

# revista Higiene Alimentar

novembro/dezembro 2012 volume 26 – nº 214/215



ISSN 0101-9171

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

Afilada à:  
Associação Brasileira de Editores Científicos e



## BIOFILMES BACTERIANOS: DESAFIO PARA A QUALIDADE DOS ALIMENTOS.

A aptidão de algumas bactérias de formarem biofilmes em espaços reduzidos de alimentos e superfícies, significa um sério e novo desafio para as equipes que controlam a qualidade, particularmente nas linhas de processamento, onde as técnicas e os produtos de higienização podem falhar.

**Destaque:**  
**BPF EM QUATRO**  
**USINAS DE**  
**BENEFICIAMENTO**  
**DE LEITE DE CABRA,**  
**NO CARIRI**  
**PARAIBANO.**

**LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.**

- UANs E SEU PAPEL TRANSFORMADOR DO MEIO AMBIENTE. ❖ BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE MAMPULADORES NA HIGIENIZAÇÃO DE HORTALIÇAS.
- EFICÁCIA DE EQUIPAMENTO DE FRIO EM SUPERMERCADOS. ❖ INDÚSTRIA DE CHARQUE NO MUNICÍPIO DE VICENTINA, MS: ESTUDO DE CASO.
- APCC EM LACTÁRIO DE MATERNIDADE PÚBLICA. ❖ CARNE DE SOL BOVINA: ASPECTOS HIGIENICOSSANITÁRIOS.
- BPF EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO. ❖ COOKIES COM AMARANTO E QUINDA: ALTERNATIVA PARA CELÍACOS.
- BOAS PRÁTICAS EM COZINHAS RESIDENCIAIS DE ZONAS RURAL E URBANA. ❖ CONCENTRAÇÃO DE COBRE EM AGUARDENTES ELABORADAS ARTESANALMENTE.
- ATTITUDES DE RISCO DE SERVIDORES DA SAÚDE ❖ IOGURTE SIMBIÓTICO CONTENDO YACON (*Smallantus sonchifolius*).



# 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](http://www.higienista.com.br)



Ministério da Saúde

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



## NOSSOS QUEIJOS, NOSSAS LEIS ...

**A**ssino Veja há muitos anos e sempre inicio sua leitura pelo final, com as exposições de Roberto Pompeu de Toledo e J.R. Guzzo, aos quais rendo minhas homenagens pelo cuidado, propriedade e profundidade dos assuntos tratados, particularmente aqueles de natureza política, social e comportamental. Não obstante, ao ler o comentário O QUEIJO E A LEI (J.R. Guzzo, Veja nº 2290, pg.154), senti que o autor tratava o assunto de maneira bastante superficial, o que não é o seu estilo. Assim, atrevi-me a enviar à redação daquela revista o presente texto, com a única finalidade de complementá-lo.

À primeira vista e pelo ângulo de visão usado pelo caríssimo jornalista, é necessário concordar com ele, pois: 1 – existe um grande e antigo anseio dos produtores de queijos Canastra e do Serro, para que o produto seja comercializado fora de Minas Gerais; 2 – a legislação que rege a produção, industrialização e comercialização dos alimentos no Brasil é bastante antiga e, em muitos pontos, conflituosa; 3 – especificamente em relação ao SIF, a legislação data de 1952 e, embora eficaz, sua atualização poderia ser mais rápida.



À primeira vista e pelo ângulo de visão usado pelo caríssimo jornalista, é necessário concordar com ele, pois: 1 – existe um grande e antigo anseio dos produtores de queijos Canastra e do Serro, para que o produto seja comercializado fora de Minas Gerais; 2 – a legislação que rege a produção, industrialização e comercialização dos alimentos no Brasil é bastante antiga e, em muitos pontos, conflituosa; 3 – especificamente em relação ao SIF, a legislação data de 1952 e, embora eficaz, sua atualização poderia ser mais rápida.

Agora, é necessário entender porque tudo isso acontece e porque outros ângulos devem ser considerados quando se estuda a cadeia produtiva dos alimentos, mormente os de origem animal, como a

carne, o leite, o pescado, o mel e todos os produtos derivados dessas matérias-primas. Estes produtos são particularmente vulneráveis à contaminação bacteriana e, por serem perecíveis, devem ser protegidos e exigem mecanismos eficientes de conservação, a fim de atingirem os centros consumidores em plena condição de qualidade.

A legislação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, é antiga, porém sempre foi muito eficiente para garantir as condições de qualidade dos produtos, condição essa atestada pelos organismos sanitários dos países que importam alimentos do Brasil, já que verdadeiramente não exportaríamos sequer um quilo de alimento se não contássemos com essa legislação do MAPA. Em

contrapartida, o Brasil não comprará alimento de um país que não certifique sua qualidade através de um organismo semelhante ao SIF, Serviço de Inspeção Federal. Urge, pois, a melhoria constante deste serviço, no que tange ao material humano e tecnológico, tendo em vista sua repercussão sanitária, social e econômica.

Para se ter idéia da importância dessas legislações, basta acessar a imensa quantidade de normas e dispositivos que regem a Autoridade Sanitária Européia no que concerne aos alimentos que transitam pela Comunidade, bastando isso para entender o rigor dessa mesma Comunidade em relação aos alimentos importados. Entende-se daí porque são tão rigorosas as missões comerciais que nos visi-

tam, fiscalizando as condições de produção e industrialização de alimentos no Brasil, particularmente no que tange às condições sanitárias para, somente então, avaliar as transações. Tal preocupação é, hoje, globalizada, tendo em vista os riscos a que está sujeito o consumidor ao ingerir alimentos contaminados ou fraudados, especialmente quando se consideram as zoonoses (doenças naturalmente transmissíveis entre os animais e o homem), notadamente as de origem alimentar.

É compreensível, pois, que se fiscalize rigorosamente as cadeias de produção e industrialização de alimentos e não se permita que unidades sem condições tecnológicas e higiênicas produzam alimentos que poderão afetar a saúde dos consumidores. Ao se proibir o abate de animais em locais sem quaisquer condições técnicas, sem que haja exame da sanidade desse animal, põe-se em risco a saúde do consumidor. Não se trata, simplesmente, de se proibir o abate em pequena escala (ou doméstico): trata-se de salvaguardar o consumidor e, isso, todos os países fazem. Acerca da pequena escala, diga-se, é uma questão que está sendo amparada pelo governo nos últimos

anos, ao se dar ênfase à chamada agricultura familiar para a segurança alimentar. Porém, qualquer que seja o caso, deve-se exigir um mínimo de requisitos técnicos para a fabricação de alimentos, mesmo em pequena escala, para total segurança do consumidor.

Lembre-se, para exemplificar essa condição, do problema oriundo do abate clandestino de animais de açougue, podendo levar à teníase humana, doença ainda circulante no Brasil e para cuja transmissão a carne suína ou bovina têm participação fundamental, podendo levar a uma situação ainda mais aguda, representada pela neurocisticercose cerebral. Como estes, outros problemas de saúde pública poderiam ser lembrados, envolvendo alimentos precariamente produzidos, manipulados, distribuídos e comercializados e que, ingeridos, podem comprometer a saúde do consumidor. Imagine-se, portanto, a que riscos estaria submetida a população, caso não se fiscalizassem as cadeias de produção dos alimentos e se permitisse a produção dos mesmos em qualquer escala, sem que fossem obedecidos os mínimos preceitos higiênico-sanitários e sem atentar para as novas conquistas tecnológicas que ema-

nam das pesquisas e do trabalho de centenas de profissionais dos vários segmentos das ciências alimentares.

Relativamente ao anseio dos produtores artesanais do queijo Canastra e do Serro, entende-se o seu anseio e expectativa no sentido de ampliar o mercado para os queijos tão apreciados pela população. A propósito, o filme *O Mineiro e o Queijo*, um documentário político e poético de Helvécio Ratton, é marcante para explicar a questão e a proposta dos produtores. Acredita-se que o MAPA encontrará uma solução para este produto artesanal, sem ferir toda a legislação existente e sem incorrer num contrasenso, uma vez que o objetivo não é, tão somente, propiciar uma ampliação de mercado, mas sobretudo garantir a qualidade sanitária e tecnológica do produto, salvaguardando sempre a saúde do consumidor.



**José Cezar Panetta,**

Editor, janeiro de 2013.

Professor aposentado da Faculdade de Veterinária da USP.

[jcpanetta@higienealimentar.com.br](mailto:jcpanetta@higienealimentar.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](http://www.dellt.com.br) - 11-4975-3244

# Revista Higiene Alimentar

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

*de Maria Izabel Simões Germano*

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

Maria Izabel Simões Germano



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



Formato:  
16x23cm  
168 páginas  
Preço: R\$  
38,00

---

Adquira seu exemplar na Redação da Revista Higiene Alimentar  
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016  
e-mail: [redacao@higiencalimentar.com.br](mailto:redacao@higiencalimentar.com.br)

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](http://www.fooddesign.com.br)



**FOOD**  
**DESIGN**

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

# Biblioteca das Ciências Alimentares

revisão  
**Higiene Alimentar**



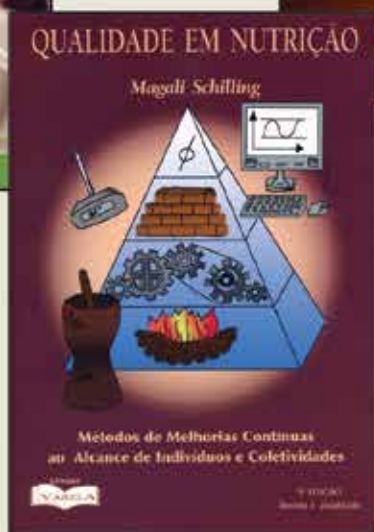
R\$ 48,00



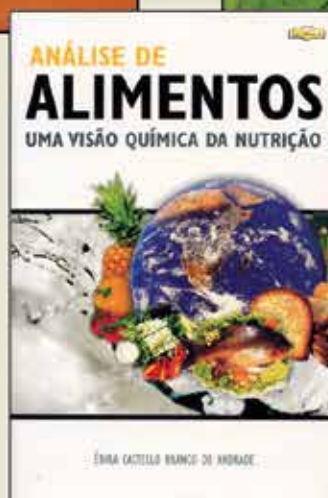
R\$ 58,00



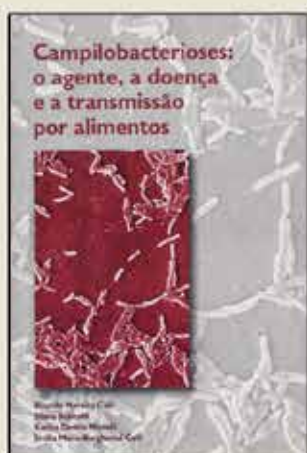
R\$ 100,00



R\$ 55,00



R\$ 56,00



R\$ 30,00

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO  
FALE CONOSCO

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



# 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](http://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](http://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 Perdígão.

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

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

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

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

**AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE**

[www.dellt.com.br](http://www.dellt.com.br) - 11-4975-3244 - [dellt@dellt.com.br](mailto:dellt@dellt.com.br)



**Vitafoods™**  
South America



O evento de ingredientes funcionais



# Faça parte do mercado mais emergente de nutracêuticos na América Latina

26 e 27 de março de 2013 | Transamerica Expo Center | São Paulo, Brasil

[www.vitafoodssouthamerica.com.br](http://www.vitafoodssouthamerica.com.br)

Portfólio inclui:



Siga-nos:



# 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: [redacao@higienalimentar.com.br](mailto:redacao@higienalimentar.com.br)

Site: [www.higienalimentar.com.br](http://www.higienalimentar.com.br)

## EXPEDIENTE

EDITORIAL	3
CARTAS	13
AGENDA	17
COMENTÁRIOS	20

### ARTIGOS

Estudo analítico dos teores de ferro e zinco em farinha Multimistura elaborada no município de São Luis-MA.	28
Desenvolvimento e aceitação de pão enriquecido com farinha de linhaça.	32
Macarrão sem glúten enriquecido com minerais: análise química, microbiológica e sensorial.	37
Comer fora de casa: praticidade ou risco?	42
Condições higienicossanitárias de padarias de supermercados da cidade do Rio de Janeiro, RJ.	47
Análise das condições higienicossanitárias de docerias de corte, localizadas no sertão da Paraíba.	52
Desenvolvimento, validação e implantação de procedimento operacional padronizado, para higiene e saúde dos manipuladores de alimentos.	56
Prática de higienização das mãos por manipuladores de alimentos, em unidades de alimentação e nutrição de instituição de ensino.	61
Avaliação microbiológica e parasitológica de hortaliças comercializadas no município de Criciúma, SC.	67
Pesquisa microscópica em alimentos processados pelo banco de alimentos da prefeitura de Cuiabá, MT.	74
Ocorrência de Clostridium botulinum no ambiente em alimentos.	78
Avaliação microbiológica da água do rio jucuruçu, próximo à comunidade ribeirinha no município de Itamaraju, BA.	83
Qualidade microbiológica da água de permanência das conchas, em sorveterias da cidade de Sorocaba, SP.	91
Pesquisa de Pseudomonas aeruginosa em água mineral comercializada em Alfenas-MG.	97
Avaliação higienicossanitária de agroindústrias produtoras de suco de uva orgânico, localizadas na serra gaúcha, RS.	100
Avaliação da temperatura de carnes em supermercados de Vila Velha e Vitória, ES.	105
Contaminação microbiana de salsichas tipo hot dog comercializadas em Apucarana, PR.	110
Análise microbiológica de dietas enterais de dois hospitais públicos de São Luís – MA.	115

### PESQUISAS

Qualidade microbiológica de dietas enterais.	124
Avaliação microbiológica da carne de sol comercializada em Água Branca, PI.	130
Queijo minas frescal artesanal: perigo constante?	135
Pesquisa de Listeria monocytogenes em sorvetes comercializados em um município do noroeste paulista.	140
Qualidade microbiológica do leite e dos equipamentos utilizados na ordenha em unidades agrícolas familiares, nos municípios de Francisco Sá e Bocaiuva, MG.	144
Ocorrência de mastite bovina em rebanhos leiteiros, no município de Parauapebas, PA.	151
Cisticercose bovina: estudo com bovinos abatidos em um frigorífico com inspeção federal, em Teixeira de Freitas, BA.	157
Efeitos da adição de colágeno e de diferentes graus de cominuição da matéria-prima, sobre a qualidade de presunto cozido de frango.	163
Apoio histológico na determinação da vida útil de pargo (Pagrus pagrus), embalado em atmosfera modificada.	169
Atividade antibacteriana de óleo essencial de canela (Cinnamomum zeylanicum) sobre Escherichia coli.	173
Pesquisa de micro-organismos oportunistas em grãos de kefir fermentados em água e em leite.	176
Análise de fungos em frutas minimamente processadas comercializadas nos supermercados de Teresina, PI.	181
Qualidade microbiológica de pequis comercializados no norte de Minas Gerais.	186
Qualidade higienicossanitária das alfoces servidas em restaurantes self-service de Natal, RN.	191
Avaliação microbiológica do queijo minas padrão artesanal e comparação com o produto industrializado.	196
DESTAQUE	206
LEGISLAÇÃO	214
NOTÍCIAS	220

**NOSSA CAPA.** A imagem reproduzida na capa foi extraída da pintura “Fogão de Lenha”, de autoria do Sr. Jesus Varela, antigo colaborador e incentivador da revista Higiene Alimentar, a quem agradecemos penhoradamente. O quadro, um óleo sobre tela de 0,80 x 0,60m, exposto na Varela Editora e Livraria Ltda., foi finalizado em 2011 e mostra o pendor, a admiração e a dedicação do autor pela arte da pintura, a ponto de encontrar, em meio a agitação do dia-a-dia como diretor da Editora, momentos de total abnegação à pintura, não só praticando-a, mas atuando também como membro e estudioso da Associação Paulista de Belas Artes.

## ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

1. 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 nas mais variadas versões do programa; gráficos em Winword, Power Point ou Excel) ou Page Maker 7, ilustrações em Corel Draw nas mais variadas versões do programa (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop.
2. Os trabalhos devem ser digitados em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas e em negrito. Tipo da fonte Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
3. 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 espaçamento entre linhas 1,5 e margens superior e esquerda 3 cm, inferior e direita 2 cm).
4. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, summary, resumo e palavras-chave.
5. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.
6. 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).
7. Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR)
8. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados
9. Todas as informações são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, através de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.
10. Juntamente com o envio do trabalho deverá ser encaminhada declaração garantindo que o trabalho é inédito e não foi apresentado em outro veículo de comunicação.
11. Não será permitida a inclusão ou exclusão de autores e co-autores após o envio do trabalho. Após o envio do trabalho, só será permitido realizar mudanças sugeridas pelo Conselho Editorial.
12. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br .
13. 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
14. 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.
15. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
16. 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.
17. Será cobrada uma taxa de R\$ 50,00 por página diagramada para publicação dos trabalhos aprovados.
18. 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  
 Eneó Alves Da Silva Junior - Central Diagnósticos Laborat., São Paulo, SP  
 Evelise Oliveira T. R. Silva - USP/ Fac.Med.Vet. Zootec., São Paulo, SP  
 Gabriel Isaías 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 Bileiski 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 Tiekó 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  
 Suely 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.  
 Glícia 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/UFPR, Recife, PE.  
 Renata Tiekó 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.



