de fécula de mandioca a 3%. Em relação ao sabor não foi notada diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os produtos com revestimento e sem revestimento.

Após a pesquisa com 80 consumidores de morango, visando verificar a aceitação do fruto com ou sem revestimento. Segue os resultados obtidos na tabela 2.

Com adição de biofilme temos uma aceitação maior para o atributo aparência e textura, em torno de 94% para o fruto com revestimento e 75% para o fruto sem revestimento. Já para o sabor os resultados obtidos foram os mesmos (94% de aceitação). Observou-se um leve prejuízo para o atributo cor, sendo que o produto sem revestimento apresentou maior

Tabela 1 – Avaliação sensorial de morangos revestidos com fécula de mandioca.

Atributos	Morango com biofilme	Morango sem biofilme
aparência	7,81 ^a	7,35 ^b
Cor	7,99 ^a	6,91 ^b
Sabor	7,60 ^a	7,58 ^a
Textura	7,73 ^a	7,23 ^b
Coef. de variação	5,76±0,79	5,7±0,86

a b: Letras diferentes os resultados apresentados diferem estatisticamente.

a a: Letras iguais os resultados apresentados não diferem estatisticamente.

Tabela 2 – Percentual de aceitação de morangos revestido com biofilme de fécula de mandioca, para conservação do fruto.

Percentual	Aparência		Cor		Sabor		Textura	
	com adição	sem adição	com adição	sem adição	com adição	sem adição	com adição	sem adição
Rejeição	3,75	1,25	1,25	0	3,75	3,75	3,75	3,75
Indiferença	0	23,75	2,50	1,25	2,50	2,50	3,75	22,5
Aceitação	96,25	75	96,25	98,75	93,75	93,75	92,5	73,75

Rejeição – notas entre 1 a 4; Indiferença – nota 5; Aceitação – nota de 6 a 9.

aceitação (99%) em relação ao fruto com revestimento (96%), isto pode ter ocorrido devido às características da fécula de mandioca deixar o produto com uma cor levemente opaca.

Segundo Teixeira et al. (1987), os índices de aceitação são comumente utilizados para determinar a quantidade de alimentos consumidos e frequência de escolha de um alimento entre diversos alimentos competitivos, afirma ainda que, para que um alimento possa ser considerado como aceito pelos consumidores, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que o mesmo obtenha um índice de aceitação de no mínimo 70%, de acordo com os dados apresentado notamos que o fruto com revestimento atingiu um índice de

aproximadamente 94%, mostrando que o produto possui um auto índice de aceitação.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse trabalho demonstram que, a aplicação de biofilme comestível (a base de fécula de mandioca) numa concentração de 3% de sólidos totais, para a conservação pós-colheita de morangos, foi eficiente na redução de perda de massa dos frutos, onde ao final do experimento, aqueles com a cobertura apresentaram menor perda de massa (1,9%), em relação aos frutos sem revestimento.

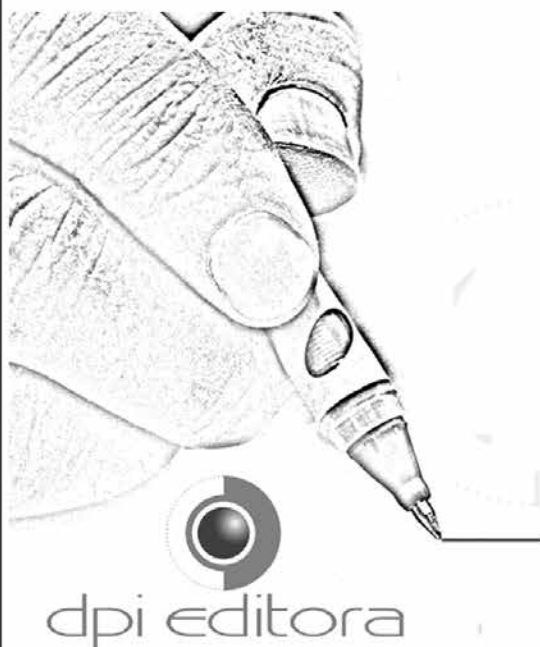
Demonstram também, que o produto obteve ótima aceitação por parte

dos provadores, ficando em 94%, onde as características sensoriais, textura e aparência apresentaram diferença significativa, com preferência para aqueles que receberam a cobertura. Para o atributo cor, a aceitação maior foi para os frutos sem revestimento, e para o sabor, não houve diferença significativa na avaliação dos frutos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Wilma M. C.; MONTEBELLO, Nancy di P.; BOTELHO, Raquel B. A.; BORG, Luiz A. **Alquimia dos Alimentos**. Editora Senac 2009 v. 2. p. 177; 415
- BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**. São Paulo. Atheneu, 1998. p. 317

- BOLZAN, Renata P. **Biofilmes comestível para conservação pós-colheita do tomate dominador, 2008.** Dissertação (Pós Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2008.
- CENSI, Sergio A. **Para reduzir perdas com o morango.** Disponível em: http://www.frutas.radar-br.com.br/frutas/morango/reduzir_perdas_com_o_morango.htm. Acesso em: 02 dez 2009.
- CEREDA, M.P.; BERTOLINI, A.C.; EVANGELISTA, R.M. Uso do amido em substituição as ceras na elaboração de “Películas” na conservação pós-colheita de frutas e hortaliças: estabelecimento de curva de secagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 7., 1992 Recife. **Anais...** Recife, 1992, p. 107.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliça: Glossário.** Lavras: UFLA, 2006. 256p.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2001.
- FAKHOURI, Farayde M.; FONTES, Luciana C. B.; GONÇALVES, Priscila V. de M.; MILANEZ, Cibele R.; STEEL, Caroline J.; COLLARES-QUEIROZ, Fernanda P.: Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos nativos e gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson. **Ciênc. Tecnol. Aliment** Campinas, v. 27, n.2, p. 369-375, abr.-jun. 2007
- HENRIQUE, C.M, CEREDA, M.P, Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (*Fragaria ananassa* Duch). **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.19 n.2 Campinas May/Aug. 1999. Disponível em: revista@sbcta.org.br. Acessado em jun 2010
- HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P. Película de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de limão Siciliano desverdecido. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE RAÍZES TROPICAIS, 1. e CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 9., 1996, São Pedro-SP. Anais... São Pedro: Centro de Raízes Tropicais, Universidade Estadual Paulista, 1996. n. 131.
- LEMOS, Odair Lacerd, **Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita do pimentão magali.** Dissertação (Pós Graduação - Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Bahia 2006.
- LOPES, Patrícia. **Morango.** Disponível em: <http://www.brasilecola.com/frutas/morango.htm>. Acesso em: 23 jul 2009.
- SANHUEZA, Rosa M. V., HOFFMANN, Alexandre, ANTUNES, Luiz E. C, FREIRE, Japiassu de M.. **Sistema de Produção de Morango para Mesa na Região da Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste.** EMBRAPA, dez 2005. Acessado em: dez 2009
- SHIROSE, Issao; MORI, Emília Emico Miya. **Estatística aplicada à análise sensorial.** Campinas: ITAL, 1994 v. ISBN 8570290136.
- OLIVEIRA, M. A. **Utilização de película de fécula de mandioca como alternativa à cera na conservação pós-colheitas de frutos de goiaba (*Psidium guajava*)** – Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 1996, p.73
- TEIXEIRA, E; MEINERT, E. M; BARBARETTA, P. A. **Análise sensorial.** Editora UFSC. Florianópolis 1987. p. 119.
- VIEITES, R. L.; DAIUTO, A. R.; SILVA, A.P. Efeito da utilização de cera e película de amidos e féculas em condições de refrigeração na conservação do tomate. **Cultura Agrônômica**, Ilha solteira, v. 6, n. 1 p. 93 – 110, 1997.
- SANTOS D.B; VIEIRA E.L; PEREIRA M.; SOUZA E.; SILVA A.; LIMA MAC; SILVA LG. 2005. Utilização de revestimentos comestíveis à base de amido de milho na conservação pós-colheita da manga. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS, 1. **Anais.** João Pessoa: Embrapa/UFPB/UFS/SBF. ❖