## SALMÃO TRANSGÊNICO PRESTES A SER LIBERADO.

Postada em [g1.com.br/ciencia-e-saude](http://g1.com.br/ciencia-e-saude), em 26/12/2012, a notícia sobre a liberação de uma espécie transgênica de salmão, pelo FDA (agência que regula remédios e alimentos nos EUA), promete causar polêmica no meio científico. O espécime transgênico cresceria duas vezes mais rápido que o normal e não causaria grande impacto ambiental, o que abre caminho para a aprovação do primeiro animal geneticamente modificado para ser consumido por humanos. A agência ainda fará uma consulta pública sobre o tema, mas especialistas vêem a declaração como o último passo antes da aprovação. Desde 2010, o FDA afirma que o peixe é seguro como alimento, mas somente agora tomou medidas mais definitivas.

Empresários da Aquabounty, que produz o peixe, especulam que o governo tem prorrogado qualquer ação por pressão de grupos que se opõem aos transgênicos. Críticos, que chamam o salmão de "frankenpeixe", temem que ele possa causar alergias ou até dizimar a população natural de salmões se a variedade transgênica procriar na natureza, sem contar os questionamentos éticos envolvidos. A empresa, que já gastou mais de US\$ 67 milhões para desenvolver o peixe, afirma que há medidas protetoras contra problemas ambientais (uma delas é que só seriam criadas fêmeas estéreis, ainda que uma pequena porcentagem pudesse se reproduzir).

O peixe transgênico recebeu um gene de hormônio do crescimento do salmão do Pacífico, que é mantido "funcionando" o ano inteiro por meio de um gene de um peixe similar a uma enguia. A combinação permite que o salmão chegue ao peso ideal para venda em 18 meses em vez de três anos.

Ainda não está claro, porém, se o público aprovará o peixe, caso a FDA dê seu aval. Se o salmão entrar no mercado, os consumidores podem nem saber que estão comprando peixe transgênico, já que o produto não seria acompanhado de qualquer aviso caso seja decidido que ele tem as mesmas propriedades do convencional. A empresa diz que o novo salmão é similar ao "normal" em sabor, cor e textura.

Cícero Santos Filho

Fiscal Federal Agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA-PE, Recife.



## PRAZER DO CONSUMIDOR DE ALIMENTOS SERÁ TEMA DE CIÊNCIA AVANÇADA.

Nutrição e saúde têm sido temas centrais para a ciência e a engenharia de alimentos, mas os pesquisadores dessas áreas começam cada vez mais a se interessar por outro aspecto do universo da alimentação: o prazer de comer.



Em abril de 2013, alguns dos principais especialistas internacionais da área se reunirão em Pirassununga (SP) para discutir os avanços científicos que permitem conhecer e manipular os fatores estruturais capazes de garantir o prazer e a satisfação do consumidor de alimentos naturais ou processados.

O evento *Advances in Molecular Structuring of Food Materials* será realizado no âmbito da Escola São Paulo de Ciência Avançada (ESPCA) –modalidade de apoio da FAPESP – pela Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo (USP), entre os dias 1º e 5 de abril.

De acordo com o coordenador da escola avançada, Paulo Sobral, professor do Departamento de Engenharia de Alimentos da FZEA-USP, o evento terá o objetivo principal de contribuir com o avanço da discussão sobre um enfoque da ciência e tecnologia de alimentos que ainda é pouco desenvolvido no Brasil. (Mais informações: [agencia.fapesp.br/16309](http://agencia.fapesp.br/16309))

Fábio de Castro

Agência FAPESP, 10/10/2012, São Paulo.



## CADERNOS DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL.

O Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) está, presentemente, desenvolvendo dois cadernos sobre Educação Alimentar e Nutricional (EAN), com o objetivo de promover a alimentação adequada e saudável, especialmente das famílias em situação de vulnerabilidade e risco social.

A abordagem da EAN nessa rede é importante para promover a formação de hábitos alimentares adequados e saudáveis, valorizando e respeitando as especificidades culturais e regionais dos diferentes grupos e etnias, além de fortalecer vínculos familiares e sociais. Atualmente, há mais de 7 mil centros de Referência de Assistência Social (CRAS) em todo território nacional e, apesar de existirem algumas ações de EAN nestes espaços, o tema ainda é pouco explorado. Participe do processo e obtenha informações, acessando [educacaoalimentarenutricional@mds.gov.br](mailto:educacaoalimentarenutricional@mds.gov.br)

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, Secretaria Nacional de Assistência Social, Brasília, DF.



## MÉDICOS SEM FRONTEIRAS REGISTRAM PIORES ÍNDICES DE DESNUTRIÇÃO.

Os piores índices de desnutrição severa infantil ocorrem atualmente na África, em países como Níger, Chade, Sudão, Somália e Etiópia, regiões nas quais os Médicos Sem Fronteiras (MSF) estão trabalhando há mais de trinta anos. Anualmente, o Níger é afetado por uma crise nutricional e lá MSF tratou 104 mil crianças com desnutrição aguda severa, em cinco centros de saúde. Crianças que apresentaram complicações foram internadas, e produtos à base de leite foram distribuídos para prevenção.

O Chade detém o maior índice de mortalidade de crianças com menos de 5 anos do mundo. Em 2011, mais de 9.700 crianças desnutrida foram tratadas, sendo 5.300 com menos de 5 anos. Outras 6.400 crianças, com menos de 3 anos, receberam suplementos alimentares para prevenir a desnutrição.

Na Etiópia, mais de 34% das crianças menores de 5 anos sofrem de desnutrição. Em parceria com o governo, com o Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (Acnur) e com outras organizações, MSF admitiu mais de 31 mil crianças em programas nutricionais nos acampamentos. Na região de Oromia, 4 mil pacientes tiveram acesso aos programas de nutrição terapêutica e suplementar de MSF, em mais de 54 clínicas móveis.

É tocante o relato de Ubah, cuja filha foi tratada de desnutrição e tuberculose numa clínica de MSF, na Somália: “Estamos aqui há 15 dias. Minha filha ainda está cega, mas sua saúde melhorou muito. Eles deram a ela líquidos, vitaminas e alimento terapêutico. Agora, ela se parece mais com os outros bebês.”

Tyler Fainstat

Médicos Sem Fronteiras, Diretor-Executivo, Brasil.



## SANEAMENTO AMBIENTAL EM ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS.

A Escola de Veterinária da UFMG e o Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais, com satisfação, colocam à disposição da comunidade de leitores o terceiro número dos Cadernos Técnicos de 2012 e consolidando o compromisso com a educação continuada dos profissionais.



## USO DE LUVAS EM COZINHAS GERA POLÊMICA.

Funcionários de bares e restaurantes da cidade de São Paulo estão livres de usar luvar descartáveis para preparar alimentos nas cozinhas. Pelo menos, enquanto durar o impasse provocado pela Justiça que, a pedido da Associação Nacional de Restaurantes, invalidou regra publicada pela Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, em dezembro de 2011, segundo a qual a comida cozida ou higienizada só pode ser manuseada através de equipamentos de proteção contra a contaminação.

Em artigo publicado no Estado de São Paulo de 16/11/2012, foram colhidas várias opiniões, a começar pela da juíza Alexandra Fuchs de Araújo, da 6ª. Vara da Fazenda Pública, segundo a qual “o uso de luvas, se feito de forma inadequada, pode causar maior dano à saúde do que a lavagem das mãos” e para a qual as luvas “só protegem a mão, e não o alimento”.

Para o biomédico Eneo Alves da Silva Júnior, “deve existir algum material que impeça pelo menos o toque direto, a fim de evitar a contaminação dos alimentos”. Em 1999, Silva Jr.

Este número 3, Saneamento Ambiental em Atividades Agropecuárias, apresenta um assunto de altíssima relevância, pois o manuseio dos recursos hídricos, captação e tratamento, bem como o manejo das águas residuais serão um dos principais gargalos na atividade da agroindústria.

Espera-se, portanto, com estes Cadernos, colaborar com os profissionais responsáveis pelos sistemas de produção agropecuária, no sentido de oferecer-lhes ferramentas para mitigar os impactos ambientais da produção e atingir as metas ditadas pela legislação específica em vigor.

participou da elaboração de portaria com uma série de regras sanitárias, para o Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo e, não obstante nela não estivesse prevista a obrigação do uso de luvas, acredita que seria recomendável a sua utilização, defendendo sua obrigatoriedade nos documentos futuros.

De maneira geral, os sanitaristas concordam que só há benefício para a higiene quando o uso dos materiais de proteção for absolutamente adequado, mas insistem que as refeições não devem ser manuseadas ou tocadas de forma

direta. “O funcionário não pode ficar com as luvas o dia inteiro, precisa trocá-las e higienizar as mãos a cada 40 minutos”, aconselha a professora Maria Eunice Ferreira, especialista em Administração de Serviços Alimentares, da Faculdade de Medicina do ABC, em Santo André, SP.

Luciano Bottini Filho  
O Estado de São Paulo, 16.12.2012, São Paulo, SP.



BRASIL, RECORDISTA EM DESPERDÍCIO DE COMIDA.



MPF EM MINAS GERAIS DETERMINA REDUÇÃO DE SUBSTÂNCIA EM REFRIGERANTE.

O Ministério Público Federal em Minas Gerais firmou acordo com fabricantes de refrigerantes, para que as bebidas de baixas calorias (ou dietéticas) cítricas tenham reduzido, no prazo de cinco anos, o seu teor de benzeno, substância com características cancerígenas. A ProTeste, entidade de defesa do consumidor, analisou 24 amostras de diferentes marcas, detectando a presença do benzeno em sete delas e, dentre estas, em duas a concentração estava acima dos limites considerados aceitáveis para a saúde humana.

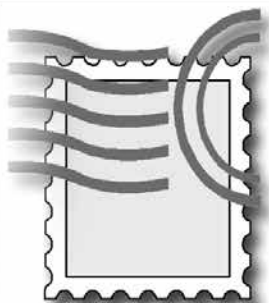
Os fabricantes informaram que a formação do benzeno decorre de um processo químico desencadeado nos refrigerantes light e diet, já que a presença do açúcar inibe a formação da substância. Observaram, ainda, que “a eventual identificação de benzeno em determinado produto pode se dar por razões diversas e alheias aos esforços da empresa, como em decorrência da quantidade de benzeno pré-existente na água”.

A Folha de São Paulo  
Proteste Associação de Consumidores, São Paulo.  
[www.proteste.org.br](http://www.proteste.org.br)

Uma pesquisa do Banco Mundial revelou que os brasileiros desperdiçam comida demais. Isso foi constatado porque 61% do nosso lixo é orgânico. Só no Rio de Janeiro, segundo a empresa responsável pela limpeza urbana (Comlurb), são 3,5 toneladas de restos de comida que vão parar nas latas de lixo.

O estudo do Banco Mundial também descobriu a quantidade de lixo orgânico de outros países. O Brasil está no topo da lista, enquanto os Estados Unidos são o país que joga menos alimentos fora. Para mudar essa triste realidade, devemos ter um consumo mais consciente de alimentos perecíveis, comprando quantidades que não serão desperdiçadas e aprendendo a preparar apenas as porções que serão utilizadas. Esta é uma realidade que deve ser aprendida e aplicável tanto à indústria quanto ao meio doméstico.

Proteste Associação de Consumidores, Rio de Janeiro.  
[www.proteste.org.br](http://www.proteste.org.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



## FEVEREIRO

**10 a 13/02/2013**

Nuevo Vallarta – MÉXICO

64th PACIFIC FISHERIES TECHNOLOGISTS CONFERENCE

Informações: <http://pftfish.net/>

## MARÇO

**26 e 27/03/2013**

São Paulo – SP

VITAFODDS SOUTH AMERICA 2012

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

## ABRIL

**01 a 05/04/2013**

Pirassununga – SP

ADVANCES IN MOLECULAR STRUCTURING OF FOOD MATERIALS.

Informações: [www.agencia.fapesp.br/16309](http://www.agencia.fapesp.br/16309)

**08 a 12/04/2013**

Sun City – ÁFRICA DO SUL

4th GLOBAL FEED E IV CONGRESSO DE ALIMENTOS.

Informações: [www.feedfood.com.br/4o-global-feed-e-iv-congresso-de-alimentos-gffc-2013](http://www.feedfood.com.br/4o-global-feed-e-iv-congresso-de-alimentos-gffc-2013)

**23 a 26/04/2013**

Gramado – RS

IV Congresso Latinoamericano e XII Brasileiro de Higienistas de Alimentos.

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

# AGENDA

## MAIO

### 08 a 10/05/2013

Fortaleza – CE  
VI TECNOALIMENTOS.  
Informações: [www.feverton.com.br](http://www.feverton.com.br) ; [tecnosalimentos@fortalnet.com.br](mailto:tecnosalimentos@fortalnet.com.br) ;  
85 – 3469.9276 ; 19-3007.9707 ; 19-8175.6979.

### 13 a 17/05/2013

Havana – CUBA  
CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS  
– CICTA 12.  
Informações: [www.eventosemcuba.com.br/  
calendario/2013/cicta12.html](http://www.eventosemcuba.com.br/calendario/2013/cicta12.html)

### 16 a 18/05/2013

SÃO PAULO – SP  
VII CPNUTRI – CONGRESSO PAULISTA DE  
NUTRIÇÃO – DESAFIOS DA NUTRIÇÃO –  
INOVAR & INTEGRAR.  
Informações: : [apanutri@apanutri.com.br](mailto:apanutri@apanutri.com.br)

### 23 e 24/05/2013

CAMPINAS – SP  
TECNOLAT – SIMPÓSIO SOBRE INOVAÇÃO  
NA INDÚSTRIA DE LÁCTEOS.  
Informações: [www.ital.sp.gov.br/tecnolat/  
eventos/tl230513](http://www.ital.sp.gov.br/tecnolat/eventos/tl230513)

## JUNHO

### 10 a 12/06/2013

Águas de Lindóia – SP  
V CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE  
DO LEITE.  
Informações: Conselho Brasileiro de Quali-  
dade do Leite, [www.cbql.com.br](http://www.cbql.com.br)

### 25 a 28/06/2013

São Paulo – SP  
SIAL BRASIL 2013 – THE LATIN AMERICAN  
FOOD MARKETPLACE  
Informações: [www.sialbrazil.com](http://www.sialbrazil.com)

## JULHO

### 01 a 31/07/2013

Madri – ESPANHA

CURSO IN-  
TERNACIONAL  
DE ESPECIALI-  
ZAÇÃO EM  
MARKETING  
DE ALIMEN-  
TOS, VENDAS  
E CONSUMO.

Informações:  
[verakis@hotmail.fr](mailto:verakis@hotmail.fr) ;  
[www.verakis.com](http://www.verakis.com)



## SETEMBRO

### 23 a 28/09/2013

São José do Rio Preto – SP  
XXVII SEMANA DE ENGENHARIA DE ALI-  
MENTOS DA UNESP – SEMANENG.  
Informações: [semaneng2013@gmail.com](mailto:semaneng2013@gmail.com)

### 24 a 26/09/2013

São Paulo – SP  
ANALÍTICA LATIN AMERICA  
(FEIRA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA  
PARA LABORATÓRIOS, ANÁLISES, BIOTEC-  
NOLOGIA E CONTROLE DE QUALIDADE)  
Informações: [www.analicanet.com.br](http://www.analicanet.com.br) ❖

# 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.

# ¿CÓMO EVITAR PADECER UNA TOXIINFECCIÓN ALIMENTARIA A PARTIR DE LAS FRUTAS Y LAS VERDURAS?

El británico Institute of Food Research, aporta nuevas pistas acerca de cómo algunas cepas de *E.coli* han adoptado estrategias para adaptarse a vivir en las plantas. Este microorganismo habita en el ambiente cálido, húmedo y rico en nutrientes del tracto intestinal de animales de sangre caliente (el hombre y los animales), pero para dispersarse de un huésped a otro necesita salir al exterior. La bacteria puede sobrevivir durante varias semanas en el exterior del huésped e incluso crecer en el agua o el suelo. Pero, la preocupación y el riesgo para la seguridad alimentaria se originan cuando coloniza las plantas, ya que la presencia de cepas patógenas en frutas o verduras pueden dar lugar a toxiinfecciones alimentarias aisladas o en brotes.

Los investigadores compararon grupos de poblaciones de *E.coli* que crecen en las partes verdes de plantas cultivadas que resultaron ser diversas y complejas, con una colección de muestras de *E.coli* estándar tomadas de mamíferos, incluidos humanos, de diferentes continentes. Al realizar la comparación se hallaron diferencias significativas entre los dos grupos. Dado que la superficie de las hojas es un hábitat hostil para *E.coli*, con variaciones de temperatura y mayor riesgo de desecación, las poblaciones aisladas de las plantas tendían a crear biofilms más fácilmente.

Los biofilms son estructuras complejas formadas por

**José Antonio Jorge Valera**  
Dirección Nacional de Salud Ambiental,  
Ministerio de Salud Pública,  
La Habana, Cuba.  
javalera@infomed.sld.cu

**Acela Cruz Trujillo**  
Máster em Gestión Turística,  
Docente de la Escuela de Altos Estudios  
de Hotelaria y Turismo, Cuba, Habana.  
lislauri@yahoo.es

poblaciones de bacterias que se unen para crear una película delgada sobre una superficie y se mantienen unidas por una matriz protectora extracelular de proteínas y azúcares. Los investigadores vieron que, en el caso de las poblaciones de *E.coli* aisladas de plantas, había un aumento en la producción de los componentes de esta matriz. Asimismo, estas cepas utilizaban más sacarosa y otros azúcares derivados de las plantas que las poblaciones las poblaciones derivadas de mamíferos.

El análisis mostró que estas diferencias están asociadas con los grupos filogenéticos de *E.coli* definidos previamente, concluyendo que las diversas condiciones ambientales tie-

nen un efecto selectivo en la evolución de los diferentes grupos. Mientras que unos se han vuelto más generalizados, adaptándose a la vida fuera del intestino del mamífero, otros han permanecido especializados para vivir en este ambiente.

Los vegetales se consideran, cada vez más, un reservorio secundario para algunas cepas de la bacteria *E.coli*, que habitualmente habita el tracto gastrointestinal de mamíferos pero ha adoptado estrategias para sobrevivir en las plantas. La presencia de cepas de *E.coli* patógenas en frutas y verduras representa un riesgo para la seguridad alimentaria.

¿Cómo se debe hacer para la prevención?

- Eliminar restos de tierra :
- Lavarla con agua potable a presión y sumergirla en una solución de agua con lejía durante 5 minutos
- Finalmente se debe aclarar con agua potable abundante a presión.
- Reanudar la mezcla en corto tiempo.

¿Cómo se puede preparar la solución por cada litro de agua?

Existen diferentes variantes en dependencia a la concentración de cloro por litro. A continuación alguna de estas:

- 10 gotas de lejía de 20 g cloro/litro;
- 8 gotas de lejía de 25 g cloro/litro;
- 5 gotas de lejía de 40 g cloro/litro;
- 4 gotas de lejía de 80 g cloro/litro;
- 2 gotas de lejía de 100 g cloro/litro.



Las frutas y las verduras pueden llevar microorganismos presentes en el agua y en la tierra de cultivo. El lavado y la desinfección correcta los eliminarán (ver prevención)

# EX-MINISTRO DA AGRICULTURA DEFENDE ESTRATÉGIA PARA GARANTIR SEGURANÇA ALIMENTAR.

**Dylan Della Pasqua**

Mecânica de Comunicação Ltda.  
Campinas, SP, outubro/2012.  
meccanica@meccanica.com.br

O ex-ministro da Agricultura, Roberto Rodrigues, defendeu a necessidade do Brasil adotar estratégias com o objetivo de liderar um projeto mundial para garantir a segurança alimentar. Rodrigues também questionou a falta de líderes globais para levar adiante este desafio. "Já que não há líderes, precisamos encontrar um projeto global de segurança alimentar e energética, com sustentabilidade", sugeriu Rodrigues.

Para o ex-ministro, o mundo está pedindo para o Brasil produzir mais alimentos e liderar este processo, mas que o país está de costas para esta demanda. "Já fizemos a lição de casa, aumentando a produção através de tecnologia e produtividade, mas não estamos exercendo este papel em termos globais", conclui, mas com uma dose de otimismo: para Rodrigues, há sinais de avanço. "Sinto que as coisas estão melhorando neste sentido".

Roberto Rodrigues foi homenageado durante o IV Fórum Inovação, Agricultura e Alimentos, realizado no dia 19 de novembro de 2012, na sede do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), em Campinas (SP). Para Rodrigues, o Brasil tem todas as condições de assumir este papel de protagonista na busca de um quadro mais compatível com a necessidade de combater à fome no mundo.

"A seca nos Estados Unidos mostrou que todas as teses sobre segu-

rança alimentar são frágeis", alertou Rodrigues. O ex-ministro sugeriu a criação de um programa global que contemple inclusive a questão dos estoques. Segundo ele, o mundo tem que pensar na composição de estoques globais, "com financiamento global e governança global", como forma de evitar ações intervencionistas e conter a volatilidade dos preços das commodities.

O ex-ministro reforçou que o Brasil está pronto para liderar este programa de segurança alimentar, mas que falta ainda um plano estratégico e que pouco está sendo feito para retirar às barreiras a este avanço. Entre estes obstáculos, Rodrigues enumerou os problemas de infraestrutura e logística; a falta de uma política de renda rural; a ausência de uma política comercial mais eficiente e a frágil defesa sanitária. "Ainda podemos citar a falta de recursos e investimentos em tecnologia e a insegurança jurídica no campo. O mundo está pedindo para produzirmos mais. Precisamos fazer a lição de casa e de uma estratégia para assumir a liderança no projeto

mundial para segurança alimentar", conclui o ministro.

Demanda.

O presidente da Associação Brasileira do Agronegócio (Abag), Luiz Carlos Carvalho, concorda que as oportunidades estão claras para o Brasil e que a inovação é o ponto focal da discussão para garantir a segurança alimentar e energética. "Precisamos diminuir a insegurança através da obtenção de maiores índices de produtividade, que só será alcançada com investimentos em inovação e tecnologia", explicou.

Carvalho lembrou que o século 21 tem se caracterizado como o século da demanda por alimentos e que, em função disso, a tendência é de alta nos preços das commodities. "Com a redução dos estoques, a oferta tem corrido atrás da demanda crescente. Mas mesmo diante do atual quadro, com seca nos Estados Unidos e prejuízos também na produção dos países da ex-União Soviética, a FAO recomenda tranquilidade e os países não devem adotar medidas de retenção às exportações", frisou.

A secretaria de Agricultura de São Paulo, Monika Bergamaschi, destacou o papel da pesquisa na busca pela alimentação adequada e no combate à fome. "A agricultura brasileira tem um papel fundamental, incorporando a ciência e caminhando em direção à segurança alimentar e energética com sustentabilidade", afirmou. ♦

# MERENDA ESCOLAR COM MENOS ALIMENTOS PROCESSADOS PODE SER EXEMPLO PARA OUTROS PAÍSES.

Produtos intactos são mais saudáveis do que os industrializados feitos a partir deles.

**Maria Guimarães**

Pesquisa FAPESP,  
edição online 13/07/2012.

durante o governo Fernando Henrique Cardoso, quando ficou definido que 70% da alimentação distribuída nas escolas deveria ser fresca ou ter processamento mínimo. Mais recentemente, já no governo Lula, foi acrescentada a exigência de que 30% desses alimentos tivessem origem na agricultura familiar. “São medidas importantes porque atingem crianças que estão formando seus hábitos alimentares”, ressalta Monteiro.

A realidade ainda não atingiu o ideal, mas de acordo com o pesquisador os municípios, que gerem o processo, estão avançando na implementação e sendo avaliados pelo governo. “Fazer a mudança política é um passo importante”, afirma ele, que coordena uma linha de pesquisa sobre nutrição e os efeitos da transição alimentar.

Nos países industrializados, ele conta que a batalha já parece perdida e os governos buscam atuar na redução de danos, criando legislação para melhorar as propriedades nutricionais dos produtos ultraprocessados. Mas o nosso exemplo pode ser uma boa influência para países semelhantes ao Brasil, em que a alimentação ainda não esteja tão distante de sua forma tradicional. O ensaio na PLoS Medicine faz parte de uma série organizada pela revista para discutir a influência da indústria alimentar na saúde. ❖

**S**e a sua ideia de lanche saudável é uma barra de cereais, melhor repensar. Apesar de se apresentar como natural, é mais um exemplo de alimento ultraprocessado, alerta o médico Carlos Augusto Monteiro, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). “A substituição de alimentos integrais – grãos, hortaliças, tubérculos, carne e leite – por alimentos manufaturados como snacks doces e salgados, hambúrgueres, nuggets e refrigerantes, é um dos maiores responsáveis pela epidemia mundial de obesidade.” A boa notícia é que o Brasil não só ainda tem solução como pode ser um exemplo para outros países, conforme o pesquisador indica em ensaio publicado este mês na Plos Medicine em parceria com Geoffrey Cannon, da Associação Mundial de Nutrição e Saúde Pública.

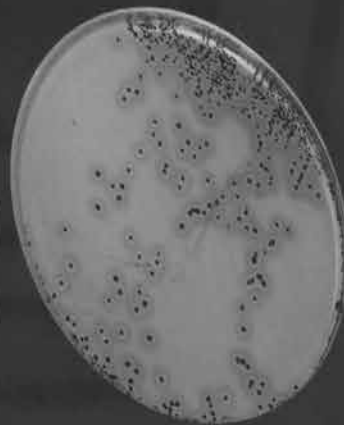
Segundo Monteiro, nos países industrializados os alimentos ultraprocessados já correspondem a dois terços das calorias ingeridas. No Brasil, essa fatia se aproxima de um terço e, em 2009, 14% da população

era classificada como obesa – um valor ainda modesto se comparado aos 24% e 34% do Reino Unido e dos Estados Unidos, respectivamente. “Esses alimentos novos não têm nenhuma semelhança nutricional com a dieta que acompanhou a nossa espécie ao longo de sua evolução”, explica o médico. Essas comidas (inclusive as barras de cereais industrializadas) contêm teores altos de gordura e açúcares e quantidades mínimas de água, fibras e nutrientes essenciais, e por isso engordam sem saciar, segundo Monteiro detalha na classificação de alimentos com base na industrialização que propôs em 2011 na Public Health Nutrition.

O que, em sua visão, torna o Brasil um exemplo são políticas públicas destinadas a diminuir o consumo desse tipo de alimentos por meio da regulamentação das merendas escolares. A primeira medida importante veio nos anos 1990,

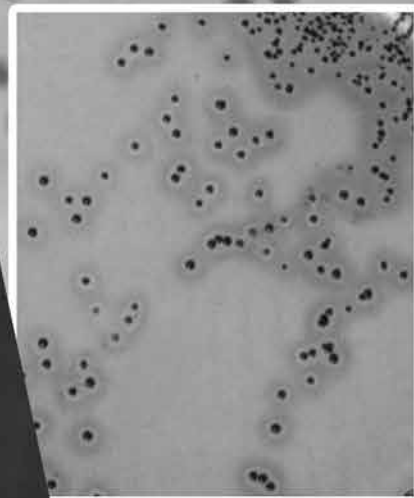
# ATLAS

de microbiologia de alimentos



Volume 1

Judith Regina Hajdenwurcel



revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

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

# ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR.

**Priscila Testa** ✉

**Marina Matos Scheleberg**

Curso de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

**Joana Maranhães Fonseca da Silva**

Curso de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto - Portugal

**Marilene Dilda**

Unidade de Alimentação e Nutrição da Maternidade Carmela Dutra

**Suzi Barletto Cavalli**

Departamento de Nutrição da UFSC

✉ priscila\_testa@yahoo.com.br

## RESUMO

Sob o prisma de garantir a segurança dos alimentos, o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) constitui-se um efetivo caminho para identificar e analisar os perigos associados com a produção de alimentos e definir seus controles. Assim, o presente trabalho teve como objetivo primordial avaliar através do APPCC, a eficácia do controle de qualidade em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar de Florianópolis. A avaliação foi realizada em preparações previamente selecionadas

totalizando quinze (15) entre pratos protéicos, saladas e complementos. A análise englobou a verificação das possibilidades de sobrevivência e crescimento microbiano em cada etapa das operações realizadas. Foram utilizados os indicadores tempo-temperatura e constatadas as fontes de contaminação através de observações visuais e da identificação dos pontos críticos de controle. Os resultados ratificaram distintas rotas de contaminação veiculadas por equipamentos, utensílios, manipuladores de alimentos e pelas matérias-primas. Os principais pontos críticos de controle apontados referiram-se aos processos pós-cozimento, destacando-se o tempo de espera, a temperatura ambiente, o resfriamento e as possibilidades de contaminação cruzada.

**Palavras-chave:** Controle de qualidade. Temperatura. Contaminação cruzada. Segurança dos alimentos.

## SUMMARY

*Under the attempt of food security the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system can be an effective way to identify and analyse the hazards associated to food production and define their controls. Thus, the aim of this project was to evaluate, through the HACCP, the effectiveness of quality control in an hospital unit of feeding in Florianópolis. The evaluation has been done in pre-selected food preparations. There have been analysed 15 food preparations between proteinic plates, salads and complements. The analysis encloses verification of microbiological survival and growth possibilities in each stage. There has been made an analysis to the Time/temperature standards and also verified the contamination sources through the visual identification of the Critical Control Points. The results showed different contamination routes*



*propagated by equipments, kitchen utensils, food manipulators and raw materials. The main critical control has been related to the after cooking processes, being the most outstanding the waiting time in ambient temperature, cooling and the possibilities of cross contamination.*

**Keywords:** Quality control.

Temperature. Cross contamination. Food safety.

## INTRODUÇÃO

**N**a intenção de controlar, minimizar e, quando possível, eliminar perigos e riscos, várias medidas têm sido adotadas por estabelecimentos que visam oferecer refeições de boa qualidade; entre elas, está a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (ROBRIS et al, 2002; RIBEIRO, CARVALHO, PILON, 2000). Tal método apresenta-se como uma forma sistemática de identificar e analisar os perigos associados com a produção de alimentos e definir maneiras para controlá-los (CRUZ, CENSI, MAIA, 2006). Seu uso torna-se fundamental, principalmente em estabelecimentos que necessitam de controles rigorosos em higiene, como é o caso das unidades hospitalares (SILVA, 2005).

Embasa-se na aplicação de princípios técnicos e científicos de prevenção, que têm por finalidade garantir a inocuidade dos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos (GONZALES, et al, 2005 ; SBCTA, 2005).

Desta forma, em continuidade ao trabalho de elaboração do Manual de Boas Práticas, o presente estudo teve como objetivo avaliar através do APPCC, a eficácia do controle de qualidade utilizada em uma UAN hospitalar de Florianópolis.

## MATERIAL E MÉTODOS

As preparações foram previamente selecionadas, sendo os seguintes critérios observados: presença e frequência no cardápio mensal da unidade, preparações de diferentes gêneros alimentícios e complexidade das etapas envolvidas na sua elaboração.

Com fins de agrupar as preparações com gêneros semelhantes foram criadas três classificações: pratos práticos (incluindo carne bovina, frango e peixe), saladas (cruas e cozidas) e acompanhamentos (pratos quentes como arroz, leguminosas, entre outros). No total, foram analisadas quinze preparações, sendo cinco de cada classificação.

As operações realizadas em cada preparação foram observadas, registradas na forma de diagramas de fluxo e, posteriormente, analisadas. Os procedimentos que envolviam as possibilidades de contaminação dos alimentos e preparações foram minuciosamente monitorados (SOUSA, GOULART, 1993).

Para cada operação realizada foram mensurados o tempo total despendido e as temperaturas inicial e final do processo. Para tanto, utilizou-se um termômetro digital, marca Deltt, modelo DT-625.

Posteriormente, a fim de verificar o período em que os alimentos ou preparações permaneceram em temperaturas ótimas para o desenvolvimento ou sobrevivência de micro-organismos, a análise das informações obtidas foi executada (SOUSA, BRADACZ, 1997).

### Discriminação dos PCs e PCCs

A discriminação dos Pontos Críticos (PCs) e dos Pontos Críticos de Controle (PCCs) foi realizada com auxílio da árvore decisória, conforme a metodologia descrita por Silva (2005).

Os formulários foram preenchidos para cada preparação e englobavam informações referentes à operação

realizada, à classificação em PC ou PCC, os possíveis perigos, o limite crítico específico e suas respectivas medidas de controle, ações corretivas e de monitoramento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 descreve as possíveis rotas de contaminação e multiplicação de micro-organismos observadas. Tais pontuações representam as principais não conformidades verificadas, com as respectivas ações corretivas propostas.

Dentre os apontamentos, alguns se destacam pela ocorrência frequente durante o desenvolvimento das atividades produtivas, sendo estes, a higienização inadequada (apenas com água) dos utensílios, das bancadas e das mãos dos manipuladores, o tempo excessivo de manipulação a temperatura ambiente, o uso comum de utensílios e bancadas na área de preparo em atividades envolvendo alimentos crus e cozidos e a disposição dos produtos durante o armazenamento refrigerado. Segundo mencionado por Silva (2005) e Queiroz et al (2000), as situações supracitadas representam riscos potenciais de contaminação cruzada.

As recomendações relativas às não conformidades acima mencionadas assemelham-se entre os distintos autores e a legislação vigente. As especificações quanto ao processo de higienização dos utensílios e bancadas, sugerem que, após a retirada do excesso de sujidades, deve-se lavar com água e sabão, enxaguando-se em seguida, até a remoção total do detergente. Posteriormente, recomenda-se a secagem natural e aplicação de álcool 70% (SILVA, 2005).

Ainda referente aos utensílios observou-se a utilização de objetos de madeira no preparo dos alimentos. Ressalta-se a dificuldade de higienização e desinfecção desses materiais, devendo-se, portanto, evitar o emprego dos mesmos (SVS/MS Nº 326, 1997).