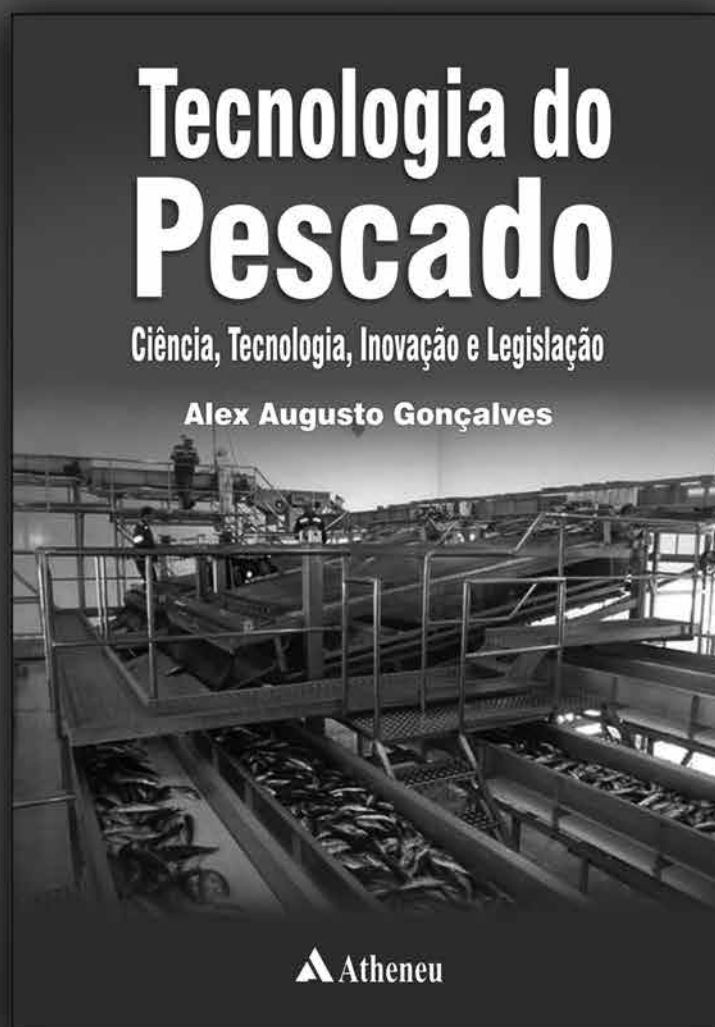


- Criação
- Projeto Gráfico e Editorial
- Editoração
- Produção, Digitalização e Tratamento de Imagens
- Impressão

Fone:
(11) 3207-1617

e-mail:
dpi@dpieditora.com.br

Recheado de informações chaves, exemplos práticos e referências bibliográficas, este livro será certamente um complemento importante para indústrias, instituições de pesquisa, instituições de ensino técnico e superior e bibliotecas. Será uma ferramenta riquíssima para tecnólogos da indústria de pescado, consultores, pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação e autoridades do governo envolvidas na regulação ou fiscalização e controle de qualidade do pescado. O sumário apresenta oito partes: Ciência do pescado; Tecnologia do pescado; Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos; Aproveitamento de subprodutos; Sanitização e higiene do pescado; Legislação do pescado; Anexos e Índice Remissivo.



DISPONÍVEL NA REDAÇÃO, COM DESCONTO AOS ASSINANTES. R\$ 135,00

o revista
Higiene
Alimentar

Rua das Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP

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

redacao@higienealimentar.com.br – www.higienealimentar.com.br

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista
Higiene Alimentar



R\$ 100,00



R\$ 90,00



R\$ 48,00



R\$ 32,00



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**

AMOSTRA ALIMENTAR: PROCEDIMENTOS DAS COLETAS ALIMENTARES REALIZADAS POR CONCESSIONÁRIA ATUANTE EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO.

Kátia Alessandra Mendes da Silva ✉

Aline de Souza Paiva

Programa de Pós-graduação em Gestão da Qualidade em Alimentação para Coletividade - UFF

Andréa Villardo

Hilda Azevedo da Silva.

Divisão de Nutrição do Hospital Universitário Gaffrée Guinle / UNIRIO

✉ katymendes@ig.com.br

RESUMO

A importância das análises microbiológicas realizadas através das amostras alimentares coletadas dentro das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), é a de diagnosticar, identificar o (s) possível (eis) agente (s) causador (es) de um surto de doença transmitida por alimentos prontos para consumo. O objetivo deste

estudo foi verificar se as amostras coletadas pela concessionária de um hospital universitário (HU) atendiam às técnicas preconizadas pela Portaria do Centro de vigilância Sanitária - CVS-6/99 de 10/03/1999 - Regulamento Técnico Sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. Teve como metodologia a observação presencial nos dias

8, 9 10 e 12 de Fevereiro de 2010, analisando-se as técnicas de coleta preconizadas pela Portaria do Centro de vigilância Sanitária - CVS-6/99 de 10/03/1999. Concluiu-se que as amostras retiradas pela concessionária atuante no hospital universitário não atenderam aos requisitos dispostos na resolução de referência.

Palavras-chaves:

SUMMARY

The importance of the microbiological analysis of food samples collected by the units within the Food and Nutrition (HFS), is to diagnose and identify the person (s) possible (s) agent (s) cause (s) of an outbreak of foodborne illness transmitted by food ready for consumption (ABREU, SPINELLI e PINTO, 2009 ; SILVA Jr, 2002). The objective was to verify whether the samples collected by the concessionaire of a university hospital (UH) attend the techniques recommended by the Ministry of Health Surveillance Center - CVS-6/99 of 10/03/1999 - Technical Regulation on the parameters and criteria for the Hygienic Control -Health Establishments in the methodology of the remark foods. The methodology was to observation on 8, 9 10 and 12 February, 2010, analyzing the collection techniques advocated by the Ministry of Health Surveillance Center - CVS-6/99 of 10/03/1999. It was concluded that samples taken by the concessionaire operating in the hospital did not attend university in large part to the requirements laid down in reference resolution.

Keywords: Collection food. Food handing. Intoxication. foodborne diseases and food and nutrition unit.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a alimentação tem sido motivo de preocupação em todos os países, visto que grande desafio é adequar a produção de

alimentos à demanda crescente da população mundial, já que existem milhões de indivíduos famintos nos países subdesenvolvidos (WHO/FAO, 1992 e SANDERS, 1999).

Entretanto, a adequação na produção de alimentos por si só, não se faz segura caso não seja observado dentre outros, os critérios da segurança do alimento no que diz respeito as suas características sensoriais e higiênicas até chegar ao consumidor.

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) tem sido um importante problema de saúde pública a nível mundial, apesar dos constantes esforços para a melhoria da qualidade e manutenção da segurança alimentar (MACCABE-SELLERS & BEATTIE, 2004). Estas têm como causas em sua grande maioria as práticas inadequadas de manipulação, matérias-primas contaminadas, falta de higiene durante preparação, além de equipamentos e estrutura operacional deficientes, assim como alimentos que sofreram manipulação intensa no processamento (FERREIRA & CARDOSO, 2006).

De acordo com Silva Jr. (2002), as DTAs podem ter sua manifestação através de toxinoses (que se caracterizam pela ingestão de toxinas bacterianas pré-formadas nos alimentos, decorrente da multiplicação de bactérias toxigênicas, que se multiplicam no trato gastrointestinal produzindo toxinas) ou pela toxinfecção (consumo de quantidades elevadas de bactérias na forma vegetativa e que liberarão toxinas ao se esporularem, porém sem colonização). Há ainda a intoxicação química que decorre da ingestão de substâncias químicas presentes nos alimentos

como agrotóxicos, raticidas, metais pesados, e a infecção (causada pela ingestão de micro-organismos vivos que causarão danos no intestino, com sintomatologia gastrointestinal).

Assim, de acordo com os fatos expostos, é fundamental a manipulação segura dos alimentos em todas as suas fases e também no ato da retirada das amostras, a fim de manter a integridade do alimento, conferindo assim um resultado fidedigno das possíveis análises microbiológicas.

Este trabalho teve por objetivo verificar se as amostras coletadas pela concessionária de um hospital universitário (HU) atendiam às técnicas preconizadas pela Portaria do Centro de vigilância Sanitária - CVS-6/99 de 10/03/1999 – Regulamento Técnico Sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados através de observação presencial, nos dias 8 a 12 de Fevereiro de 2010 em um hospital universitário (HU). A refeição de escolha foi o almoço, servido no refeitório, pela copeira da concessionária aos residentes (médicos e enfermeiros), acompanhantes e esporadicamente aos servidores no horário de meio-dia (12h) às treze horas (13h). Os dados de observação foram embasados nas técnicas de coleta preconizadas pelo Centro de Vigilância Sanitária – CVS-6 de 10 de Março de 1999, item 21, que compreendeu os itens: 1- identificação das embalagens (nome do local, data, horário, produto e nome do responsável e 2 - manipulação

DESTAQUE

da coleta (higienização das mãos, abertura da embalagem sem soprá-lo nem tocá-lo internamente, manuseio adequado dos utensílios e quantidade mínima de alimento -100g) e acrescentou-se fechamento das embalagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O item data, correspondente ao quesito identificação, foi o único em concordância com a legislação de referência; representando 20% (1) de adequação (data); 20% (1) parcialmente adequado (preparação) e 60% não adequado (nome do local, horário e responsável).

No que diz respeito à manipulação da coleta 80% (4) dos itens observados encontraram-se não adequados (higiene das mãos, abertura das embalagens, quantidade do alimento e fechamento da embalagem) e 20% (1) adequado (manuseio de utensílios).

Foram servidas aproximadamente 80 a 100 refeições em cada dia, onde o total de acompanhantes ficou em torno de 30 a 40 e residentes entre 60 a 70 por dia, durante o período de observação.

As refeições quentes estavam sempre dispostas em quatro vasilhames retangulares (cubas) em aço inox contendo feijão preto, arroz parboilizado, guarnição e proteína, sendo mantidas em balcão térmico com água à temperatura entre 70°C e 90°C.