**Quadro 1** - Identificação de fontes e rotas de contaminação nas preparações acompanhadas.

ROTAS DE CONTAMINAÇÃO	AÇÕES CORRETIVAS
Não higienização adequada dos vegetais, equipamentos, utensílios, bancadas e manipuladores.	Realizar a higienização dos vegetais, das mãos e equipamentos conforme preconizado pela legislação.
Armazenamento de distintos gêneros na câmara sem a devida proteção.	Reorganizar a disposição dos produtos na área de armazenamento refrigerado.
Bancada e utensílios de utilização comum na área de preparo para atividades envolvendo alimentos crus e cozidos.	Utilizar equipamentos específicos conforme a atividade executada; higienizar corretamente as bancadas de manipulação antes e após o término da operação.
Resfriamento em temperatura ambiente.	Resfriar os alimentos em temperatura ambiente apenas durante o tempo necessário para que o mesmo atinja a temperatura de 55°C em sua superfície. Após, continuar o resfriamento sob refrigeração.
Tempo excessivo de manipulação à temperatura ambiente.	Limitar o tempo de manipulação à temperatura ambiente para 30min; Retirar do refrigerador somente a quantidade de alimento possível de ser manipulada em tempo reduzido.
Descongelamento em cuba com água e a temperatura ambiente.	Realizar o descongelamento sob refrigeração. Não realizá-lo em temperatura ambiente, em água parada ou durante a cocção.
Temperatura da câmara fria superior àquela preconizada para alguns gêneros alimentícios.	Manutenção preventiva do equipamento; abrir a porta do equipamento o mínimo possível.

Em relação à higienização das mãos dos manipuladores, a antisepsia das mesmas deve ser realizada conforme a descrição de Silva (2005). Segundo o autor, inicialmente deve-se umedecer as mãos e antebraços com água. Após, aplicar sabonete neutro e inodoro e, em seguida, enxaguar e utilizar antisséptico. Para finalizar deve-se, com papel toalha descartável, secar as mãos.

Quanto aos riscos de contaminação durante a espera ou a manipulação em temperatura ambiente, a RDC N° 216 (2004), relata que tais processos propiciam o aumento da temperatura do alimento, ampliando as condições favoráveis ao desenvolvimento microbiano. Desta forma, aconselha-se que as matérias-primas e os ingredientes perecíveis sejam expostos pelo tempo mínimo necessário à sua preparação (RDC N°6

216, 2004). Segundo a Portaria CVS do Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo (1999), esse tempo não deve exceder 30 minutos por lote. Cabe salientar que durante o período de desenvolvimento do estudo, a temperatura ambiente variou no intervalo de 21 a 28°C.

Já, em alusão ao armazenamento dos gêneros na câmara fria, a presença de frios abertos ou vegetais não higienizados pode causar transferência de microrganismos através do ar circulante (SILVA, 2005). Desta forma, indica-se que quando houver necessidade de se estocar diferentes produtos em um mesmo equipamento deve-se respeitar a seguinte ordem: alimentos prontos para consumo dispostos nas prateleiras superiores; os semi-prontos e/ou pré-preparados nas prateleiras do meio e os produtos crus nas prate-

leiras inferiores, separados entre si e dos demais (SVS/MS N° 326, 1997).

Identificação dos PCs e PCCs das operações

O Quadro 2 apresenta uma compilação das operações analisadas, identificando os pontos de controle e os pontos críticos de controle referentes a todas as preparações acompanhadas.

#### CONCLUSÃO

Inúmeras possibilidades de contaminação provenientes de equipamentos, utensílios, manipuladores de alimentos e da contaminação inicial da matéria-prima foram verificadas a partir da determinação de tempo-temperatura e das observações visuais relativas às operações de cada preparação. Os principais pontos críticos de

**Quadro 2** - Pontos Críticos (PC) e Pontos Críticos de Controle (PCC) identificados nas preparações observadas.  
 PP = pratos protéicos; A = acompanhamentos; S = saladas.

	PERIGO	MEDIDAS DE CONTROLE	MONITORAMENTO
RECEBIMENTO - PC	Não medição da temperatura; Microorganismos patogênicos nos alimentos crus; Contaminação física. (PP, A, S)	Medir e registrar as temperaturas; Fazer avaliação sensorial e das condições de entrega; Higiene na recepção dos produtos (avaliar fornecedores). (PP, A, S)	Atentar para a quantidade, a qualidade e as condições de entrega dos produtos - (PP, A, S)
			Conferir a temperatura (até -12° C) – (PP)
			Conferir a temperatura (até 26°C) – (A, S)
ARMAZENAMENTO - PC	Não medição da temperatura; Contaminação cruzada; Multiplicação e /ou sobrevivência de bactérias patogênicas. (PP, S)	Controle sistemático da temperatura, manutenção dos equipamentos; Definição de espaços específicos para cada gêneros de produto. (PP, S)	Estabelecer intervalos para a manutenção dos equipamentos e sua organização - (PP,S)
	Alta umidade e calor; Venenos e produtos de limpeza armazenados próximo dos alimentos; Vetores. (A)	Armazenar os alimentos em local arejado e isolados daqueles de outra natureza; Controle integrado de pragas. (A)	Conferir a temperatura dos refrigeradores (até 4°C) - (PP) Conferir a temperatura dos refrigeradores (até 10°C) - (S) Definir frequência para Controle Integrado de Pragas; Frequência para organização da despensa – (A)
DESCONGELAMENTO - PC	Multiplicação microbiana; Contaminação por bancadas, utensílios, manipuladores e água; Contaminação cruzada; Desgelo incompleto. (PP)	Realizar o descongelamento sob refrigeração; Quando for realizado com de água, utilizar aquela tratada e não deixá-la parada (executar em água corrente); Higienização das superfícies de contato, utensílios e mãos. (PP)	Mensurar tempo e temperatura do descongelamento (até 4°C); Criar intervalos para a manutenção dos equipamentos e sua organização; Observar os processos de higienização dos vegetais, bancadas, utensílios e equipamentos - (PP)
PRÉ – PREPARO - PC	Multiplicação e desenvolvimento de microrganismos; Tempo de manipulação; Contaminação cruzada; Contaminação por manipuladores, equipamentos, superfícies e utensílios - (PP, A, S)	Utilizar equipamentos e utensílios exclusivos para manipular alimentos crus e cozidos; Limitar tempo de manipulação para 30 min; Realizar higienização adequada das mãos, utensílios e bancadas utilizados. (PP, A, S)	Controlar tempo e temperatura do processo; Observar os processos de higienização das mãos, utensílios e bancadas. (PP, A, S)
		Realizar higienização adequada dos vegetais – (A, S)	Observar o processo de higienização dos vegetais – (A, S)

controle apontados referiram-se aos processos pós-cocção, destacando-se o tempo de espera à temperatura ambiente, o resfriamento e as possibilidades de contaminação cruzada.

O treinamento e o comprometimento de todos os envolvidos no processo produtivo constituem condições básicas para o sucesso de implementação e efetividade do APPCC, ficando evidente sua necessidade na respectiva UAN.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL, ANVISA. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. **Requisitos gerais sobre as condições higiênicossanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br> Acesso em: junho 2007.
- BRASIL, ANVISA. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Resolução: RDC nº 216 de 15 de Setembro de 2004. Disponível em: <www.anvisa.gov.br> Acesso em: jun, 2007.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria nº 6 do Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo, de 10 de março de 1999, que dispõe sobre a aprovação do Regulamento Técnico que Estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênicossanitário em Estabelecimentos de Alimentos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 12 de março de 1999. Disponível em: [http://www.tatianaemvigilancia.s2w.com.br/doc/port\\_cvs\\_6\\_99.pdf](http://www.tatianaemvigilancia.s2w.com.br/doc/port_cvs_6_99.pdf) Acesso em: jun 2007.
- CRUZ, A.G.; CENSI, S.A.; MAIA, M.C.A. Pré-requisitos para Implementação do Sistema APPCC em uma Linha de Alface Minimamente Processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v 26, p.104-109, mar, 2006.
- FURTINI, L.L.R.; ABREU, L.R. Utilização de APPCC Na Indústria de Alimentos. **Ciênc. Agrotecnol.** Minas Gerais, v. 30, n. 2, p.358-363, mar./abr., 2006.
- GONZALES, E.O.; LÓPEZ, C.V.; FERNÁNDEZ, L.M.V.; FERNÁNDEZ, B.C. Análisis de peligro y puntos críticos de control. Su relación con la inocuidad de los alimentos. **Higiene e Epidemiologia**. Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN), Cuba, v. 42, p.30-39, fev, 2004.
- QUEIROZ, A.T.A.; RODRIGUES, C.R.; ALVAREZ, G.G.; KAKISAKA, L.T. Boas Práticas de Fabricação em Restaurante *Self service* a Quilo. **Rev. Hig. Alimentar**. v.11, n.78, p.45-49, dez,2000.
- RIBEIRO, L.L.; CARVALHO, E. P.; PILON, L. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle no preparo à base de creme de maionese caseiro, em restaurantes self-service. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.14, n.68/69, p. 93-100, jan/fev, 2000.
- ROBBS, P.G.; SILVA, E.A.J.; PARANAGUÁ, M.M.M.; FILHO, J.B.L. APPCC Mesa: As Boas Práticas do Campo à Mesa. **Nutrição em Pauta**. n.53, p.9-15, mar/abril,2002.
- SBCTA- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)**. São Paulo. 1ª edição, p.1-8, 2004.
- SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de controle higiênicossanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2005.
- SOUSA, A.A.; BRADACZ, D.C. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em uma cozinha hospitalar. **Rev. Hig. Alimentar**, v.11, n. 47, p. 27-33, fev 1997.
- SOUSA, A.A.; GOULART, R. **Operações de preparações com carne bovina em uma cozinha hospitalar: Análise de Riscos e Pontos Críticos de Controle (ARPC)**. Florianópolis, 1993. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSC. ❖

# CALHAU

# PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM LACTÁRIO DE MATERNIDADE PÚBLICA DA CIDADE DE SALVADOR – BA: UM ESTUDO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR.

**Dorothy Fernandes Santos** ✉

Curso de Nutrição da Universidade do Estado da Bahia - UNEB

**Ana Cristina Rodrigues Mendes**

Depto. de Ciências da Vida - Universidade do Estado da Bahia - UNEB.

✉ dorothy\_fernandes@hotmail.com

## RESUMO

A imaturidade intestinal do recém-nascido o torna particularmente vulnerável à penetração de macromoléculas, bactérias e toxinas, sendo a diarreia uma das manifestações comuns de doenças infecciosas intestinais. O controle higienicossanitário em lactários é prioritário para a segurança do paciente pediátrico hospitalizado. Através da execução das Boas Práticas é possível implantar o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que consiste em um sistema de identificação, caracterização e acompanhamento de pontos relevantes dentro de um processo produtivo. Este estudo, de caráter quali-quantitativo e de natureza descritiva, foi delineado como um estudo de caso, realizado no período de dezembro/2010 a janeiro/2011, através de um levantamento preliminar acerca das condições higienicossanitárias e entrevista com as lactaristas da unidade. O lactário estudado obedece a 61,5% dos procedimentos recomendados pelas

Boas Práticas de Fabricação estabelecidas para o setor. O item Recursos Humanos apresentou, segundo *checklist*, 81,8% de conformidade. Já o item Estrutura Física alcançou 56,7% de conformidade. O item Equipamentos e utensílios alcançou 38,5% de conformidade e o percentual do grupo Procedimento Técnico-Operacionais foi de 69,2% de conformidade. Concluiu-se que o lactário enquadra-se no grupo 2, conforme legislação específica, e que ações nesse setor devem ser priorizadas por tratar-se de um grupo vulnerável e que requer maiores cuidados.

**Palavras-chave:** Alimentação artificial. Boas Práticas de Manipulação. APPCC. Controle de Qualidade.

## SUMMARY

*The immaturity of the newborn intestinal makes it particularly vulnerable to the penetration of macromolecules, bacteria and toxins being diarrhea a common manifestations of intestinal infectious diseases. The sanitary-hygiene control in milk kitchens is a priority for food safety of pediatric patients hospitalized. It is through the implementation of Best Practices that you can deploy the system of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), which consists of a system of identification, characterization and monitoring of relevant points within a production process. This survey has a qualitative and descriptive in nature, was designed as a case study, carried out from the December/2010 janeiro/2011 através a preliminary survey about the sanitary conditions and interviews with the lactaristas unit. The study follows lactary 61.5% of the procedures recommended by the Good Manufacturing Practices established for the sector. Human Resources presented the item, the second checklist, 81.8% compliance.*

*Physical Structure The item reached 56.7% compliance. Item Equipment and Utensils reached 38.5% compliance group and the percentage of Operating Procedures and Technical was 69.2% compliance. It was concluded that the milk kitchen to fit in group 2, according to legislation and actions in this sector should be prioritized because it is a vulnerable group that requires more care.*

**Keywords:** Bottle Feeding. Good Manipulation Practices. HACCP. Quality Control.

## INTRODUÇÃO

Os lactários são unidades de alimentação, responsáveis pela elaboração, higienização e distribuição de fórmulas infantis e substitutos, e leite humano ordenhado, destinados à alimentação de recém-nascidos e pacientes das unidades de pediatria dos hospitais, particularmente os lactentes.

De acordo com a Portaria nº 977 do Serviço de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 1998c, art. 3, cap. XXII), lactente é a criança compreendida entre a faixa etária de 0 a 11 meses e 29 dias. Durante o primeiro ano de vida, o recém-nascido (RN) de termo adequado para a idade gestacional dobra seu peso de nascimento aos cinco meses de vida e triplica no final do primeiro ano de vida. A maioria dos órgãos cresce nesta fase da vida: o cérebro aumenta dois terços do tamanho que terá no final da vida adulta (FERFEBAUN et al, 2009).

Segundo Euclides (2000 apud TRINDADE, 2006), a imaturidade intestinal do recém-nascido o torna particularmente vulnerável à penetração de macromoléculas, bactérias e toxinas, aumentando o risco à hipersensibilidade, diarreia

infeciosa e toxigênica, de enterocolite necrosante e má absorção de nutrientes. Conforme Oliveira e Latorre (2010), a diarreia é uma das manifestações comuns de doenças infecciosas intestinais e ainda é uma das principais causas de morbimortalidade em crianças menores de cinco anos de idade em países em desenvolvimento.

Nesse sentido, o controle higiênico-sanitário em lactários é prioritário para a segurança alimentar do paciente pediátrico hospitalizado (TRINDADE, 2006). Atualmente, existem no mercado diversos tipos de fórmulas infantis em pó a base de leite, que foram elaboradas a partir de leite de vaca e outros mamíferos, com o objetivo de substituir o leite humano. (SANTOS apud ROSSI, 2007). Essas fórmulas também têm sido relacionadas com surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), ocorridos principalmente em ambiente hospitalar.

Assim considerando, a aplicação do Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) em lactários é de suma importância para o eficiente controle higiênico-sanitário dos alimentos produzidos, visto que constitui uma ferramenta criteriosa e eficaz através da aplicação de medidas preventivas e corretivas de curto a longo prazo. O APPCC consiste em um sistema de identificação, caracterização e acompanhamento de pontos relevantes dentro de um processo produtivo cuja aplicação, em tese, deve ocorrer de forma contínua. (ABDALLAH, 1997). Segundo o mesmo autor, no decorrer dos anos, o sistema tem sido reconhecido e aceito mundialmente como um sistema efetivo de controle de qualidade. A implementação do sistema APPCC é fundamentada em sete princípios, descritos abaixo segundo a *Codex Alimentarius Commission* (FORSYTHE, 2002):

- 1 - identificar os perigos potenciais existentes em toda a cadeia produtiva do alimento, avaliar os riscos associados e determinar as medidas preventivas para controlar os perigos;
- 2 - identificar os pontos críticos de controle (PCCs) do processo para controlar os perigos identificados;
- 3 - definir os limites críticos para as medidas preventivas de cada PCC;
- 4 - estabelecer os procedimentos de monitoramento dos PCCs;
- 5 - determinar as ações corretivas a serem aplicadas quando o monitoramento mostrar um desvio nos limites críticos de um PCC;
- 6 - estabelecer os procedimentos de verificação para certificar que o sistema APPCC está sendo efetivo;
- 7 - estabelecer o procedimento de registro de toda documentação gerada.

Pela sua complexidade, este sistema requer tempo e empenho para ser implantado e implementado, e por isso mesmo ainda não é uma estratégia consolidada nos programas de controle de qualidade dentro dos estabelecimentos de produção alimentar infantil.

Para o bom funcionamento do sistema APPCC é indispensável que os Serviços de Alimentação implementem os Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) em várias etapas do processo, a saber: Higienização das instalações, equipamentos e móveis; Controle integrado de vetores e pragas urbanas; Higienização do reservatório de água e Higiene e saúde dos manipuladores. Já os responsáveis pela manipulação do alimento devem ser submetidos à Educação Continuada que aborde os seguintes temas: contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica e a execução das Boas Práticas na produção de alimentos (BRASIL, 2004c).

Partindo desses pressupostos, este artigo buscou evidenciar a importância da aplicação do APPCC nesta unidade hospitalar, uma vez que analisa os pontos críticos ao longo do processo de produção dos alimentos, propondo medidas preventivas e corretivas além de possibilitar o levantamento das principais dificuldades para a implementação do sistema. Além disso, o presente estudo apresenta um diagnóstico fundamental para o desenvolvimento de ações de planejamento que visem assegurar um produto final inócuo e de eficiente qualidade nutricional para o lactente.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no lactário do Instituto de Perinatologia da Bahia – IPERBA, na maternidade da rede pública da cidade de Salvador – BA, no período de dezembro/2010 a janeiro/2011. O lactário fornece alimentação diária para 64 leitos, em 16 enfermarias, incluindo fórmulas lácteas e Leite Humano Ordenhado. As fórmulas lácteas são calculadas e preparadas individualmente e conforme necessidade do paciente.