Quanto aos alimentos frios, as saladas eram acondicionadas em utensílios plásticos individuais tampadas com sacos plásticos transparentes, tipo bobina de açougue sem

refrigeração. As sobremesas, quando doces pastosos, gelatinizados ou de corte, eram disponibilizadas em copos plásticos descartáveis de 100 mL com tampa. Frutas eram fracionadas em pratos de sobremesa de louça, tampadas com sacos plásticos, também sem refrigeração no momento da distribuição. O refresco teve seu preparo e conservação em refrigeração de acrílico, sob uma temperatura média de 6°C.

A seguir tem-se a discussão dos resultados encontrados em desacordo com a legislação.

IDENTIFICAÇÃO NOME DO LOCAL

Em nenhuma das observações realizadas, este item foi descrito corretamente. Ao invés de ser identificado com o nome da unidade, o mesmo era discriminado com o tipo de cliente, neste caso, de servidor.

O mesmo se deu com o nome da refeição, identificada apenas pela letra "A" circulada, ao invés de almoço.

HORÁRIO

A retirada das amostras segundo a CVS-6 de 99 deveriam ser coletadas com 1/3 antes do término da distribuição. As amostras tiveram seu recolhimento sempre realizado antes do seu início, variando entre 11:50h e 12:00h. Este procedimento, conforme a portaria, deveria ter sua execução por volta de 12:40h. Desta forma teriam amostras em condições mais próximas da realidade ocorrida com os alimentos servidos.

PREPARAÇÃO

Quanto à identificação do produto, a mesma nem sempre foi sa-

tisfatória por não apresentar a denominação adequada de algumas preparações, como por exemplo, na discriminação das saladas que em algumas vezes não apresentaram seus ingredientes. No caso de alguns folhosos ficaria bem duvidosa a identificação das mesmas, considerando que as amostras eram encaminhadas para congelamento.

As sobremesas, além do seu conteúdo, também tinham suas embalagens acondicionadas. Isto pode comprometer a visualização posterior do alimento principalmente nos casos de pudins, flans, e gelatinas, bem como a contaminação pela copo descartável. Há que se considerar também o fato de que as amostras eram encaminhadas para congelamento, fato dificultante em um futuro reconhecimento dos alimentos.

RESPONSÁVEL

Este item não teve seu preenchimento adequado em nenhum momento. Saber quem manipulou as amostras pode ajudar a encontrar os possíveis pontos críticos de contaminação e ou falhas no procedimento, além de determinar se estes ocorreram antes, durante ou depois da refeição, bem como as possíveis ações corretivas.

MANIPULAÇÃO DA COLETA HIGIENE DAS MÃOS

Na maioria das observações, constatou-se que as copeiras não realizavam a higienização adequada das mãos para executar a coleta, sendo esta uma contemplação básica do manual de boas práticas de manipulação, no item saúde dos manipuladores, devendo ser realizada a cada troca de função ou sempre que

necessário e a unidade deve manter afixado cartazes de orientação sobre a correta lavagem e anti-sepsia das mãos e demais hábitos de higiene em locais de fácil visualização, inclusive nas instalações sanitárias e lavatórios (RDC 216 / 2004, SILVA Jr. 2005; JUCENE, 2008).

Em um dos procedimentos a copeira utilizou os próprios dedos para retirar a amostra de salada de sua embalagem original para a embalagem. Sendo mais um ponto de contaminação, e ainda evidenciando uma deficiência grave em conhecimentos básicos em manipulação segura dos alimentos.

Ressalta-se que no caso do uso de luvas as mesmas devem obedecer as perfeitas condições de higiene e limpeza bem como as mãos dos manipuladores, lembrando de que estas devem ser higienizadas antes da utilização das luvas (JUCENE, 2008).

Quanto aos utensílios, estes necessitam estar devidamente higienizados (lavados e sanificados) e ainda serem os mesmos disponibilizados para servir os clientes, refletindo assim a situação real do momento. Para higienização de utensílios deve-se lavá-los com e detergente neutro, enxaguá-los em água corrente e fazer desinfecção com álcool 70% ou ainda imersão em solução clorada a 200ppm, podendo utilizar borrifadores (SILVA Jr., 2005).

ABERTURA DAS EMBALAGENS

Os sacos utilizados pela concessionária são do tipo esterilizado necessitando de um corte para tornar possível seu uso.

Todas as embalagens eram abertas pela nutricionista ou pela técnica

em nutrição, utilizando tesoura própria para este procedimento, não havendo violação do espaço interno. Entretanto, nos momentos da introdução dos alimentos pelas copeiras, o procedimento demonstrou-se totalmente falho, pois em todos os dias as funcionárias introduziram suas mãos no interior das embalagens até sua total abertura. Por uma vez foi observado o uso de luvas, mas com inadequação por terem realizadas outras funções além da coleta, com a mesma luva. Para a utilização de luvas, as mãos devem estar devidamente limpas e necessitando sua troca quando da mudança de atividades.

QUANTIDADE DE ALIMENTOS

Em apenas um dia foi identificada a quantidade próxima a preconizada, ou seja, 100g ou 100 ml a 200g ou 200mL (CVS-6/99). O ideal seria que os alimentos atingissem a faixa branca da embalagem alcançando assim a gramatura mínima estabelecida, nesta marcação o peso alcançado fica em torno de 200g ou 200mL (FUNED & IOM, 2009).

FECHAMENTO DAS EMBALAGENS

O fechamento não foi correto em qualquer momento, sendo executado através de nós, porém semi abertos, sem sua perfeita vedação e sem a retirada do ar, promovendo o estufamento das embalagens, propiciando de acordo como tipo de alimento, a multiplicação de bactérias aeróbias, microaeróbias e aeróbias estritas) (FRANCO & LANDGRAF, 2005), pela presença do ar contido em seu interior, comprometendo ainda mais a integridade das amostras em questão.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que as amostras retiradas pela concessionária atuante no hospital universitário não atendem em grande parte aos requisitos dispostos na resolução de referência. Pois quanto à identificação das embalagens mostrou-se em sua totalidade parcialmente adequado, por não ter sido especificado o local (unidade), horário, responsável e o nome completo da refeição (almoço) e em sua maioria o da preparação.

Na manipulação os critérios higiene das mãos, quantidade do alimento, abertura e fechamento nenhum se encontrou de acordo com o disposto na portaria consultada.

Isto evidenciou que a maioria das amostras estava com alta probabilidade de contaminação por manipulação durante a retirada dos alimentos, comprometendo sobremaneira a qualidade e integridade das mesmas. Em um surto, teria seu resultado falso-positivo, por saber não a origem da contaminação.

Outro ponto foi à falta de treinamento e conscientização dos manipuladores quanto aos procedimentos, e a ausência do corpo técnico (nutricionista ou técnica em nutrição) no acompanhamento durante todo o processo.

Ainda relevante, o fato de que os profissionais responsáveis pelo treinamento e supervisão, também necessitem de atualização, visto que todas as informações presentes na identificação das embalagens foram discriminadas pelos mesmos, e não atenderam em boa parte aos requisitos constantes na legislação e outras obras consultadas.

DESTAQUE

Sugere-se ainda, o desenvolvimento de uma embalagem com maior facilidade e praticidade durante seu manuseio, conforme a existente para a coleta de água.

Acredita-se que estas atitudes poderão contribuir para melhoria da qualidade e conseqüentemente na integridade das amostras retiradas no hospital universitário em questão, bem como chamar a atenção dos demais estabelecimentos produtores de refeições, para as eventuais análises microbiológicas em surtos de DTA.

A higienização das mãos é fator sine qua non durante a manipulação de alimentos, por esta razão deve haver supervisão e cobrança intensa deste procedimento por parte dos gestores das UAN. Como observado no presente trabalho, as mãos foram as principais fontes de contaminação das preparações.

O fator manipulação é de fundamental importância, considerando-se que havendo falhas, poderá ocorrer contaminação, dano da amostra, ou coleta em quantidade insuficiente, inviabilizando a realização da análise. Portanto cuidados com a higienização das mãos, a abertura das embalagens, a gramatura a ser feita, os utensílios aplicados e o fechamento das embalagens, devem ser realizados com muita atenção e padronização

AGRADECIMENTOS

A farmacêutica microbiologista Brigitte Bern, pelo incentivo, orientação e apreciação durante o desenvolvimento deste artigo.

REFERÊNCIAS

- ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; PINTO, A.M.S. Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer. Metha. 3 ed. São Paulo, 2009.
- BALBANI, A.P.S.; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos. *Pediatria*. São Paulo, 23(4):320-8. 2001.
- BRASIL. Portaria Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde – CVS-6 de 10 de Março de 1999. Aprova o presente “Regulamento Técnico, que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiénico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos”. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, 1999 [do] Estado de São Paulo.
- _____. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC 216 de 15 de Setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, de 16 de setembro de 2004
- CENTERS for DISEASE CONTROL (CDC). Outbreak of Salmonella serotype Muenchen infections associated with unpasteurized orange juice: United States and Canada. *JAMA* 282:726-8.1999.
- FERREIRA, S.M.S. CARDOSO, L. Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores. 2006. 47 f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos)-Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em <http://bdm.bce.unb.br/handle/10483/480>. Acesso em 22- 02-2010.
- Fundação Ezequiel Dias – FUNED; Instituto Octávio Magalhães –IOM. Manual de coleta de amostras. Governo do Estado de Minas Gerais, 2009.
- FRANCO, B.D.G.B.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. Atheneu. São Paulo, 2005.
- GONTIJO, C. M.; BRANCO, A. B. A. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado e de derivados do leite no Distrito Federal. Jan./1990 a Dez./1996. *Rev Saúde Dist. Fed.* 1998;9:27-32.
- JUCENE, C. Manual de segurança alimentar: Boas praticas para os serviços de alimentação. Rubio. Rio de Janeiro, 2008.
- MACCABE-SELLERS BJ, BEATTIE SE. Food safety emerging trends in foodborne illness surveillance and prevention. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104 (11): 1708-17.
- SANDERS, T.A.B. Food production and food safety. *BMJ* 1999;318:1689-93.
- SATCHER D. Food safety: a growing global health problem. *JAMA* 2000;283:1817
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. Varela. 5 ed. São Paulo, 2001.
- SILVA Jr., E. A. Manual de Controle Higiénico-Sanitário em Alimentos. Varela. 5.ed. São Paulo, 2002.
- World Declaration on Nutrition. In: *FAO/WHO International Conference on Nutrition*; 1992; Rome, Italy. Available from <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/icn/icnconts.htm>.



Implementação de Sistemas de Qualidade e Segurança dos Alimentos

Os autores têm ampla vivência profissional como consultores, auditores e professores na área de controle da qualidade, de segurança sanitária e tecnológica, de certificação dos alimentos. Conhecem profundamente os problemas que atormentam o segmento alimentar; no tocante à rastreabilidade das cadeias produtivas e, certamente, por dezenas de vezes, mostraram os caminhos para equacionar os requisitos indispensáveis à obtenção da qualidade dos alimentos.

Nestes dois volumes, os profissionais que militam na área de controle de qualidade dos alimentos encontrarão uma leitura direta, objetiva, exemplificada e casual de todas as ações praticadas nas indústrias e serviços de alimentos, que buscam em última instância a garantia da qualidade dos produtos elaborados e dos serviços executados.

No primeiro volume, requisitos normativos, legislações, experiência em campo e sugestões pessoais, são oferecidos nos seguintes capítulos:

Introdução e conceitos básicos; O papel da alta direção das empresas; Comunicação; Competência; Gestão da informação; Melhoria e atualização; Mantendo um ambiente adequado; Qualificação de fornecedores; Desenvolvimento do estudo de APPCC; Anexos.

No segundo volume, uma vez mais os autores foram extremamente perspicazes, ao alinharem as novas ferramentas de controle e prevenção, avaliando com novo olhar os perigos químicos e os perigos físicos, a rastreabilidade e a necessidade atual do food defense, que tem o objetivo de prevenir a "contaminação intencional". Os capítulos deste volume tratam dos Perigos químicos; Perigos físicos; Rastreabilidade; Food defense; Manutenção na cadeia produtiva de alimentos; Controles no recebimento, armazenamento e distribuição; Gerenciando auditorias internas; Gestão de alérgenos; Anexos.



**DISPONÍVEIS
NA REDAÇÃO.**

**Preço dos dois volumes:
R\$ 95,00.**

revista
**Higiene
Alimentar**

Rua das Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP

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

redacao@higienealimentar.com.br - www.higienealimentar.com.br

CONFRONTO DE DUAS METODOLOGIAS DE INSPEÇÃO DE CORÇÃO BOVINO: REGULAMENTO DE INSPEÇÃO BRASILEIRO – RIISPOA (DECRETO-LEI 30691, 1952) E TÉCNICA DESCRITA POR SANTOS (1976).

Naassom Almeida Souza Ribeiro ✉

Programa de Doutorado em Ciências- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

**Evelise Oliveira Telles
Simone de Carvalho Balian**

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

✉ nassaribeiro@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo confrontar a técnica descrita por Santos (1976) finalizada com o fatiamento fino completo na pesquisa de cisticercos em amostras de coração bovino quanto a

sua viabilidade de uso em relação à técnica oficial descrita pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). A cisticercose é a afecção mais frequentemente identificada nas práticas de inspeção sanitária no exame

post-mortem de bovinos, razão pela qual é considerada um grave problema de saúde pública, merecendo atenção especial. Os corações foram examinados inicialmente de acordo com o Art. 176 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de

Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2008) e complementado pela técnica de Santos (1976) e pelo fatiamento fino completo. Não se identificou cisticercose nos corações bovinos utilizando a técnica descrita por Santos (1976) e pelo fatiamento fino completo. Concluiu-se que o fatiamento dos corações bovinos é uma forma de avaliar mais minuciosamente o miocárdio em busca de cisticercos e a sua utilização é viável para fins específicos de pesquisa devido à demanda de tempo gasto; já a técnica de Santos (1976) é uma técnica que pode ser utilizada como complementar ao RIISPOA e pode ser aplicada nos Serviços e Inspeção Sanitária de Carnes.

Palavras-chave: Cisticercose. Abate bovino. Fatiamento.

ABSTRACT

This study aimed to compare the technique described by Santos (1976) ended with the thin slicing complete the research of cisticerci in samples of bovine heart as to the feasibility of their use in relation to the technique described by the official Rules of the Industrial and Sanitary Inspection Products Animal (RIISPOA). Cysticercosis is a condition most often identified in the practice of sanitary inspection in the post-mortem examination of cattle, which is why it is considered a serious public health problem deserving special attention. The hearts were initially examined in accordance with article 176 of the Rules of Industrial and Sanitary Inspection of Animal Products – RIISPOA (BRAZIL, 2008) and complemented by technical Santos (1976) and the complete thin slicing. Not identified in the

hearts bovine cysticercosis using the technique described by Santos (1976) and the complete thin slicing. It was concluded that the slice of beef heart is one way to assess more thoroughly the myocardium in search of cisticerci and their use is feasible for specific research purposes due to the demand of time spent, since the technique of Santos (1976) is a technique that can be used as complementary to RIISPOA and can be applied in the Services and Sanitary Inspection of Meat.

Keywords: Cysticercosis. Cattle slaughter. Slicing.

INTRODUÇÃO



cisticercose é a afecção mais frequentemente identificada nas práticas de inspeção sanitária no exame post-mortem de bovinos, razão pela qual é considerada um grave problema de saúde pública, merecendo atenção especial (COSTA, 2003; SANTOS et al., 2008).

A intervenção do médico veterinário no complexo teníase-cisticercose é fundamental. Através de uma inspeção post-mortem eficiente e criteriosa, buscando os cistos parasitários, pode-se reduzir a oportunidade de infecção no ser humano e, conseqüentemente, a frequência da teníase (COSTA, 2003), é a medida de controle direta de maior relevância (VOLLKOPFY, 2008). Essa prática permite agir de modo a interromper no ciclo do parasita, já que outros métodos de diagnóstico e prevenção são discutíveis quanto à eficácia e

à viabilidade econômica (COSTA, 2003).

Na prática da inspeção veterinária de carcaças e vísceras, é necessário se aplicar técnicas no exame post-mortem que permitam a identificação de lesões, alterações e anomalias de forma cada vez mais eficientes e eficazes, garantindo segurança e qualidade para o consumidor tanto nos aspectos sanitários quanto comerciais.

A cisticercose bovina é uma zoonose de distribuição mundial (CFIA, 2009) e o seu controle depende das condições econômicas, sociais e culturais de cada local de ocorrência (ESTEVES et al., 2005). De acordo com a Organização Internacional de Epizootia – (WOAH, 2009) representa uma doença de notificação obrigatória, tendo importância sanitária, social e econômica para o comércio internacional de carnes.

Fukuda et al. (2005) afirmam que a cisticercose bovina é uma das afecções mais ocorrentes nos abates sob inspeção sanitária e que além de sua importância em saúde pública, vem se tornando motivo de preocupação para frigoríficos e produtores, pois os prejuízos que acarreta apresentam tendências de elevação.

Costa (2003) comenta sobre a variedade de técnicas existentes na literatura para a pesquisa se cisticercos.

Muitos autores entre eles: Nyaga e Gathuma (1979); Walter e Koske (1980); Villanueva e Peraza (1981); Santos (1984) e Santos (1993), consideram o coração bovino como o principal órgão de eleição do Cisticercos bovis o que motivou a escolha do órgão para o presente estudo.

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA define as normas que regulam, em todo o território nacio-

LEGISLAÇÃO

nal, a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal e no Capítulo III - Inspeção "Post-Mortem", Seção I - Generalidades - Bovídeos determina a técnica de inspeção e avaliação de corfação (BRASIL, 2008).

Sob as considerações acima, este trabalho teve por objetivo confrontar a técnica descrita por Santos (1976), finalizada com o fatiamento fino completo na pesquisa de cisticercos em amostras de coração bovino quanto a sua viabilidade de uso em relação à técnica oficial descrita pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2008).