A unidade de alimentação infantil está localizada próximo à cozinha central da unidade hospitalar e é afastada de áreas de contaminação hospitalar. Possui uma ante-sala de vestimenta das lactaristas, lavagem das mãos e utensílios, armazenamen-

to de insumos e uma sala de preparo do leite e armazenamento do Leite Humano Ordenhado. Funciona ininterruptamente, com troca de plantão a cada 12 horas. O setor conta com 4 lactaristas que se alternam nos plantões de 06:30h às 18:30h e de 18:30h às 06:30h, sendo o primeiro plantão iniciado às 06:30h e o outro às 18:30h de cada dia.

Foi realizado um levantamento preliminar acerca das condições higiênicossanitárias ao longo das etapas de processamento dos produtos elaborados no lactário (fórmulas lácteas e leite humano ordenhado). Com base nas condições encontradas foram identificados os Perigos e Pontos Críticos passíveis de controle e correção.

Esse controle foi sugerido mediante a descrição de medidas preventivas e corretivas estabelecidas para serem implantadas a curto, médio e longo prazo. Tais condições foram investigadas mediante inspeções sanitárias que se realizaram entre os meses de dezembro de 2010 e janeiro de 2011 em dias consecutivos, no início de cada plantão para comparação das rotinas de diferentes turnos de trabalho. Foi feito um contato prévio com a gerente da unidade de alimentação da maternidade visando a obtenção de consentimento para a realização da pesquisa, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e autorização de acesso ao local para coleta de dados.

Instrumentos para coleta de dados:

### *checklist*

Nas visitas de inspeção sanitária realizadas na unidade foi utilizado um formulário contendo uma lista de verificação (*checklist*) com 98 itens, baseado na RDC nº 275 de 21/10/2001 do Ministério da Saúde/Agência de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002). Considerando a inexistência de um modelo próprio para o Estado da Bahia, utilizou-se neste estudo, o formulário supracitado, adaptado pelo setor de Vigilância Sanitária do Estado do Rio de Janeiro para uso específico em lactários. O processo de inspeção constituiu-se das seguintes etapas de checagem: Caracterização da Unidade, Recursos Humanos, Estrutura Física, Equipamentos e Utensílios e Procedimentos Técnico-Operacionais.

### Análise de dados

Os dados do *checklist* foram analisados conforme sugestão da RDC nº 275/2002 (Quadro 01).

O grupo selecionado foi estabelecido conforme porcentagem alcançada pelo estabelecimento, após aplicação do *checklist*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa realizada foi a aplicação da lista de verificação (*checklist*) dos diversos grupos de itens

**Quadro 1** - Classificação dos estabelecimentos quanto ao percentual de atendimento dos itens de conformidade.

CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO	
GRUPO 1	76 A 100% de atendimento dos itens
GRUPO 2	51 A 75% de atendimento dos itens
GRUPO 3	0 A 50% de atendimento dos itens

Fonte: RDC nº 275/2002

previstos na legislação, que buscou identificar a existência de diferenças entre os vários fatores que interferem na segurança microbiológica do produto final. Considerando que o estabelecimento possuía o Manual de Boas Práticas, através desta checagem foi possível verificar o quanto este instrumento está sendo ou não utilizado no estabelecimento. O resultado deste diagnóstico é mostrado na figura 01.

De um modo geral, o lactário em estudo atende a 61,5% dos procedimentos recomendados para o setor. Segundo a caracterização estabelecida pela resolução RDC 275/2002 da ANVISA, o estabelecimento avaliado se enquadra no Grupo 2 para condições higienicossanitárias, por atender a menos de 75% (61,5%) do total de atributos analisados, incluindo os itens conforme (C). Em estudo realizado por Trindade (2006), a unidade estudada (lactário hospitalar) também foi qualificada no Grupo 2, corroborando com a pesquisa de Rossi em 2007, que encontrou resultado seme-

lhante. Essas informações demonstram a complexa e essencial tarefa de fornecer um alimento inócuo e de boa qualidade, revelando a necessidade de um olhar mais aprofundado para este setor de alimentos.

As condições de funcionamento do lactário foram apresentadas através da Lista de Verificação de Boas Práticas, através da qual as não-conformidades encontradas, em cada grupo específico, foram comparadas com as conformidades para cada item avaliado. A partir deste diagnóstico as medidas corretivas foram sugeridas para estas não-conformidades.

#### Recursos Humanos

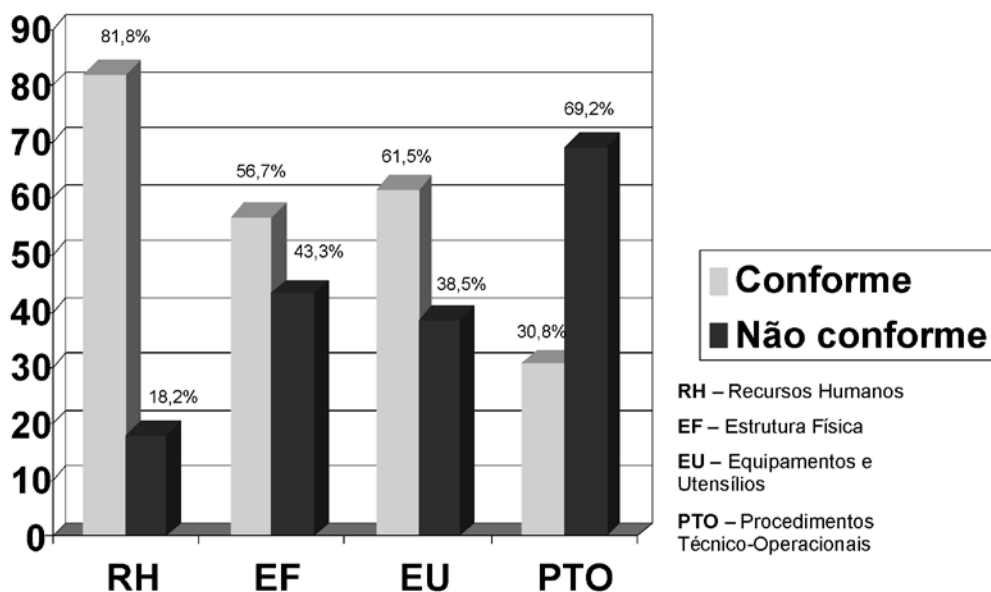
O item Recursos Humanos apresentou, segundo Lista de Verificação, 81,8% de conformidade. As não-conformidades deste item serão discutidas a seguir.

A partir da análise observacional, verificou-se que o estabelecimento não realiza treinamento periódico para os funcionários. Segundo legislação RDC nº 216/2004,

item 4.11.8, este ponto é um dos fundamentais na busca pela segurança microbiológica do produto. Relatos dos próprios funcionários do setor reforçam essa ideia: “Participo dos treinamentos porque acho importante, porque melhora o aprendizado e o trabalho. Acho às vezes repetitivo e penso que deveriam ter mais treinamentos na área de lactário” (A.C.L, lactarista,). Nessa perspectiva, Nolla & Cantos (2005), ressaltam a importância da Educação Continuada no setor de alimentos, pois muitos procedimentos são esquecidos ou de fato não são conhecidos pelo manipulador.

Ausência de supervisão diária do Responsável Técnico no setor. Esta informação é de suma importância no setor de alimentos, pois o Nutricionista neste caso, é o Responsável Legal por todas as ações exercidas dentro do setor. É imprescindível o acompanhamento diário das rotinas da unidade, garantindo assim, o cumprimento das recomendações do Manual de Boas Práticas.

**Figura 1** - Diagnóstico preliminar das condições higienicossanitárias do lactário segundo lista de verificação dos grupos de itens avaliados, Salvador-BA, 2011.





### Estrutura Física

Segundo o *checklist*, o item Estrutura Física alcançou 56,7% de conformidade. Dentre as não-conformidades encontradas destacam-se as apresentadas a seguir.

A garantia e eficiência da higienização das instalações ocorrem com maior facilidade quando existem roteiros e rotina fixa de limpeza. No estabelecimento, as rotinas são estabelecidas, mas não são fixas, pois o horário pré-estabelecido para limpeza não é seguido. Isso pode ocorrer devido ao fato de que o manipulador ainda não reconhece a importância da sua função dentro do Serviço de Alimentação.

Aycicek et al (2005 apud TRINDADE, 2006), ao realizarem contagem de micro-organismos mesófilos por técnica de *swab* em equipamentos e área de trabalho numa cozinha, observaram que a superfície, após higienização, apresentou condições higienicossanitárias adequadas e os manipuladores demonstraram condições técnicas satisfatórias, reflexos de um aperfeiçoamento contínuo.

Em relação às edificações, foram observadas não-conformidades no piso, pois não é resistente e anti-derapante, mas apenas de fácil limpeza. A presença desse tipo de piso facilita a ocorrência de acidentes de trabalho frequentes e a contaminação por pragas que se abrigam nas frestas do piso danificado. Em relação às paredes, estas são de material liso, impermeável, mas não apresentam ângulos abaulados, provocando acúmulo de sujidades e vetores no local. Além disso, alguns azulejos estão danificados, sendo necessária sua troca.

Segundo observado no setor, não existe guichê de comunicação nas portas de acesso. Para haver comunicação é necessária a abertura da porta, o que proporciona entrada de agentes externos além de pragas urbanas. Por conseguinte, a porta do setor não tem proteção contra entrada de agentes estranhos e fechamento automático, o

que evita contato direto com a maçaneta da porta, objeto de contaminação. Nesse sentido, observou-se claramente a importância deste item para a manutenção do controle sanitário na unidade pesquisada. Corroborando com este fato, Trindade (2006), enfatiza a importância do fechamento automático de portas para evitar entrada de carreadores que contaminariam o ambiente e os utensílios utilizados para confecção das fórmulas lácteas.

No ambiente estudado, foi verificada a ausência de vestiários equipados de uso exclusivo para funcionários do lactário. Esta ausência é explicada pelo tamanho reduzido do lactário, não existe espaço suficiente para a colocação do item. Entretanto, o uso coletivo de vestiários por funcionários do lactário e outros funcionários do hospital e/ou maternidade facilita o surgimento de contaminação cruzada, além de possível aquisição de agravos entre os funcionários. É imprescindível a presença de um vestiário exclusivo para as lactaristas, pois assim é possível uma melhor higienização pessoal além da minimização de riscos.

### Equipamentos e utensílios

Este item alcançou 38,5% de conformidade. Quanto às não conformidades foi observado que o estabelecimento não contém estufa, equipamento importante para a esterilização de utensílios e alimentos. Ao contrário disso, observou-se a secagem de utensílios já estéreis à temperatura ambiente, facilitando assim a recontaminação, sendo caracterizado um PC. O estabelecimento também não apresenta a cuba de remolho. Ao invés desse equipamento, são utilizados como recipientes para tal atividade, baldes e caixas de PVC. Estes instrumentos contêm frestas de difícil higienização, facilitando assim o acúmulo de sujidades e má higienização dos utensílios.

Verificou-se ainda, que o setor também não possui exaustor fazendo com que o ambiente continue quen-

te, mesmo com ar refrigerado. Além disso, não há armários para a guarda de utensílios, fazendo com que estes sejam acondicionados nas mesas inox, sem nenhuma proteção. É importante ressaltar a importância do acondicionamento correto dos utensílios, especialmente os esterilizados, a fim de reduzir as contaminações, pois a exposição ao meio externo ocasiona riscos. Não existe no setor, autoclave própria, instrumento importantíssimo para esterilização dos equipamentos, utensílios e alimentos. Para este fim, é necessário o deslocamento para a autoclave do Banco de Leite da maternidade, favorecendo assim no retorno, contaminação dos utensílios previamente esterilizados.

### Procedimentos técnico-operacionais

Em relação a este item, o percentual de conformidade foi de 69,2%. Dentre as não conformidades, foram verificadas falhas em relação à desinfecção final das fórmulas que não é feita pela unidade hospitalar. A ausência deste procedimento poderá ocasionar a multiplicação microbiana, como relata Trindade (2006): “As fórmulas infantis devem após tratamento térmico ser refrigeradas (4°C) para impedir a multiplicação de micro-organismos que tenham sobrevivido ao tratamento térmico”.

Como a fórmula pronta para consumo não passa por nenhum outro tratamento desinfectante, este item caracteriza-se como um ponto crítico de controle (PCC), pois não há nenhum outro processo que possa eliminar o perigo. De acordo com Rossi (2007), o leite em pó é considerado um produto de risco para a saúde pública, pois na maioria das vezes ele é consumido após a reconstituição e sem nenhum aquecimento adicional pós-preparo. Embora neste estabelecimento as Boas Práticas estejam documentadas, ainda há uma lacuna entre o que está recomendado e o que realmente é aplicado. Então, o sistema APPCC não está efetivamente implantado, uma vez que foram obser-

vadas desconformidades que podem ser controladas.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados do estudo, o lactário enquadra-se no grupo 2, segundo a RDC nº 275 (ANVISA, 2002), sendo considerado regular para os 98 itens avaliados. O item Recursos Humanos apresentou a maior parte dos aspectos em conformidade, o que não ocorreu com o item Estrutura Física que alcançou pouco mais da metade de conformidades. O item Equipamentos e Utensílios foi um dos que apresentou o mais baixo percentual de conformidade, necessitando de adequação em relação a instrumentos e equipamentos essenciais para a execução da atividade, ao lado de medidas de correção e prevenção a curto prazo para minimizar os riscos. Já para o item relacionado a Procedimentos Técnico-Operacionais houve conformidade em mais da metade dos aspectos analisados. Ficou evidenciado que o item Estrutura Física também apresentou baixa adequação de conformidade, pois se observou que a estrutura oferecida para realização da atividade ainda precisa evoluir para atender à demanda do setor.

Verificou-se ainda, que os funcionários do setor necessitam de maior valorização tanto no aspecto trabalhista quanto na segurança no exercício das atividades, considerando que ainda não se reconhece a função de lactarista como profissão e que existem insegurança e incertezas na realização da atividade.

Faz-se necessário, então, que gestores e funcionários do setor possam discutir e elaborar documentos e relatórios relatando as irregularidades encontradas no setor, para que os órgãos do Estado responsáveis pela saúde possam priorizar ações de reestruturação e controle higienicossanitário do setor de alimentação infantil.

Com base nas conclusões do estudo, foi elaborado um Plano APPCC

como proposta preliminar a ser executada em etapa posterior pela unidade hospitalar, dentro das suas possibilidades, a curto, médio e longo prazo. É importante salientar ainda, que nenhuma pesquisa deve ser realizada sem que haja um retorno das informações para a comunidade. Portanto, a contribuição foi dada no sentido de auxiliar na prevenção e correção de riscos ocorridos no processo de produção e oferta de alimentos que atendem a população infantil.

## REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, R. R. **Uma experiência de aplicação do sistema APPCC (análise de perigos em pontos críticos de controle) em uma indústria de laticínios. 1997.** [s. p.]. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. [acesso em 14 nov 2010]. Disponível em: [www.eps.ufsc.br/disserta97/raggi/index.html](http://www.eps.ufsc.br/disserta97/raggi/index.html).
- BRASIL. RDC nº50, de 21 de fevereiro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 20 mar. 2002. Disponível em: <http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=20/03/2002&jornal=1&pagina=39&totalArquivos=136>. Acesso: 14 nov. 2010.
- BRASIL. RDC nº216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=25&data=16/09/2004>. Acesso em: 19 nov 2010.
- BRASIL. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 06 nov. 2002. Disponível em: <http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=55&data=06/11/2002>. Acesso em: 19 nov 2010.
- FEFERBAUN R, OLIVEIRA A. G., VALENTI V. E., ABREU L. C. Gasto energético no recém-nascido e lactente com sepse. **Rev. Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 19, n. 1, abr. 2009. Disponível em: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/rbcdh/v19n1/13.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2010.
- INSTITUTO DE PERINATOLOGIA DA BAHIA - IPERBA. Salvador (BA): Governo da Bahia; [atualizada em: desconhecido]. Disponível em: [www.saude.ba.gov.br/iperba/pagina.aspx?ms....](http://www.saude.ba.gov.br/iperba/pagina.aspx?ms....) Acesso em: 14 nov. 2010.
- NOLLA, A. C.; Cantos, G. A. Prevalência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos, Florianópolis, SC. **Rev. Soc. Bras. Medic. Trop.**, v. 38, n. 6, nov./dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v38n6/a15v38n6.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2010.
- OLIVEIRA, T. C. R. de; LATORRE, M. do R. D. de O. Tendências da internação e da mortalidade infantil por diarreia: Brasil, 1995 a 2005. **Rev. Saúde Pública**, v. 44, n. 1, fev. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v44n1/11.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2010.
- ROSSI, P. **Avaliação de perigos microbiológicos no preparo de fórmulas infantis em lactário hospitalar.** 2007. 97f. Dissertação ( Mestrado). Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. [acesso em 14 dez 2010]. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000415522>
- SANTOS, M. I. S. e TONDO, E. C. Determinação de perigos e pontos críticos de controle para implantação de sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em lactário. **Rev. Nutr.**, v. 13, n. 4, set./dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/m/v13n3/7908.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2010.
- TRINDADE, A. A. **Subsídios para implementação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC em lactário.** 2006. 120f. Dissertação ( Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo – USP. [acesso em 14 nov 2010]. Disponível em: [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde.../AparecidaTrindade.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde.../AparecidaTrindade.pdf) ❖

# AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL.

**Laissa Medeiros** ✉

**Valesca Possebon Bortoluzzi**  
**Mariane Ceretta Sônego**

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

**Marizete Oliveira de Mesquita**  
**Miriam da Silva Delevati**

Centro Universitário Franciscano - UNIFRA, Santa Maria - RS.