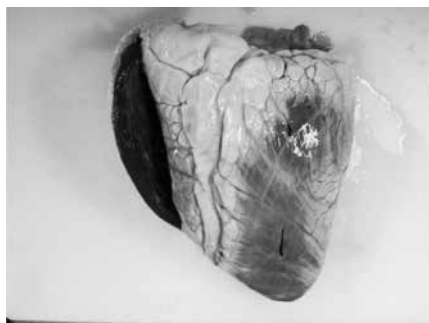
MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram examinados 100 corações bovinos, obtidos no comércio varejista da cidade de São Paulo, SP. Os corações foram inspecionados primeiramente de acordo com o Art. 176 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2008) e complementado pela técnica de Santos (1976) que consistiram fino completo apresentado na sequência a seguir.

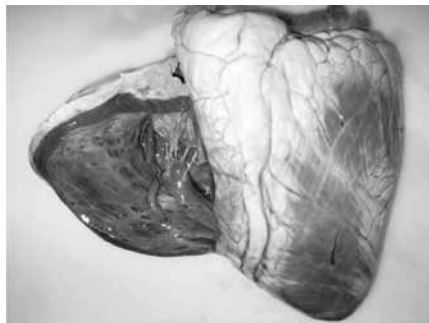
a) exame visual da superfície externa (anterior e posterior) do coração.



b) exposição da cavidade átrio-ventricular direita, através de um corte que segue uma linha paralela ao sulco longitudinal a mais ou menos 2 (dois) cm a esquerda deste.



c) progressão do corte feito no item b) para o interior da cavidade ventricular incisando a crista supra-ventricular e, descendo para o ápice, a cinta moderadora, indo atingir a parede do ventrículo esquerdo, no intuito de expor a máxima área de miocárdio possível.



d) deposição do coração sobre a mesa pela parte incisada. Outro corte é praticado longitudinalmente, iniciando-se no átrio esquerdo, dividindo-o ao meio e seguindo até próximo ao vértice do coração, expondo as cavidades atrial e ventricular esquerdas.



e) corte das cordas tendíneas próximo às suas inserções nos músculos papilares. Isto se faz necessário para a visualização de maior superfície interna, sob as cúspides das válvulas cardíacas, facilitando, desse modo, o desprendimento de coágulos sanguíneos e visualização da área.



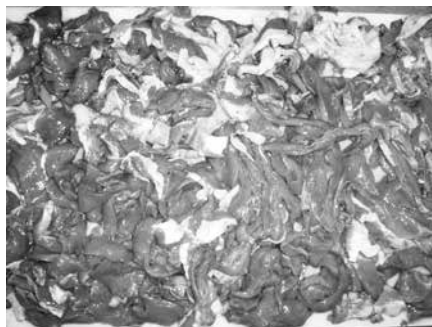
f) desdobramento da parede do ventrículo, por intermédio de uma incisão longitudinal, em sua espessura, com maior profundidade possível, atingindo, inclusive, o septo interventricular.



g) lavagem do coração para remoção de todo o sangue e para permitir uma boa visualização do endocárdio.



h) visualização de todas as superfícies dos cortes e do endocárdio, com a devida atenção, visando o encontro de cisticercos nestes locais.



Os corações “supostamente inspeccionados” passaram por nova inspeção visual com a devida atenção, em todas as partes, visando o encontro de cisticercos.

Após os exames, os corações foram submetidos a um fatiamento fino completo (de aproximadamente 4 mm de espessura), no intuito de se localizar outros cisticercos.

Para o exame de cada coração bovino pela técnica de Santos, foram gastos, em média, 40 minutos de trabalho, da retirada da embalagem até o fatiamento final apresentado na figura anterior.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Não se identificou cisticercose nos corações bovinos utilizando a técnica descrita por Santos (1976) e a técnica do fatiamento fino completo.

Freitas e Palermo (1996), ao realizarem uma avaliação parcial da situação do complexo teníase-cisticercose no Estado do Pará em um estudo retrospectivo, demonstraram frequência de ocorrência de cisticercose bovina de 0,0097%.

Falavigna-Guilherme et al. (2006) concluíram que a baixa contaminação em bovinos reforça a eficiência das medidas de controle realizadas no Pa-

raná; entretanto, afirma, é necessária a educação continuada principalmente da população humana, fonte de contaminação, enfatizando aspectos da epidemiologia e do controle do complexo teníase/cisticercose.

Pereira, Schwanza e Barbosa (2006) afirmam tornar-se difícil estabelecer comparações com resultados de outros trabalhos, sobre ocorrência de cisticercose em bovinos, devido ao fato de não terem encontrado publicações que contivessem a distribuição espacial e temporal da doença no Estado do Rio de Janeiro.

Khaniki et al. (2009), no Irã, registraram frequência de ocorrência de bovinos infectados com *Cysticercus bovis*, considerada baixa (0,25%).

Pianho et al. (2009) afirmaram em estudo realizado em Campo Mourão - PR que, apesar da baixa ocorrência da cisticercose encontrada no estudo, os prejuízos advindos desta parasitose ainda são consideráveis.

CONCLUSÃO

O fatiamento dos corações bovinos é uma forma de avaliar mais minuciosamente o miocárdio em busca de cisticercos e a sua utilização é viável para fins específicos de pesquisa devido à demanda de tempo gasto; já a técnica de Santos (1976) é uma técnica que pode ser utilizada como complementar ao RIISPOA e pode ser aplicada nos Serviços e Inspeção Sanitária de Carnes.

REFERÊNCIAS

BRASIL . Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da**

- Inspecção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIIS-POA).** Brasília: 2008. 241 p. (Aprovado pelo Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952, alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96, nº 2.244 de 04/06/97 e nº 6.385 de 27/02/2008).
- CFIA. CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY. Bovine Cysticercosis. [2009?]. Disponível em: <<http://www.inspection.gc.ca/english/anima/heasan/disemala/bovinecyst/bovinecystfse.shtml>> Acesso em: 22 jul 2009.
- COSTA, R. F. R. **Pesquisa de cisticercose e caracterização das reações inflamatórias em corações de bovinos comercializados na cidade de Nova Friburgo/RJ, inspecionados pelas técnicas de Santos (1976) e do fatiamento.** 2003. 63 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.
- ESTEVES, F. M.; SILVA-VERGARA, M. L.; CARVALHO, A. C. F. B. **Inquérito epidemiológico sobre teníase em população do programa saúde da família no município de Uberaba, MG.** Rev. Soc. Bras. Medicina Tropical, v. 38, p. 530-531, 2005.
- FALAVIGNA-GUILHERME, A. L.; SILVA, K.; ARAÚJO, S. M.; TOBIAS, M. L.; FALAVIGNA, D. L. M. **Cisticercose em animais abatidos em Sabáudia, Estado do Paraná.** Arq. Bras. Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p.--, 2006.
- FREITAS, J. de., PALERMO, E. N. **Complexo teníase-cisticercose. Avaliação parcial da situação no Estado do Pará.** Brazilian Journal Veterinary Resources Animal Science, v. 33, p. 270-275, 1996. Suplemento.
- FUKUDA, R. T.; PRATA, L. F. **Fundamentos de higiene e inspeção de carnes.** Jaboticabal: Funep. 2005. 350 p.
- KHANIKI, G. R. J.; RAEI, M.; KLA, E. B.; HAGHI, A. M.; SELSELEH, M. **Prevalence of bovine cysticercosis in slaughtered cattle in Iran.** 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/872544700t72t5q3/>>. Acesso em: 23 oct. 2009.
- NIAGA, P. N.; GATHUMA, J. M. **Some observations on Taenia saginata cysticercosis in Kenya slaughter cattle.** Bulletin Animal Health Production in Africa, Nairobi, v. 27, p. 51-59, 1979.
- PEREIRA, M. A. V. C.; SCHWANZA, V. S.; BARBOSA, C. G. **Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do Estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle do Serviço de Inspeção Federal (SIF-RJ), no período de 1997 a 2003.** Arq. Instituto Biológico, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 83-87, 2006.
- PIANHO, C. R.; BASSANI, C. A.; PAREJA, P. H. C.; CANTERI, R. C. **Ocorrência da cisticercose bovina em animais abatidos no Frigorífico Cristal de Campo Mourão-PR, no período de 2007. 2008.** Disponível em: <www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/.../R0628-1.pdf>. Acesso em: 23 out. 2009.
- SANTOS, I. F. **Nova técnica de exame do coração na rotina de inspeção da cisticercose bovina.** 1976.— p. Tese (Mestrado) - Faculdade de Veterinária – CCM – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1976.
- SANTOS, I. F. **Diagnóstico da cisticercose bovina em matadouros: novas técnicas de exame de esôfago e diafragma.** 1984. — p. Tese. (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 127 f. 1984.
- SANTOS, I. F. **Um modelo de inspeção para a detecção da cisticercose muscular bovina em matadouros.** 1993. 73 f. Tese (Concurso para Professor Titular) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1993.
- SANTOS, J. P. **Prevalência de cisticercose bovina em matadouro - frigorífico sob inspeção estadual (SIE) em Santa Catarina.** 2008. 37 f. Monografia (Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal – Vigilância Sanitária) – Universidade Castelo Branco, Curitiba, 2008.
- VILLANUEVA, J. M.; PERAZA, J. H. **Incidence y localization of cysticercus em bovinos sacrificados.** Ciênc. Tecnol. Agrícola Veterinária, v. 3, n. 2, p. 55-66, 1981.
- VOLLKOPFy, P. V. P. **Prevalência de cisticercose em bovinos abatidos sob inspeção sanitária em Campo Grande – MS.** 2008. 25 f. Monografia - Universidade Castelo Branco, Campo Grande, 2008.
- WALTER, M.; KOSKE, J. K. **Taenia saginata cysticercosis: a comparison of routine meat inspection and carcass dissection results.** Veterinary Record, v. 106, p. 401-402, 1980.
- WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Old classification of diseases notifiable to the OIE: list B.** 2006. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/maladies/en_oldclassification.htm> Acesso em: 30 out 2009. ❖

DVD
VIDEO

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**

revista
**Higiene
Alimentar**

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

AVANCOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

FRUTA NO SAQUINHO

A Jasmine Alimentos, posicionada no mercado de alimentos saudáveis, inova mais uma vez e lança a versão inédita no País: Smoothies em saquinho longa vida! Em doses individuais de 90 gramas de fruta concentrada, densa e rica em vitaminas com apenas 60 calorias, são práticos e muito saborosos. Guiada pelo conceito On the Go, a mobilidade e facilidade das frutas no saquinho garantem o diferencial do produto. É só tirar da mochila da escola, da bolsa ou da pasta de trabalho e está pronto para o consumo, em qualquer lugar.

Nos sabores Maçã e Banana; Maçã e Uva; e Maçã, Framboesa e Uva, os Smoothies Jasmine são elaborados com 100% de fruta. Sem qualquer conservante, aromatizante ou adição de açúcar apenas um ingrediente foi acrescentado para que as frutas chegassem ao mercado em saquinhos: a praticidade. Super leves e sem limite de consumo, um único saquinho oferece o valor nutricional de uma das 5 porções de frutas ou legumes recomendadas pela OMS – Organização Mundial de Saúde - para consumo diário. O lançamento faz parte de mais de 130 produtos saudáveis da empresa



BENEFÍCIOS DA AVEIA PARA O CORAÇÃO.

A Quaker, marca da PepsiCo, fomentou uma pesquisa do Laboratório de Lípides da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), conduzida pela Prof. Dra. Ana Maria Pita Lottenberg, que revelou que a aveia pode auxiliar na perda de peso. Os benefícios dos cereais integrais para o controle de peso corporal já foi assunto de alguns estudos internacionais, que demonstraram que o consumo de dietas ricas em fibras solúveis, como a aveia, aumenta a viscosidade do bolo alimentar, elevam o tempo de digestão e promovem maior poder de saciedade (por aumentar o volume alimentar no estômago), podendo ser uma ferramenta útil no momento de manejar a dieta para controle de peso. (Detalhes: Josie Silva, Imagem Corporativa, www.imagemcorporativa.com.br, 11-3526.4579.)



TECNOLOGIA MELHORA ATENDIMENTO EM RESTAURANTES.

É comum encontrar em bares e restaurantes em grandes centros brasileiros garçons munidos de iPhones, iPads e iPods para melhor atender os clientes. A utilização de tecnologias de ponta e a automação dos estabelecimentos comerciais deixaram de ser uma possibilidade para fazer parte da realidade dos restaurantes.

No dia do lançamento do iPad no Brasil, em novembro de 2010, o aparelho também chegou ao Bar Brahma, no famoso cruzamento da Avenida São João com a Ipiranga, na cidade de São Paulo. A Esys Colibri, empresa líder no mercado de automação comercial no Brasil, transformou o iPad em cardápio digital. "Vimos a possibilidade de ampliar as vendas dos estabelecimentos, pois as fotos em alta resolução das sobremesas e outros pratos são muito atrativas", explica Mauricio Medeiros, diretor da Esys Colibri e idealizador do projeto.

A pizzaria Divina Comédia, de Ribeirão Preto, no interior de São Paulo, também aderiu ao cardápio digital da Esys Colibri. "Optamos pelo iPad, pois representa segurança das informações, agilidade e modernidade. Os clientes gostam muito e se mos-

tram surpresos com a novidade tecnológica. Os iPads representam mais um diferencial da pizzaria", explica Ana Paula Devidé, proprietária do estabelecimento. Totalmente integrado ao sistema de gerenciamento do estabelecimento, o Pad + Colibri torna o atendimento ainda mais rápido, pois envia automaticamente os pedidos para o bar ou a cozinha.

(Detalhes: Bruno Athayde Soares, Companhia da Informação, 11-3074-3444, bruno.soares@ciadainformacao.com.br)



**EQUIPAMENTOS QUE CONTRIBUEM
PARA UMA VIDA SAUDÁVEL**
MEDIDOR DE TEMPERATURA SEM CONTATO

Faixa : -50 °C a 380 °C
Resolução : 8:1
Desligamento automático : 16s
Tempo de Resposta : 800 ms

www.dellt.com.br - 11-4975-3244

The advertisement features a white non-contact temperature meter on the left. The background is a collage of images showing a family (a man lifting a child, a woman lifting a child, and a family portrait) and a close-up of water splashing.

CONTROLE DE DOENÇAS NA COPA E JOGOS OLÍMPICOS.

Nos próximos anos, o Brasil sediará dois eventos esportivos de grande porte: a Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016. A disseminação de novos patógenos ou de doenças já erradicadas no Brasil e a exposição de estrangeiros à dengue e à malária estão entre as preocupações em relação aos riscos à saúde que esses eventos de massa podem trazer.

A conferência “Rio: o desafio do controle de doenças durante a Copa e as Olimpíadas”, realizada no 18º Congresso Internacional de Medicina Tropical, promovido pela Sociedade Brasileira de Medicina Tropical no Rio de Janeiro, no fim de setembro, foi uma das preparações para os eventos, tendo sido ministrada pelo sanitarista Eduardo Marques Macário, representante da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), colocou em debate inicialmente como o Brasil se prepara para evitar doenças trazidas por viajantes durante eventos de grandes proporções.

“Esses eventos de massa causarão um aumento temporário na população, o que poderá implicar uma mudança no nosso perfil epidemiológico. O sistema de saúde tem que estar alerta. Nossas preocupações estão voltadas à exposição de visitantes de outros países suscetíveis a agentes autóctones, como o vírus da dengue e da malária, e ao risco de disseminação de novos agentes ou daqueles eliminados no Brasil, como o sarampo. Além disso, devemos tomar cuidado com surtos alimentares, como diarreia. Outra questão são os eventos relacionados ao uso do álcool

e das drogas, o que pode levar à ocorrência de violências, acidentes de trânsito e de quedas, por exemplo”, advertiu Macário.

Tais preocupações levaram à montagem do Plano Nacional de Evento de Massa pelo Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). As expectativas estão voltadas para a Copa das Confederações em 2013 e para a Copa do Mundo, no ano seguinte,

eventos que envolverão 12 cidades com diferentes perfis. De acordo com Macário, espera-se que não se repita o que ocorreu em 2009, com a pandemia da influenza H1N1.

“Vivemos em um mundo globalizado e não trabalhamos mais com o conceito de quem trouxe ou quem levou tal doença para determinado país. Não é necessário reinventar a roda. Os padrões já existem, a Organização Mundial de Saúde já elaborou o regulamento sanitário internacional. O Brasil precisa se preparar e identificar o público-alvo e posterior ao evento. Não se trata de montar uma estrutura e depois desmontá-la. Temos

que manter o legado. Baseado nos históricos do evento, temos que identificar os fatores do monitoramento de doenças e continuar a realizar esse trabalho. O Carnaval é um evento de massa e os serviços já estão preparados para ele. Por conta da magnitude desses eventos, os serviços de saúde já estão se preparando no sentido de aumentar a capacidade de hospitais para suportar a demanda. A promoção de saúde junto à população é que mais precisa ser estimulada”, concluiu o sanitarista. (Fonte : Washington Castilhos, Agência FAPESP, agencia.fapesp.br/16431, Rio de Janeiro, 01/11/2012.) ❖



PAS - LEITE: PARCERIA LEVARÁ BOAS PRÁTICAS À CADEIA PRODUTIVA DO LEITE.

O Programa Alimentos Seguros para a cadeia produtiva do leite (PAS – Leite), parceria entre o Sebrae, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), Serviço de Aprendizagem Rural (Senar) e Industrial (Senai) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), lançado recentemente, prevê ações de formação em boas práticas para produtores, transportadores e indústrias.

O consumo de leite por pessoa no Brasil é de 165 litros por ano e o volume de produção, 32,2 bilhões de litros, porém a qualidade ainda é insatisfatória: das 500 mil amostras de leite analisadas em 2010 em um único laboratório, 43% apresentavam inconformidade sanitária.

O PAS Leite será implantado em todo o país. Indústrias, cooperativas, associações, grupos e produtores que tiverem interesse em aderir ao programa deverão entrar em contato com o Sebrae, Senar, Senai ou a Embrapa - Gado de Leite. ❖



INCADEP
Semeando
Conhecimento

INSTITUTO DE CAPACITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

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



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

C o o r d e n a ç ã o

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

CONHECER MAIS PARA FAZER MELHOR!