**Loriane Petry Brondani**  
Nutricionista.

✉ laissa\_medeiros\_1@hotmail.com

## RESUMO

A importância do treinamento é dar aos manipuladores conhecimentos teórico-práticos necessários para capacitá-los e levá-los ao desenvolvimento de habilidades e atitudes de trabalho específico na área de alimentos. Diante disso, este trabalho objetivou avaliar as boas práticas em uma unidade de alimentação e nutrição antes e após treinamento com os manipuladores. A pesquisa foi realizada em um Restaurante Universitário com 99 funcionários, entre homens e mulheres. Durante os primeiros quinze dias foi realizada uma análise do processo de produção de refeições por meio de observação direta. Após este período de observação, foi realizado o treinamento dos manipuladores, baseado na Cartilha sobre Boas

Práticas para Serviços de Alimentação - Resolução RDC nº 216/2004. Este ocorreu em cinco períodos, durante três dias, com duração de aproximadamente 50 minutos. Durante os quinze dias seguintes foi realizada uma nova observação direta com a mesma sistemática utilizada anteriormente, para avaliar a eficácia do treinamento. Pode-se dizer que houve melhoria em alguns aspectos observados, mas que os resultados poderiam ser melhores se não houvesse resistência por parte de alguns manipuladores.

**Palavras-chave:** Manipulador. Treinamento. Higiene. Unidades de Alimentação e Nutrição.

## SUMMARY

*The importance of training is giving handlers theoretical and practical knowledge necessary to enable them and lead them to developing skills and attitudes specific to the work in the food area. So this study aimed to evaluate the practices in one unit of food and nutrition, before and after training the handlers. The survey was conducted in a university restaurant with 99 employees, men and women. During the first two weeks the production of meals was analyzed, through direct observation. After this period of observation, the handlers were trained, based on the Manual on Good Practices for Food Services - Resolution RDC No. 216/2004. The training occurred in five periods, for three days, lasting about 50 minutes. During the fifteen days that followed, a new direct observation was held with the same system used previously to assess the effectiveness of training. It can be said that there has been improvement in some aspects observed, but the results could be better if it didn't exist resistance by some handlers.*

**Keywords:** Handlers. Training. Hygiene. Unit of Food and Nutrition.

## INTRODUÇÃO

**A**tualmente vem crescendo a preocupação do consumidor em relação à qualidade e à higiene dos alimentos, e isso se deve à alimentação que é frequentemente realizada fora de casa. Por este motivo, Andreotti et al. (2003), afirmam que não basta uma refeição aparentemente saudável e gostosa, mas também é preciso que ela seja segura do ponto de vista microbiológico, pois os alimentos destinados ao consumo humano estão expostos a um meio contaminado, desde a sua origem até o seu processamento por manipuladores.

Neste sentido, as empresas produtoras de alimentos e refeições vêm se preocupando em investir no aperfeiçoamento de técnicas que promovam o fornecimento de alimentos com qualidade higienicossanitária, entre elas o treinamento de manipuladores de alimentos (BELLIZZI et al., 2005). A importância do treinamento é dar aos manipuladores conhecimentos teórico-práticos necessários para capacitá-los e levá-los ao desenvolvimento de habilidades e atitudes de trabalho específico na área de alimentos (GÓES et al., 2001).

Para Germano e Germano (2001), treinar significa que as pessoas precisam saber “como fazer”, e também “o porquê do como fazer”. Ainda afirma que o treinamento, como atividade educativa, pode desempenhar papel de destaque na promoção da saúde dos próprios manipuladores de alimentos, sendo essencial ao desenvolvimento de programas que visem a segurança dos consumidores.

Segundo Silva (1997), os importantes itens relativos ao treinamento de manipuladores de alimentos são higiene pessoal e higiene ambiental. Rêgo et al. (1997), acrescentam ainda, a higiene dos alimentos, ou seja, a aplicação correta de higienização

dos vegetais, dos perecíveis e não-perecíveis.

Maistro et al. (2006), também citam que a higiene do ambiente e as condições do local da cozinha podem contribuir decisivamente para manutenção da qualidade original dos alimentos, podendo atuar como fonte de contaminantes e/ou condições ambientais que agem como coadjuvantes no processo de contaminação e deterioração dos alimentos. Por isso, a higiene destes é um dos temas abordados com maior frequência nos treinamentos de empresas que produzem alimentação coletiva.

Portanto, é indiscutível que os programas de treinamento específicos para manipuladores de alimentos são o meio mais recomendável e eficaz para transmitir conhecimentos e promover mudanças de atitudes (ANDREOTTI et al., 2003).

Desta forma, é preciso treinar e capacitar as pessoas envolvidas nos processos de produção, para conscientizá-las de que as normas de higiene pessoal e do ambiente trazem benefícios a todos (SOUTHIER; NOVELLO, 2008). Porém, estas devem ser realizadas com uma frequência elevada para que possa surtir efeitos esperados (CORRÊA, 2009).

Segundo Souza et al. (2004), para que o treinamento consiga alcançar seu objetivo, é necessário, o acompanhamento constante das práticas higiênicas e operacionais dos manipuladores após o treinamento, detectando desta forma se ainda persistem falhas no processo, identificando os manipuladores que estão com maior dificuldade de assimilação e realizando reciclagens, tendo o cuidado de usar técnicas diferentes a cada reciclagem.

Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar as boas práticas em uma unidade de alimentação e nutrição antes e após treinamento com os manipuladores.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em um Restaurante Universitário na região central do Estado do Rio Grande do Sul nos meses de setembro e outubro de 2009. Este estabelecimento atendia no período 4800 comensais distribuídos em três refeições, desjejum, almoço e jantar. Apresentava um quadro de funcionário composto por 99 pessoas, entre homens e mulheres.

Durante os primeiros quinze dias foi realizada uma análise do processo de produção de refeições por meio de observação direta, na qual foi avaliada a forma com que os manipuladores realizavam suas tarefas diárias, como a higiene ambiental, dos equipamentos e utensílios, higiene pessoal e higiene dos alimentos. Outras práticas específicas observadas foram o fluxo de produção dos alimentos, o reaproveitamento das sobras e a remoção do lixo. Todos estes itens foram anotados em uma planilha própria.

Após este período de observação, foi realizado o treinamento dos manipuladores, baseado na Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação - Resolução RDC nº 216/2004. Este ocorreu em cinco períodos, durante três dias, com duração de aproximadamente 50 minutos. Para viabilizar o treinamento sem prejudicar o andamento das atividades diárias, os manipuladores foram divididos em cinco grupos de dez componentes cada e o local utilizado foi a sala de lazer dos funcionários.

Durante os quinze dias seguintes foi realizada uma nova observação direta com a mesma sistemática utilizada anteriormente, para avaliar a eficácia do treinamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A UAN estudada apresenta um programa de treinamento periódico em intervalo de 6 a 12 meses, contudo o quadro de pessoal é misto, com-

posto por funcionários concursados e terceirizados, sendo que estes últimos apresentam elevada rotatividade, com isso no período analisado havia funcionários que não realizaram treinamento algum desde que iniciaram suas atividades. Também foi verificado que na UAN, há o Manual de Boas Práticas descrito, bem como os POP's. O treinamento em higiene visa conscientizar os funcionários sobre técnicas corretas de manipulação de alimentos e práticas que garantam a inocuidade das refeições oferecidas à clientela (RÊGO, 2001).

#### Higiene ambiental, de equipamentos e utensílios

Com relação à higienização dos utensílios nas áreas de pré-preparo e preparo, verificou-se que a mesma não era realizada em local específico e sim juntamente com o preparo dos alimentos. Góes et al. (2004), afirma que a limpeza e desinfecção são operações fundamentais, embora muitas vezes feitas de forma inadequada, propiciando o desenvolvimento de micro-organismos e apresentando um grande potencial da contaminação. Em feiras livres do município de Cuiabá – MT, Figueiredo et al. (2007), constataram que os equipamentos e utensílios mesmo sendo de fácil limpeza e desinfecção, não apresentavam bom estado de conservação e higiene.

A limpeza e desinfecção dos utensílios utilizados na distribuição também apresentavam inconformidades. As cubas voltavam dos *buffets* vazias, não eram higienizadas e retornavam aos *buffets* com alimento, sendo a higienização feita apenas no início e no fim da distribuição. Após o treinamento as mesmas passaram também a ser higienizadas antes de retornarem aos *buffets*. Há uma grande necessidade de adequação do processo de higienização dos equipamentos e utensílios através da conscientização dos manipuladores

de alimentos (CHESCA et al., 2003). Já as bandejas plásticas, os pratos e os talheres passavam por correto processo de higienização. Na UAN os talheres são higienizados na máquina em temperaturas de 90°C com detergente clorado e posteriormente são desinfetadas com álcool 70%.

As lixeiras da UAN eram dotadas de fechamento acionado por pedais, mas permaneciam abertas e circulavam assim, conforme a necessidade dos manipuladores. Além disso, após a retirada do lixo as mesmas não eram higienizadas. Segundo estudo feito por Souza et al. (2009), na área de preparação, havia lixeiras com acionamento por pedal de forma a impedir o contato manual pelos manipuladores. Quanto ao fluxo do lixo, o mesmo era retirado no meio da manhã durante a manipulação dos alimentos e transportado para a área externa no mesmo horário em que havia recebimento de alimentos perecíveis. Após o treinamento houve alteração e o lixo passou a ser retirado no final da produção. Nesse sentido, Oliveira et al. (2008), relatam que nem sempre as não conformidades estão relacionadas à falta de recursos financeiros e sim vinculadas à falta de informação.

Para a correta higienização do piso na produção, o local não apresentava um funcionário específico para essa finalidade e quem realizava a higienização eram os próprios cozinheiros durante e no final da produção. Neste caso, havia riscos de contaminação dos alimentos e os manipuladores poderiam sofrer acidentes de trabalho.

#### Higiene pessoal

Segundo Hazelwodd e Mclean (1994), é essencial que as boas práticas de higiene pessoal, dentro dos ambientes de manipulação de produtos alimentícios, sejam realizadas adequadamente por todas as pessoas. Todos os cuidados com a higiene pessoal foram mencionados no treinamento, com ênfase para que

os cabelos fossem mantidos dentro da touca, as unhas estivessem curtas, limpas e sem esmalte e que retirassem a parte superior do uniforme (jaleco) antes de utilizar os sanitários. Ao pesquisar cantinas nos campi da Universidade Federal da Bahia, Cardoso et al. (2005), constataram que em apenas 40% das cantinas os manipuladores mantinham as unhas cortadas e limpas e que somente 15% faziam o uso de luvas para manipular os alimentos prontos.

Outro ponto frisado no treinamento foi a importância da higienização das mãos ao utilizar os banheiros e após cada troca de atividade ou setor. A UAN dispõe de local específico para higiene de mãos equipado com sabonete líquido com iodóforo, papel toalha branco, torneiras e lixeira com fechamento automático, tanto nos sanitários como na produção. No entanto, observou-se que mesmo após o treinamento os manipuladores ainda não utilizavam adequadamente o local. Souza et al. (2009), ao avaliarem as condições higiêncossanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo – MG, encontrou resultados semelhantes a este estudo onde havia deficiência em relação à lavagem cuidadosa das mãos antes de manipular o alimento. Ainda Ribeiro e Schmidt (2007), relatam que, nos Estados Unidos, a lavagem de mãos não era frequente.

Mesmo após o treinamento alguns funcionários continuaram utilizando bijuterias, perfumes e adornos diversos ao manipular os alimentos. O trabalho realizado por Lippi et al. (2004), revelou que a grande maioria dos manipuladores não seguia as normas de segurança do alimento, como por exemplo, a utilização de bijuterias durante o preparo de alimentos.

Outro estudo similar a este observou que 90% dos manipuladores utilizavam adornos e 45% dos manipuladores não usavam proteção para

os cabelos (CARDOSO et al., 2005). Southier e Novello (2008), em recente pesquisa também concluíram que funcionários não possuíam cuidados higiênicos com seu uniforme e aparência.

Ainda, este estudo corroborou com o de Oliveira et al. (2008), no qual evidenciaram inadequações, tais como, falar desnecessariamente, cantar e assobiar durante a manipulação de alimentos. Portanto, os funcionários que trabalham com alimentação coletiva precisam e devem ser preparados para o trabalho que desempenham, porque a manipulação é uma importante forma de contaminação (OLIVEIRA et al., 2003).

#### Higiene dos alimentos

Mesmo após o treinamento este item apresentou inconformidades. Algumas embalagens de alimentos, principalmente os enlatados e sacos de leite não eram lavados e higienizados antes de serem abertos. Panza et al. (2006), ao avaliar as condições higienicossanitárias durante a manipulação dos alimentos em um restaurante universitário antes e depois do treinamento, obteve resultados similares a este onde as embalagens também não eram lavadas antes de serem abertas.

Verificou-se que os alimentos eram manipulados em bancadas específicas, as placas e as facas de corte também eram específicas para cada tipo de alimento, não ocorrendo cruzamento de fluxo. Na UAN hoteleira estudada por Souza et al. (2009), os resultados obtidos foram contrários a este, onde as facas e tábuas eram utilizadas em diversos tipos de preparações, podendo ocorrer a contaminação.

Em relação à etapa de descongelamento, não havia controle de temperatura, sendo as carnes descongeladas em temperatura ambiente e em cima de bancadas localizadas na produção, em desacordo com a RDC 216/2004. Também, Cardoso et al. (2005), relataram que 65% do descongelamento de carnes eram

realizado à temperatura ambiente e em 25% havia o uso de água parada, constituindo procedimentos inadequados, uma vez que oferecem condições propícias à multiplicação de micro-organismos.

Sobre a utilização de óleos foi constatado que as fritadeiras apresentam termostato e os funcionários são orientados a não ultrapassarem a temperatura de 170°C, e são substituídos imediatamente sempre que houver alteração evidente das características físico-químicas ou sensoriais, tais como aroma e sabor, e formação intensa de espuma e fumaça. Genta et al. (2005), observaram em seu estudo, que a reutilização de óleos de fritura não era uma prática na UAN pesquisada, fato de importância, já que a reutilização pode promover a formação de diversos produtos de degradação.

Na etapa da distribuição a maioria dos alimentos frios encontrava-se abaixo de 10°C e os quentes acima de 65°C, porém os que não cabiam no *pass-trough*, eram deixados em cima de bancadas e conseqüentemente as temperaturas mínimas recomendadas pela legislação não eram obedecidas. Este estudo obteve resultados semelhantes ao de Panza et al. (2006), onde relataram que os alimentos não atingiam as temperaturas mínimas exigidas pela legislação porque a água do buffet encontrava-se a 65°C e não a 90°C como o recomendado. Ainda Cardoso et al. (2005), relatam que das 18 unidades de alimentação de seu estudo que utilizavam balcões térmicos, 50% mantinham a temperatura de conservação inferior a 60°C e 50% mantinham igual ou superior a esse limite. Sendo assim, o controle ineficiente da temperatura é considerado uma das causas mais comuns de enfermidades transmitidas por alimentos (NASCIMENTO; SILVA, 2007).

E por último, foram avaliados os procedimentos utilizados com as sobras dos alimentos que haviam

sido distribuídos. Como as mesmas eram reutilizadas, a partir do treinamento foi elaborado um novo fluxo interno para corrigir esta falha e ao mesmo tempo realizado melhorias para não ocorrer tantos desperdícios na UAN.

#### CONCLUSÃO

Por meio deste estudo pode-se concluir que houve melhorias em alguns aspectos observados, mas que os resultados poderiam ser melhores se não houvesse resistência a antigos e novos conhecimentos por parte de alguns manipuladores. Além disso, o treinamento deve ser feito constantemente para que os manipuladores possam ter maior motivação em realizar suas atividades e conseqüentemente melhorar a qualidade dos serviços. Sugere-se maior monitoramento, supervisão e avaliação das boas práticas durante o período de manipulação.

#### REFERÊNCIAS

- ANDREOTTI, A. et al. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação a higiene pessoal. Rev. Iniciação Científica Cesumar, Maringá, v.5, n.1, p.29 - 33, jan./jun, 2003.
- BELLIZZI, A. et al. Treinamento de manipuladores de alimentos: uma revisão da literatura. Rev. Hig. Alimentar, São Paulo, v.19, n.133, p.36 - 48, jul. 2005.
- BRASIL. Resolução - RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legislacao> Acesso em: 25 out. 2009.
- CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. Rev. de Nutrição, Campinas, v.18, n.5, p.669-680, set./out. 2005.
- CHESCA, A. C. et al. Equipamentos e utensílios de unidades de alimentação e nutrição: um risco constante de contaminação das refeições.