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

NO PARÁ, CONSUMO DE AÇAÍ ESTÁ RELACIONADO À PREVALÊNCIA DA DOENÇA DE CHAGAS.

Segundo a Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará (Sespa), 35 novos casos da doença de Chagas foram confirmados em 2012, com um óbito. A secretaria registrou 80% de casos da enfermidade no estado, e o consumo da polpa de açaí, comum entre os paraenses, pode estar relacionado à elevada ocorrência da doença. De acordo com a Sespa, a principal forma de contaminação é oral, ou seja, acontece quando as pessoas consomem alimentos contaminados por insetos (barbeiros) que, por sua vez, estão infectados com o parasita *Trypanosoma cruzi*. Os sintomas da doença incluem dores de cabeça, mal estar, pernas e braços inchados e coração acelerado.

Entretanto, como assinala a Dra. Elenilde Góes, coordenadora do programa de controle da doença de Chagas no Pará, “apesar de estar sendo relacionado ao consumo de açaí, deve-se reforçar que o fruto não é o culpado pelos casos. Todo processamento que não conta com a higiene adequada tem o risco de contaminação. Já tivemos surtos com camarão salgado, por exemplo”. A coordenadora orienta que, ao encontrar um barbeiro é importante não tentar pegar o inseto porque ele pode estar contaminado. A pessoa deve usar um saco plástico para pegá-lo vivo e leva-lo para o setor de vigilância do município.

Em Belém, o barbeiro já foi encontrado em áreas verdes do bairro de Val-de-Cães e também em casas no bairro do Jurunas. Outros bairros onde foram registrados casos da doença são: Tapanã, Pedreira, Icoaraci, Sacramento e Guamá. De 2006 a 2012 foram registrados no Pará 813 casos de doença de Chagas. Os municípios com o maior número de casos registrados são:

Cidades	Número de casos
Belém.....	171
Abaetetuba	129
Breves	75
Barcarena.....	57
Ananindeua.....	34
Igarapé Miri.....	29

Em suma, portanto, é preciso melhorar bastante no quesito educação, higiene e assistência técnica. Para o caso específico do açaí, alguns especialistas têm recomendado como solução, embora paliativa, o chamado “branqueamento”, ou seja, um beneficiamento aplicado ao fruto para evitar que o mesmo se contamine. “Primeiro é preciso passar o açaí por uma peneira, para retirar a sujeira que pode ser vista até a olho nu. Depois, ele deve passar por três lavagens, seguindo para o branqueamento, ou seja, mergulha-se o açaí em uma solução de hipoclorito de sódio, a uma temperatura de 80° C, por cerca de dez segundos. Em seguida, enxágua-se várias vezes para retirar o cloro, resfria-se e só então processa-se o fruto”, explica Heron Amaral, que comercializa açaí em Belém há 17 anos.

Glauce Monteiro, Belém, PA. – www.g1.com



Contaminação de açaí pode estar relacionada a incidência de doenças de Chagas no Pará. (Foto: Divulgação/ Elivaldo Pamplona/Prefeitura Municipal de Belém)

ÍNDICE BRASILEIRO DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE.

O BCSI é uma ferramenta de gestão que vai além da tradicional pesquisa da satisfação do cliente, permitindo, em uma segunda etapa, a especificação de um modelo com capacidade explicativa de satisfação e lealdade do cliente e a comparação do desempenho da empresa em relação aos seus concorrentes e a outros setores da economia nacional e internacional.

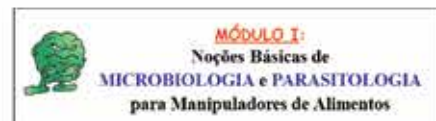
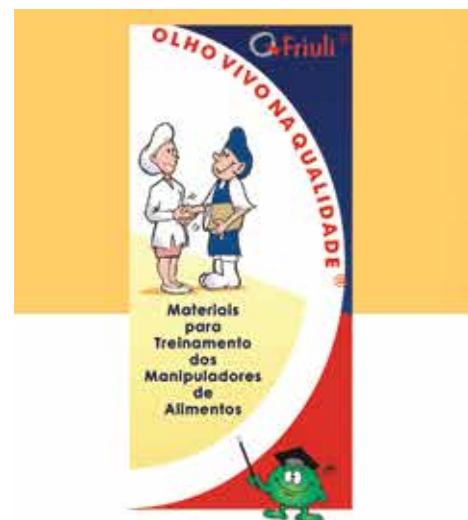
O BCSI pertence à rede da American Customer Satisfaction Index (ACSI), que estuda desde 1994 a satisfação dos clientes nos Estados Unidos em 10 setores da economia, 47 indústrias e 100 serviços do governo. Com o passar dos anos, as avaliações sobre a qualidade de bens e serviços adquiridos espalhou-se para vários países como Portugal, Inglaterra, Colômbia, México, Cingapura, Indonésia e África do Sul.

Aqui no Brasil foram escolhidos para serem estudados em 2012 os setores financeiro (bancos) e de telefonia (telefonia móvel, fixa e TV por assinatura), com a participação de empresas que representam pelo menos 60% do seu setor. (Detalhes: Clarice Pereira, Qmetrics Brasil, assessoria de imprensa, 11-3034.1155, 11-96617.4829.)



PROJETO ORGANICS BRASIL.

O Projeto Organics Brasil (www.organicsbrasil.org) é o resultado de uma ação conjunta da iniciativa privada com o IPD (Instituto de Promoção do Desenvolvimento) e da Apex-Brasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos), compondo uma sólida base institucional criada para fortalecer o setor brasileiro de orgânicos e viabilizar sua expansão no mercado internacional.



Disponíveis em:

» **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

» **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer nossos produtos:



(11) 3326-6364
friuli@sti.com.br

NOTÍCIAS

SAUDABILIDADE MARCARÁ OS PRÓXIMOS ANOS DA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

Cupcakes feitos sem adição de açúcar, sorvetes de colágeno, balas ricas em vitamina D, fibras e ômega 3, refrigerantes sem adição de açúcar, aromas naturais e inserção de fruta e energético 100% natural com vitaminas do complexo B, são alguns dos produtos que chamaram a atenção dos profissionais que visitaram a Food Ingredients South América, realizada em São Paulo, no último mês de setembro.

Seguindo esta linha, o evento trouxe, além de diversos produtos expostos, dois blocos do Fi Conferences com palestras sobre alimentos funcionais, sabores e aromas. Destaque para a palestra da Gelita que apresentou os conceitos “Peptídeos de Colágeno especiais alinhados ao conceito da beleza que vem de dentro, auxiliando na redução de calorias e no controle de peso”, seus benefícios foram apresentados pela Dra. Tonja Lipp do Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento da empresa, que também falou sobre a ciência-base de Peptídeos bioativos de colágeno®, incluindo o VERISOL®, marca da companhia.

O consumo de fibras no Brasil, também foi um dos assuntos que tiveram ótimo quórum. Ministrada por Antonio Salles a palestra abordou a importância e a percepção das fibras pelos consumidores, os diferentes tipos utilizadas na fortificação de alimentos e o hábito de leitura dos rótulos.

Na parte da tarde do dia 18, mais seis empresas falaram sobre as diferentes soluções em aromas e sabores, caso da Givaudan que trouxe alternativas para transformar a redução de sal e açúcar em excelentes experiências de consumo. Eduardo Fontcuberta, diretor de marketing para América Latina da empresa deu ênfase a preocupação com a forma que nossa saúde é afetada pelos alimentos consumidos, mostrando as diversas maneiras de manter a exigência do consumidor por alimentos saborosos, e ao mesmo tempo reduzir os níveis de sal, açúcar e gordura.

Novas soluções e inovações em cor e sabor, além do Edulcorante como complemento foram os temas ministrados pelas empresas Döhler e IFF – representadas pela Arinos, Isi GmbH e Clariant, respectivamente. Já a empresa Duas Rodas colocou a acerola como o “Poder da Vitamina C”. Para o congressista Bruno Sarmiento – chefe da unidade de negócio da empresa peruana Montana, participar das Conferências da Food



Ingredients é a melhor forma de saber os caminhos que o Brasil seguirá nos próximos anos. “As palestras foram excelentes e o conteúdo de extrema relevância para o setor, e com absoluta certeza guiará nossos passos na relação comercial que a Montana desenvolverá com as empresas brasileiras”, concluiu Sarmiento.

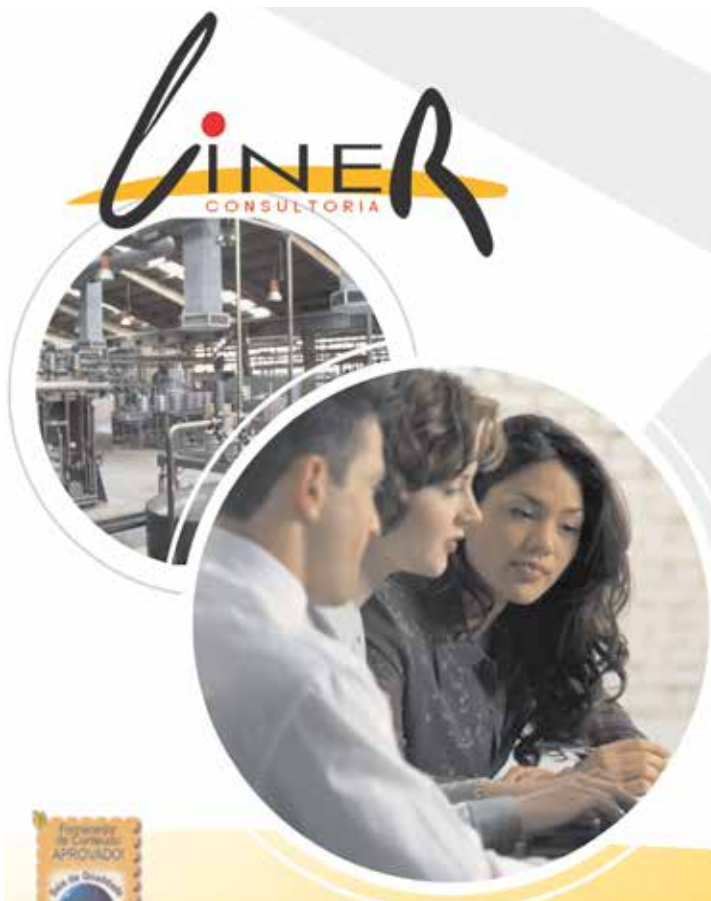
Para Hélio T. Collino, presidente da ABIAM e diretor da Labonathus, a FiSA se tornou um evento extremamente eficaz. “Este é um dos poucos eventos que atende 100% da necessidade do mercado de ingredientes. O conteúdo das conferências mostrou que nosso país está em um excelente patamar em pesquisas e desenvolvimento de novos produtos”.

Com grande repercussão entre os congressistas, a Food Ingredients também foi palco para o lançamento de um dos maiores programas dirigido ao mercado de ingredientes para a indústria alimentícia. O Brasil Ingredients Trends 2020 estudará os hábitos alimentares do país para os próximos anos. Durante o lançamento foi apresentado o primeiro estudo nacional sobre tendências em nutrição e saúde, balanceamento e segmentação de dieta, saúde cardiovascular, desempenho cognitivo, prevenção e defesa imunológica e saúde dos olhos; as tendências em tecnologia de produto que tratará dos aspectos intrínsecos, tais como sensorialidade, composição, confiabilidade e segurança e por fim; os impactos das novas tecnologias. (Detalhes: Fi South América 2012, www.fi-events.com.br, MM Comunicação Empresarial, Carolina Rubinato, 11-99670.3507, Carolina.rubinato@mmagencia.com.br). ❖

CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ.

O Brasil desenvolve o maior programa mundial de pesquisas em café, o Programa Pesquisa Café, coordenado pela Embrapa Café. Essa rede integrada de pesquisa é possível graças ao Consórcio Pesquisa Café, que reúne dezenas de instituições brasileiras de pesquisa, ensino e extensão estrategicamente localizadas nas principais regiões produtoras do País. Seu modelo de gestão incentiva a interação entre as instituições e a união de recursos humanos, físicos, financeiros e materiais, que permitem elaborar projetos inovadores.

A evolução da cafeicultura brasileira, ao longo dos últimos anos, comprova a importância dos trabalhos de pesquisa. (Fonte/Detalhes: Flávia Bessa, Gerência de Transferência de Tecnologia da Embrapa Café, www.embrapa.br/café ; www.consorciopesquisacafe.com.br)



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 sociabilização 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

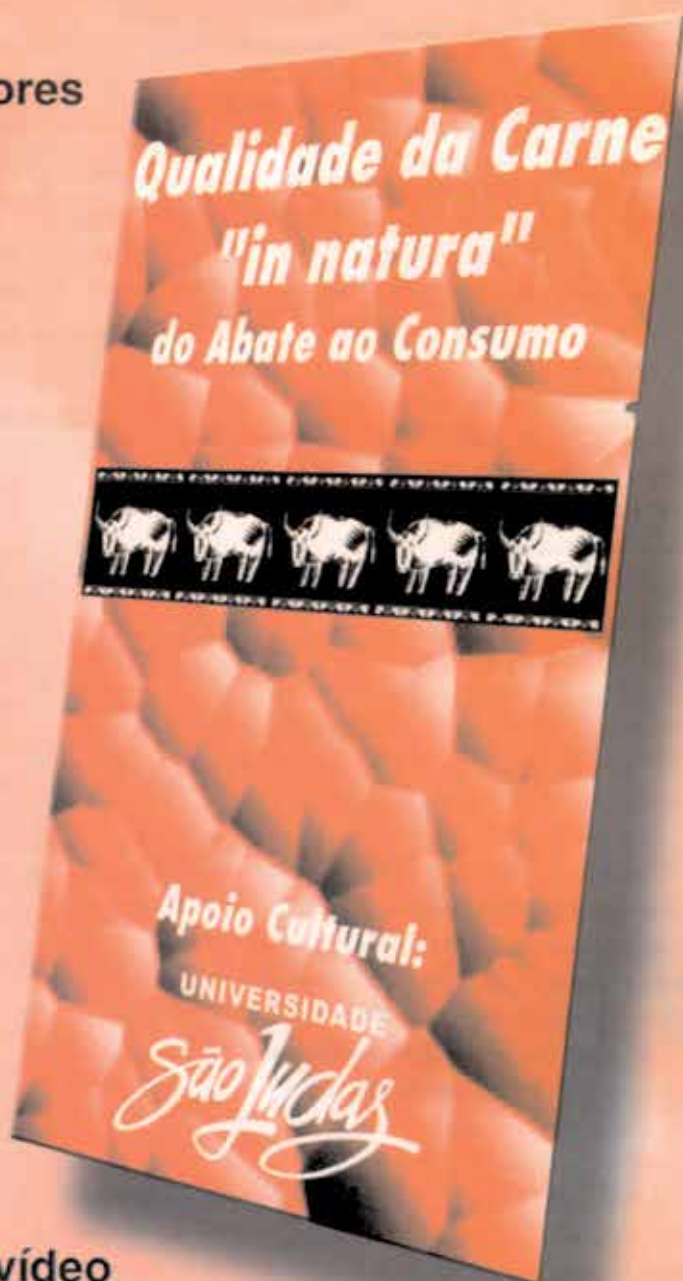
Rua Lelystad, 88 - Holambra - SP - CEP 13825-000

Fone: (19) 3902-4117 – liner@linerconsultoria.com.br

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

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

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



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

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

• revista
Higiene
Alimentar

Higiene na indústria de alimentos

O livro divide-se em duas partes. Na primeira são abordados, em três capítulos, os mecanismos, as técnicas microscópicas e testes usados para avaliar a adesão e formação de biofilmes.

Na segunda parte, em sete capítulos são fornecidos conhecimentos teóricos e resultados de pesquisa para controle dessas ocorrências indesejáveis. Nessa parte do livro, é enfocada a relação ambiente de processamento de alimentos e processos de adesão bacteriana e formação de biofilmes, com informações essenciais sobre a qualidade e tratamento da água, o uso de detergentes e sanitizantes, o controle microbiológico de processos e metodologias convencionais para avaliar e controlar a qualidade microbiológica do ar e de equipamentos, utensílios e manipuladores.

R\$ 130,00 já inclusas despesas com postagem.

revista
Higiene
Alimentar

Rua das Gardênias, 36
04047-010 - São Paulo-SP
Fone: (11) 5589-5732
Fax: (11) 5583-1016
redacao@higienealimentar.com.br
www.higienealimentar.com.br

ASSINE ou RENOVE SUA ASSINATURA PARA 2013

SERÃO 6 EXEMPLARES DUPLOS, CONTENDO 12 EDIÇÕES, DE JANEIRO A DEZEMBRO, MAIS UM EXEMPLAR TEMÁTICO.

ATÉ 31 DE DEZEMBRO, PELO MESMO PREÇO DE 2012, SEM NENHUM ACRÉSCIMO:
R\$ 255,00 EM PARCELA ÚNICA ou 3 PARCELAS DE R\$ 87,00 cada.

COMO PEDIR SUA ASSINATURA ou RENOVAÇÃO?

1. Entre no site www.higienealimentar.com.br e faça seu pedido.
2. Ou solicite boleto pelo e-mail redação@higienealimentar.com.br ou pelos telefones 11-5589.5732 ou 15-3527.4616.
3. Caso prefira, faça depósito numa das seguintes contas:
Banco do Brasil: agência 0722-X – conta 18.652-X,
Banco Santander: agência 0658 – conta 13-005358-4,
Ambas em nome de LFGS Higiene Alimentar Publicações e Serviços Ltda.
(CNPJ 67.932.061/0001-68);
Depois, envie-nos comprovante do depósito pelo fax 11-5583.1016, ou pelo e-mail redação@higienealimentar.com.br



Ainda temos disponíveis os exemplares publicados em 2010, 2011 e 2012. Veja o sumário dos trabalhos incluídos e solicite-os através de nosso site:
www.higienealimentar.com.br

revista
Higiene
Alimentar

www.higienealimentar.com.br