- ções. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.114/115, p.20 - 23, nov./dez. 2003.
- CORRÊA, M. S. Limpeza e higiene através dos tempos. Informativo da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, MG. Disponível em: <http://www.enut.ufop.br/nutline/artigos/artigo07/artigo07.html> Acesso em: 20. out. 2009.
- FIGUEIREDO, E. S. E. et al. Avaliação das condições higienicossanitárias de manipulação de comercialização de produtos de origem animal nas feiras livres do município de Cuiabá – MT. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.21, n.148, p.38-42, dez. 2007.
- 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. *Rev. Acta Scientiarum Health Science*, Maringá, v.27, n.2, p.151-156, 2005.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e vigilância sanitária dos alimentos. São Paulo: Varela, 2001.
- GÓES, J. A.W. et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.15, n.82, p.20 - 22, março, 2001.
- GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.15, n.82, p.20-22, 2004.
- HAZELWOOD, C.; McLEAN, A. C. Manual de higiene para manipuladores de alimentos. 1. ed. São Paulo: Varela, 1994.
- LIPPI, T. A. P. et al. Restaurante Universitário: avaliação do serviço de alimentação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. *Rev. Universidade Rural: série ciências humanas*, Seropédica - Rio de Janeiro, v.26, n.1-2, p.05-11, jan./dez., 2004.
- MAISTRO, L. C.; HIRAYAMA, K. B.; MARTINELLI, R. M. Controle de qualidade higienicossanitária no processo de produção de alimentos através da detecção de *Staphylococcus Aureus* em mãos de manipuladores. *Rev. Nut. em Pauta*, São Paulo, v.13 n.75, p.38 - 42, nov./dez. 2005.
- NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S. BPF - Boas Práticas de Fabricação: uma revisão. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.21, n.148, p.24-30, jan./fev. 2007.
- NASCIMENTO, K. O.; SILVA, E. B. Avaliação das condições higienicossanitárias de panificadoras em Volta Redonda, RJ. *Rev. Nut. em Pauta*, São Paulo, v.21, n.157, p. 61-64, 2007.
- OLIVEIRA, A. M. et al. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.17, n.114 - 115, p.12 - 19, nov./dez. 2003.
- OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higienicossanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciênc. e Saúde Coletiva*, São Paulo, v.13, n.3, p.1051-1060, 2008.
- PANZA, S. G. A. et al. Avaliação das condições higienicossanitárias durante a manipulação dos alimentos, em um restaurante universitário, antes e depois do treinamento dos manipuladores. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.20, n.138, p.15 - 19, jan./fev. 2006.
- RÊGO, J. C. et al. Proposta de um programa de boas práticas de manipulação e processamento de alimentos para unidades de alimentação e nutrição. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.15, n.89 p.22 - 26, out. 2001.
- RÊGO, J. C.; GUERRA, N. B.; PIRES, E. F. Influência do Treinamento no Controle Higienicossanitário de Unidades de Alimentação e Nutrição. *Rev. de Nut.*, Campinas, v.10, n.1, p.50 - 62, 1997.
- RIBEIRO, K. L.; SCHMIDT, V. Caracterização de manipuladores de alimentos em escolas municipais de Viamão, RS. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.21, n.157, p.58-64, dez. 2007.
- SILVA, E. A. Manual higienicossanitário em alimentos. São Paulo: Varela, 1997.
- SOUTHIER, N.; NOVELLO, D. Treinamento, avaliação e orientação de manipuladores, sobre práticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guarapuava, PR. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.22, n.162, p.45-50, jun. 2008.
- SOUZA, C. H. et al. Avaliação das condições higiênico sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo, MG. *Rev. Digital de Nutrição*, Ipatinga, v.3, n.4, p.312 - 329, fev./jul. 2009.
- SOUZA, R. R.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Técnica da simulação aplicada ao treinamento de manipuladores de alimentos, como recurso para a segurança alimentar de refeições transportadas. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.18, n.122, p.21 - 25, jul. 2004. ❖

# CALHAU

# AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÃO E HOTÉIS DO MUNICÍPIO DE CARUARU, PE.

**Graziela Priscilla da Silva** ✉

Nutricionista graduada pela Faculdade do Vale do Ipojuca.

**Carolina Estevam Fernandes**

Programa de Doutorado em Nutrição UFPE/ Faculdade do Vale do Ipojuca.

✉ graziela\_priscilla@hotmail,.com

## RESUMO

A utilização das Boas Práticas contribui com a produção de alimentos seguros, já que correspondem ao conjunto de procedimentos que visam evitar a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's). Apesar do atual crescimento do mercado hoteleiro, ainda são poucas as empresas que buscam capacitar seus manipuladores em higiene e sanidade. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar as boas práticas em Unidades Produtoras de Refeição (UPR's) dos hotéis do município de Caruaru-PE. Foi realizado um estudo descritivo exploratório em 76,47% dos hotéis do município, através da utilização de um *checklist* baseado na RDC nº 216/2004. Os resultados obtidos evidenciaram que, quanto à classificação geral, nenhum hotel atingiu o Grupo I com mais de 70% de adequação. Conclui-se que as UPR's avaliadas apresentam lacunas no que se refere à importância da estrutura física relacionada com a segurança higienicossanitária dos alimentos.

**Palavras-chave:** Hotelaria. *Checklist*. Higiene. Sanidade.

## SUMMARY

*The use of Best Practices contributes to the production of safe food, because they meet the set of procedures designed to prevent the occurrence of Foodborne Diseases (FBD's). Despite the current growth of the hospitality market, few companies looking to empower their handlers on hygiene and sanitation. Thus, this study aimed to evaluate the best practices in Production Units Meal (PUM's) of the hotels in Caruaru-PE. We conducted a descriptive exploratory study in 76.47% of the hotels in the city, through the use of a checklist based on RDC No. 216/2004. The results showed that for the general classification, none hotel reached the group I with more than 70% of the requirement. We conclude that the PUM's evaluated are gaps with regard to the importance of physical infrastructure related to the sanitary-hygienic safety of food.*

**Keywords:** Hospitality. Checklist. Hygiene. Sanitation.

## INTRODUÇÃO

No Brasil verifica-se um aumento na demanda do turismo. Este setor tem atraído investimentos, inclusive na hotelaria, o que resulta em uma revolução da indústria de hotéis (BOJAR, 2003). No entanto, a expansão do mercado hoteleiro não tem sido acompanhada pela capacitação dos manipuladores de alimentos em higiene e sanidade no preparo das refeições. Ainda são poucas as empresas que estão buscando a ampliação e utilização de novos recursos que possam favorecer a qualidade na prestação dos serviços (MALTAURO, 2004).

Para Dotta et al. (2009), além da preocupação com o sabor e aparência



dos alimentos, tanto consumidores quanto proprietários de estabelecimentos devem estar atentos às condições higienicossanitárias, pois há a possibilidade de transmissão de doenças através dos alimentos, em decorrência da ausência do controle sanitário, tanto no preparo como na distribuição dos alimentos.

O conceito de segurança alimentar envolve a quantidade, produção e acesso universal aos alimentos, bem como as doenças e aspectos nutricionais relativos à composição, à qualidade e ao aproveitamento biológico dos alimentos que envolvem as condições sensoriais, físico-químicas e microbiológicas (SILVA JUNIOR, 2008).

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são ocorrências clínicas decorrentes da ingestão de alimentos que estejam contaminados por micro-organismos patogênicos, substâncias químicas ou físicas e que contenham estruturas naturalmente

tóxicas (SILVA JUNIOR, 2008). Os surtos dessas doenças podem causar prejuízos ao turismo, já que as pessoas esperam que os alimentos que estejam consumindo sejam seguros e aptos para o consumo (CODEX ALIMENTARIUS, 2009).

Com o objetivo de evitar a ocorrência das DTA's, é importante a aplicação das Boas Práticas (BP) que são conceituadas como normas e procedimentos de higiene, os quais devem ser obedecidos pelos manipuladores de alimentos desde a escolha e compra da matéria-prima até o preparo e distribuição ao consumidor (BRASIL, 2004). Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216/2004, todos os estabelecimentos que produzem e manipulam alimentos, incluindo hotéis, devem aplicar as Boas Práticas visando garantir a segurança do produto final e conseqüentemente, a saúde do consumidor.

Diante do crescimento da rede hoteleira e da ausência de dados referentes às Boas Práticas (BP) em hotéis deste município, destaca-se a importância deste trabalho que tem como objetivo avaliar as boas práticas em Unidades Produtoras de Refeição (UPR's) dos hotéis do município de Caruaru-PE, visando o aperfeiçoamento dos serviços, a melhoria na qualidade e segurança dos alimentos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo descritivo exploratório sobre as condições higienicossanitárias das UPR's dos hotéis do município de Caruaru-PE, situado na Região Agreste do estado de Pernambuco.

A avaliação ocorreu nas UPR's de 13 dos 17 hotéis cadastrados no Sindicato de Hotéis, Bares, Restaurantes e Similares (2009), que assinaram a

**Tabela 1** - Classificação dos 13 hotéis do município de Caruaru-PE quanto aos itens de Boas Práticas avaliados no *checklist*.

	Itens Avaliados	Grupo I		Grupo II		Grupo III	
		Qtde.	%	Qtde.	%	Qtde.	%
1	Edificação e Instalações	0	0,0	4	30,8	9	69,2
2	Equipamentos, Móveis e Utensílios	0	0,0	9	69,2	4	30,8
3	Higienização de Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios	1	7,7	11	84,6	1	7,7
4	Abastecimento de Água	0	0,0	1	7,7	12	92,3
5	Manejo dos Resíduos	3	23,0	5	38,5	5	38,5
6	Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas	11	84,6	0	0,0	2	15,4
7	Manipuladores	0	0,0	0	0,0	13	100,0
8	Matérias-primas, Ingredientes e Embalagens	3	23,0	6	46,2	4	30,8
9	Preparação do Alimento	0	0,0	3	23,0	10	77,0
10	Exposição do Alimento Preparado ao Consumo	9	69,2	3	23,0	1	7,7
11	Documentação e Registro	0	0,0	0	0,0	13	100,0

Grupo I (75,1 a 100%), Grupo II (50,1 a 75%), Grupo III (0 a 50%), de acordo com a adequação dos itens.

Carta de Anuência, o que correspondeu a uma amostra de 76,47% do total de estabelecimentos da cidade. Não foi possível realizar o estudo em todas as unidades, visto que um dos hotéis foi excluído por não possuir UPR e outros três perdidos, pois os proprietários se recusaram a participar da pesquisa.

Os dados foram coletados pela própria pesquisadora, entre o período de junho a agosto de 2010, através da observação direta *in loco* das condições de produção das refeições e análise dos documentos relacionados à segurança alimentar (Alvará Sanitário, Manual de Boas Práticas – MBP e Procedimentos Operacionais Padronizados – POPs). Para tal foi utilizado um roteiro de inspeção conhecido como *checklist*, elaborado com base nas informações preconizadas pela Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2004), no qual as variáveis observadas compreenderam 11 itens entre eles: instalações físicas e ambiente; Higiene; Manipuladores; Abastecimento de água; Controle de vetores e pragas; e Documentações.

Os hotéis foram classificados de acordo com a adequação dos itens em Grupo I (75,1 a 100%), Grupo II (50,1 a 75%) e Grupo III (0 a 50%), conforme anexo da RDC nº 275/2002.

O processamento dos dados foi realizado através do Microsoft Office Excel® versão 2007 e a análise realizada através de figura e tabela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da classificação dos hotéis quanto à adequação dos itens, apresentada na Tabela 1, pode-se verificar que apenas 05 dos 11 itens atingiram a classificação no Grupo I com adequação superior a 75,1%. Dentre estes itens destacam-se: higienização; manejo dos resíduos; controle inte-

grado de vetores e pragas; matérias-primas, ingredientes e embalagens; e exposição do alimento preparado ao consumo.

Quanto à higienização foi verificado que 84,6% das unidades apresentam boas condições, sendo esta operação realizada pelos próprios manipuladores, os quais não passaram por capacitações para realização destas funções. Assim como nas unidades avaliadas, Souza et al. (2009) identificaram que as operações de higienização na UAN hoteleira por eles avaliada são realizadas pelos manipuladores e que nem todos eles são capacitados com treinamento específico de higienização.

Segundo Brasil (2004), com relação ao manejo dos resíduos, os coletores utilizados na área de preparação e armazenamento de alimentos devem possuir tampas acionadas sem contato manual. Além disso, devem ser de fácil higienização e transporte, íntegros e com capacidade suficiente para armazenamento dos resíduos. Nesse estudo, apenas 23,0% das UPR's apresentam recipientes coletores de resíduos em condições satisfatórias e com acionamento não manual, a maioria das unidades possui recipientes improvisados para tal finalidade.

No que tange ao Controle Integrado de Vetores e Pragmas Urbanas, 84,6% das instalações encontram-se livres de vetores e pragas urbanas, também possuem medidas eficazes e preventivas para impedir a entrada e proliferação dos mesmos e adotam o controle químico que é executado por empresa especializada conforme a RDC nº 216/2004 da Anvisa (BRASIL, 2004).

Quanto às atividades relacionadas às matérias-primas, ingredientes e embalagens desenvolvidas nas UPR's dos hotéis visitados, apenas 23,0% foram classificadas no Grupo I, com uma adequação entre 75,1 e 100%. Houve inconformidades quando foram avaliadas a existência de planilhas de controle na recepção dos gêneros, armazenamento em local

adequado e organizado, bem como a medição das temperaturas e a rede de frio adequada aos diferentes tipos de matérias-primas. Em contraste, no estudo de Pavan e Frota (2010), a unidade avaliada obteve 100% de adequação das matérias-primas, ingredientes e embalagens.

No que diz respeito à exposição do alimento para consumo, 69,2% das UPR's encontram-se no Grupo I. Este resultado garante ao comensal menores riscos de contaminação e transmissão de doenças, através dos alimentos que estão expostos. Nas unidades que não atingiram esta classificação destacaram-se entre os erros mais comuns a inexistência de barreiras de proteção dos equipamentos de exposição do alimento preparado e a não monitoração da temperatura. Souza et al. (2009) relataram erros semelhantes, em seu estudo foi encontrado um percentual de 10% de irregularidades, as quais relacionaram-se à não monitoração da temperatura dos equipamentos de exposição dos alimentos.

As principais falhas encontradas nos hotéis foram em torno dos itens de Edificações e instalações; Abastecimento de água; Manipuladores, Documentação e Registro.

Avaliando o item de edificação e instalações, identificou-se que 69,2% dos hotéis encontram-se no grupo III. Neste estudo 53,8% das UPR's estão localizadas em ambiente térreo, porém apresentam dificuldades quanto ao fluxo de produção. O *layout* é impróprio e possibilita a contaminação cruzada entre alimentos crus e cozidos, além de não haver diferenciação entre o local de saída do lixo e da entrada de matérias-primas. Resultado semelhante ao encontrado por Dotta et al. (2009) em seu estudo com hotéis, apresentaram um fluxo de produção não linear. Em Souza et al. (2009) também foi verificado *layout* inadequado, possibilitando a contaminação cruzada.

Segundo Akutsu et al. (2005), os itens avaliados na etapa de edificação dificilmente podem sofrer a interferência do profissional quando a unidade já está construída e/ou em funcionamento e que as condições insatisfatórias deste item podem comprometer o desempenho em outros itens, tais como manipulação e fluxo de produção.

De acordo com Silva Junior (2008), o abastecimento de água deve ser realizado pela rede pública, devendo o reservatório ser lavado a cada 6 meses e a potabilidade microbiológica da água deve ser atestada, pelo menos, semestralmente. Caso o abastecimento não seja realizado pela rede pública, também é necessário o teste de potabilidade através de laudo oficial ou laboratório especializado. Segundo os resultados encontrados, apenas 7,7% das unidades apresentam um índice de adequação que corresponde ao Grupo II. Um dos principais problemas é a limpeza dos reservatórios em intervalos maiores do que os preconizados pela legislação.

Todos os hotéis visitados apresentaram ineficiência quando se trata dos

manipuladores. Dentre os principais problemas encontrados destacam-se a não lavagem cuidadosa das mãos, ausência de cartazes de orientação da lavagem correta das mãos, supervisão do estado de saúde não periódica e inexistência de programas de capacitação de forma contínua.

Carrijo et al. (2010) destacaram em seu estudo que o estabelecimento não registra o controle de saúde dos manipuladores e estes informaram que o estabelecimento não realiza exames periódicos de saúde. Além disso, apesar da maioria ter sido capacitada para manipular alimentos, há falta de treinamento constante e falta de monitoramento diário das práticas corretas de manipulação.

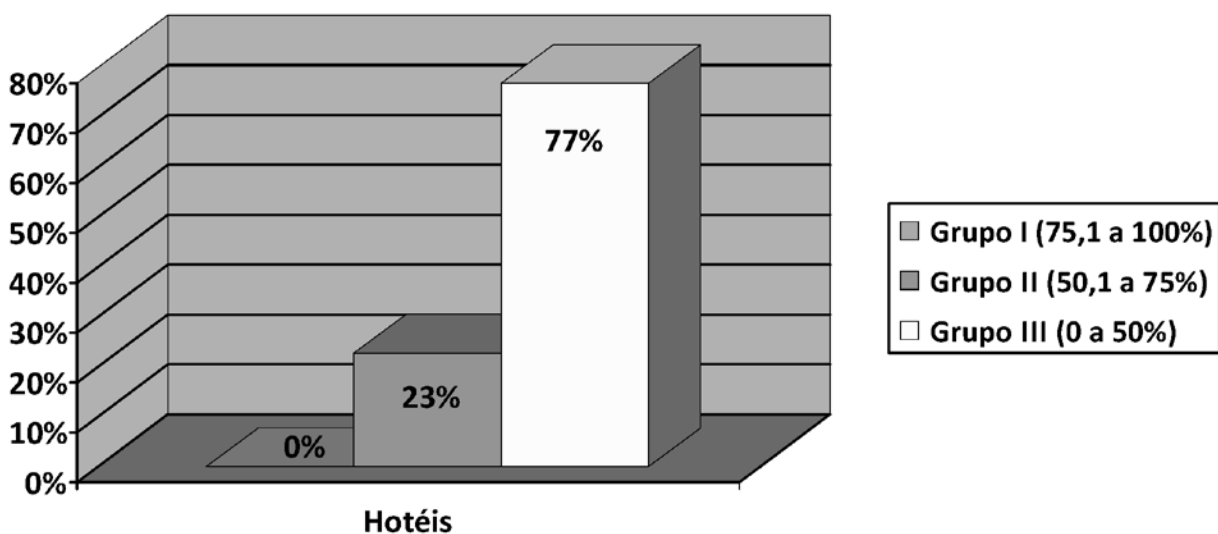
No que tange ao item documentação e registro, nenhum dos hotéis visitados apresenta como documentos o Manual de Boas Práticas (MBP) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP). A única documentação apresentada é o Alvará de Funcionamento expedido pela Vigilância Sanitária Municipal. Associado a este resultado, 84,6%

apresentam situação insatisfatória quanto à responsabilidade, pois não há responsável técnico devidamente capacitado, conforme é exigido pela legislação vigente, sendo esta função desempenhada por outro profissional, geralmente o gerente de alimentos e bebidas (A & B) ou o próprio gerente geral no caso de estabelecimentos de pequeno porte.

Akutsu et al. (2005) encontraram resultado semelhante e relataram que as unidades hoteleiras não possuem um profissional nutricionista como responsável técnico, sendo todas coordenadas por gerentes de A & B. Já nos resultados de Dotta et al. (2009) o grupo de hotéis sem nutricionista também apresentou 100% de inadequações sendo que as principais deficiências são a inexistência de MBP e dos POP's.

Conforme a figura 1 pode-se verificar que em relação à aplicabilidade de todos os itens imprescindíveis, 23,0% encontram-se no Grupo II, os demais foram classificados no Grupo III, apresentando menos de 50% de adequação. Diferente deste estudo,

**Figura 1** - Classificação das UPR dos hotéis do município de Caruaru-PE quanto à adequação total dos itens avaliados.



Souza et al. (2009) avaliaram uma unidade hoteleira que se classificou no Grupo I, ou seja, apresentou 76% de adequação. Apesar de não possuir nutricionista, o proprietário buscava capacitar seus funcionários para garantir uma alimentação de melhor qualidade.

Nos estudos realizados por Akutsu et al. (2005), os hotéis avaliados quanto ao fluxo de produção foram todos classificados no Grupo II (de 30 a 69,9% de adequação), apesar de bem homogêneos nesse aspecto ainda necessitam de melhores condições que, segundo o mesmo autor, poderiam, ser alcançadas com a presença de nutricionista nos estabelecimentos.

O campo de atuação do nutricionista tem se ampliado nos últimos anos. Esse profissional conquistou espaços e, cada vez mais, está se inserindo em setores e serviços diferenciados (GAMBARDELLA et al., 2000). O Conselho Federal de Nutricionistas (CFN), através da Resolução nº 380/2005, destaca como uma das áreas de atuação do nutricionista a alimentação coletiva, na qual são desenvolvidas atividades de alimentação e nutrição nas empresas fornecedoras de serviços de alimentação coletiva, nos restaurantes comerciais e similares, hotéis, entre outros. E no que diz respeito à Responsabilidade Técnica (RT), o nutricionista é o profissional que responde integralmente de forma ética, civil e penal pelas atividades de alimentação e nutrição desenvolvidas por si e pelos demais profissionais a ele subordinados (BRASIL, 1999).

Maltauro (2004) afirma que o profissional nutricionista pode assumir a responsabilidade técnica do setor de A&B a fim de garantir a segurança alimentar e possibilitar que este setor se desenvolva seguindo as normas da legislação. Ainda, de acordo com Veiros (2002), a atuação do nutricionista em hotéis, além de auxiliar para que a alimentação dos clientes e funcionários seja mais segura do ponto de vista

higienicossanitário, pode contribuir com a elaboração de cardápios mais saudáveis e voltados para atender a uma clientela cada dia mais exigente e preocupada com a saúde (DOTTA et al., 2009).

#### CONCLUSÃO

Conclui-se, diante dos resultados obtidos, que as UPR's dos hotéis do município de Caruaru-PE, apresentam lacunas no que se refere à importância da estrutura física relacionada com a segurança higienicossanitária 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**. Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, mai/jun. 2005.
- BOJAR, E.A. Estudo projetado crescimento da hotelaria no país. **Rev. Hotelnews**, Rio de Janeiro, n. 314, p. 10, maio/jun.2003.
- BRASIL. Conselho Federal de Nutricionistas. **Resolução CFN nº 218, de 25 de março de 1999**. Dispõe sobre os critérios para assunção responsabilidade técnica no exercício das atividades do nutricionista e dá outras providências. Brasília, DF, 1 abr. 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 set. 2004. Seção 1.
- BRASIL. Conselho Federal de Nutricionistas. **Resolução CFN nº 380, de 28 de dezembro de 2005**. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências. Brasília, DF, 28 dez. 2005.
- CARRIJO, K.F.; DIAS, F.S.; PINTO, M.S.; ABREU, D.L.C.; MIRANDA, Z.B. Avaliação das boas

práticas e condições higienicossanitárias na elaboração de alimentos em um restaurante universitário do Rio de Janeiro, RJ. **Rev. Hig. Alimentar**. v. 24, n. 184, p. 38-41, 2010.

DOTTA, K.; SANTOS, R.; LIMA, E.E. Avaliação das condições higienicossanitárias do setor de A&B, de hotéis de uma cidade turística do litoral de Santa Catarina. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 23, n. 176-177, p. 53-57, set/out. 2009.

GAMBARDELLA, A.M.D.; FERREIRA, C.F.; FRUTUOSO, M.F.P. Situação profissional de egressos de um curso de nutrição. **Rev. Nutrição**. v.13, n.1, p.37-40, 2000.

MALTAURO, A. P. Levantamento e tratamento de não-conformidades higienicossanitárias em uma rede de hotéis no Paraná. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 118, p. 24-29, mar. 2004.

PAVAN, M.G.S.; FROTA, M.T.B.A. Análise das boas práticas de fabricação de alimentos em unidade produtora de alimentação coletiva. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 184, p. 42-47, 2010.

SILVA JUNIOR, E.A. **Manual de Controle Higienicossanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo: Varela, 2008.

SOUZA, C.H.; SATHLER, J.; JORGE, M.N.; HORST, R.F.M.L.; Avaliação das condições higiênico sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo-MG. **Nutrir Gerais - Rev. Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 3, n. 4, p. 312-329, 2009.

VEIROS, M.B. **Análise das condições de trabalho do nutricionista na atuação como promotor de saúde em uma unidade de alimentação e nutrição: um estudo de caso**. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Department of Food Safety, Zoonoses and Foodborne Diseases. **Five Keys to Safer Food Manual**. 2006. Disponível em: <[http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual\\_keys.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys.pdf)>. Acesso em 10 abr. 2010. ❖

# ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS EM COZINHAS RESIDENCIAIS NA ZONA RURAL E URBANA.

**Caren Cristiane Lopes de Souza**

**Thamires Graciela Flores**

**Ana Lúcia de Freitas Saccol** ✉

Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano (Unifra), Santa Maria (RS)

**Ana Lúcia Serafim**

Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA) da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS)

✉ alsaccol@yahoo.com.br

## RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a adoção de Boas Práticas em cozinhas residenciais da zona rural e urbana de Santa Maria - RS. Este trabalho consistiu na aplicação de um questionário com 45 responsáveis pela manipulação de alimentos em cozinhas residenciais, sendo aplicados 15 na zona rural e 30 na zona urbana (15 no centro e 15 na periferia), nos meses de agosto e setembro de 2008. Foram feitas quatorze perguntas fechadas referentes às medidas adotadas dentro das residências que poderiam estar ocasionando algum risco de contaminação nos alimentos preparados. Com o estudo notou-se que a falta de informação faz com que os manipuladores das residências adotem medidas inadequadas, sendo que a maioria dos participantes da pesquisa em algum momento põe em risco a sua saúde e a de seus familiares, por não saberem qual a melhor forma de evitar as contaminações. Tendo em vista o aumento das intoxicações alimentares causadas pela alimentação dentro das residências, torna-se importante a adoção das Boas Práticas nestes locais.

**Palavras-chave:** Higiene. Manipulação de alimentos. Contaminação.

## SUMMARY

*The present paper aimed to evaluate the adoption of Good Practices in residential kitchens of rural and urban area of Santa Maria - RS. This work*

*consisted of a questionnaire with 45 responsible of food handling in residential kitchens, being applied 15 in a rural area and 30 in a urban area (15 in the center and 15 in the sub-urb), in August and September 2008. Were made fourteen closed questions concerning the measures taken in the homes that could be causing some risk of food contamination. With the study it was noted that the lack of information makes the food handlers in residential kitchens adopt inadequate measures, and the majority of survey participants at some point endangers their health and their family health for not knowing how best to avoid contamination of food. In view of the increase in foodborne diseases caused by food inside residence, it becomes important to the adoption of Good Practice on these locations.*

**Keywords:** Hygiene. Food handling. Contamination.

## INTRODUÇÃO

As Boas Práticas são medidas adotadas para a produção de alimentos seguros. Segundo Silva Jr. (2006), o manipulador é um importante veículo de contaminação de alimentos, sendo o termo manipulador designado como a pessoa que entra em contato direto ou indireto com os alimentos.

Um alimento apto para o consumo é aquele que não causa doença ou injúria a quem o consome (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1994). Segundo Germano (2003), as principais formas de contaminação de alimentos são os perigos físicos, químicos e microbiológicos. A incorreta manipulação, assim como a falha em uma das etapas da produção dos alimentos pode aumentar o risco de contaminação por esses perigos.

O alimento quando manipulado está sujeito a contaminação por patógenos, dependendo da saúde e higiene do manipulador, assim como o grau de limpeza de utensílios e equipamentos utilizados na produção destes alimentos (MUNHOZ; PINTO; BIONDI, 2008). O manipulador doméstico por desempenhar várias funções ao mesmo tempo dentro de sua residência pode acabar aumentando os riscos de contaminação dos alimentos. Muitas vezes, ao mesmo tempo em que prepara a refeição, realiza a limpeza de sanitários ou de outras dependências sem que ocorra a correta higienização das mãos entre uma tarefa e outra, podendo levar à preparação algum tipo de patógeno, comprometendo a inocuidade do alimento.

Chiarini e Andrade (2004) determinam que a higienização dos utensílios, equipamentos e também dos manipuladores é de suma importância para garantir a inocuidade dos alimentos. Fatores que favorecem a multiplicação microbiana (temperatura, umidade, tempo de exposição, presença de micro-organismos) estão presentes na cozinha residencial, por isso é necessária a adoção de práticas higiênicas no manuseio e preparo dos alimentos.

Segundo o boletim epidemiológico publicado pelo Ministério da Saúde, o local que apresenta maior índice de ocorrência de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são as residências, com 48,5% dos casos (BRASIL, 2005). Este dado demonstra a importância de informar sobre as Boas Práticas aos manipuladores domésticos, buscando a redução dos surtos e a garantia da inocuidade dos alimentos nas residências.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a adoção de Boas Práticas nas residências das zonas rural e urbana de Santa Maria (RS).

#### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no município de Santa Maria (RS),

entre agosto e setembro de 2008, onde foram entrevistadas 45 pessoas que preparavam as refeições em suas residências; destas, 15 eram da zona rural e 30 da zona urbana (15 do bairro centro e 15 da periferia), conforme classificação da prefeitura do município. A seleção das residências foi por conveniência de acordo com critério de acesso.

Para a coleta de dados foi aplicado um questionário com quatorze questões fechadas relativas aos procedimentos adotados nas cozinhas residenciais. O questionário foi aplicado face a face por entrevistadores capacitados, na residência dos participantes. Como critério de inclusão os participantes deveriam preparar as refeições.

Para processar os dados utilizou-se o programa *Microsoft Excel*® versão 2007 para formação do banco de dados e análise descritiva de frequência.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse estudo pode-se observar que a grande maioria dos entrevistados tem o hábito de ler os rótulos dos produtos adquiridos, sendo que este comportamento foi mais frequente nas residências da zona periférica, conforme Tabela 1. Os rótulos dos alimentos mostram informações importantes como a validade, e as informações nutricionais. Quando questionados sobre aquisição de produtos vencidos os participante do bairro centro e da zona rural destacam-se pela alta percentagem de compra (acima de 60%), e quanto ao destino desses produtos ressalta-se que da zona rural alguns relataram utilizar o produto mesmo vencido.

A rotulagem auxilia os consumidores a tomarem a decisão no momento da compra, garantindo o bem-estar do mesmo e a aquisição de produtos com a qualidade desejada (MACHADO et al., 2006). Quando o produto estiver fora do prazo de validade poderá causar danos à saúde

do indivíduo sendo, portanto, de suma importância que as pessoas atentem para os rótulos no momento de adquirir os alimentos, tendo em vista que isso assegura a qualidade do produto utilizado no âmbito familiar.

Quando os entrevistados foram questionados sobre a ocorrência de DTAs a maioria da zona periférica e central relatou nunca ter tido casos em suas residências, sendo que a zona rural foi a que apresentou maior índice de ocorrências (60%), conforme tabela 1. Chiarini e Andrade (2004) observaram que algumas donas de casa têm a conscientização da importância de fazer uso de procedimentos higiênicos, mas outras não adotam medidas que garantam a inocuidade dos alimentos e conseqüentemente a saúde de seus familiares.

Como se pode observar na tabela 1, a maioria dos entrevistados relatou fazer a higienização dos vegetais somente com água corrente, sendo que nos participantes do bairro centro essa prática foi mais comum. Este procedimento inadequado dos manipuladores em suas residências pode estar relacionado com o tempo que os mesmos dispõem para cozinhar, levando em consideração a rotina diária de trabalho.

Os vegetais apresentam grande potencial de risco na transmissão de agentes patogênicos. Segundo Berbari, Paschoalino e Silveira (2001), o consumo da alface crua tem sido incriminado como veículo de patógenos relevante em saúde pública, incluindo a bactéria entero hemorrágica *Escherichia coli*. Segundo Rio Grande do Sul (2009), os procedimentos de higienização dos alimentos hortifrutigranjeiros seguem os seguintes critérios: seleção dos alimentos, retirando partes ou produtos deteriorados e sem condições adequadas; lavagem criteriosa dos alimentos um a um, com água potável; desinfecção (imersão em solução clorada com 100 a 250ppm

de cloro livre, por 15 minutos) e enxágue com água potável.

No estudo de Panza e Fagan (2008), em estabelecimentos comerciais, os resultados obtidos foram semelhantes a esta pesquisa, nos quais a maioria dos manipuladores de alimentos não faziam a higienização adequada dos vegetais, utilizavam somente a água corrente ou vinagre e alguns cloro, sendo que os entrevistados que utilizavam o hipoclorito, também não sabiam a quantidade adequada do produto ou ainda deixavam os vegetais imersos na solução por tempo insuficiente.

Em relação à guarda das compras ao chegar às residências, como pode-se observar na tabela 1, a maioria dos entrevistados relatou primeiramente guardar os alimentos de geladeira, seguido de *freezer* e por último os não perecíveis. Dos entrevistados, 26,7% da periferia relataram fazer a guarda de alimentos não perecíveis primeiramente. Pode-se verificar que grande parte dos entrevistados realiza o procedimento de guarda das compras concordando com as orientações do Programa Alimentos Seguros (PAS), onde os alimentos devem ser guardados na seguinte ordem: alimentos resfriados e refrigerados, seguidos dos produtos congelados e por produtos secos e/ou armazenados à temperatura ambiente (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2009).

Quando questionados sobre a frequência de limpeza da geladeira, contatou-se que a maioria dos entrevistados da zona urbana (periférica e central) realiza uma vez por mês e na zona rural 60% dos manipuladores domésticos efetua a limpeza uma vez por semana (tabela 1). Na periferia, 46,7% dos participantes relataram não apresentar *freezer* na sua residência e quanto à limpeza na zona central 73,3% dos entrevistados limpa mensalmente ou semestralmente, já na zona rural, 33,3%

relataram não possuir o equipamento e dos que apresentam, a maioria limpa 1 vez a cada 6 meses. No estudo de Azevedo et al. (2005), que avaliaram a incidência de *Listeria spp* em refrigeradores domésticos em Portugal, constataram que a maior parte, que corresponde a 38% dos entrevistados, higienizavam seus equipamentos uma vez por mês, seguidos de 29% a cada 3 meses e 8% a cada 6 meses.

Em relação ao local de descarte do óleo, muitos dos entrevistados das diferentes localidades fazem a eliminação do óleo usado direto na rede de esgoto, ressalta-se o valor de 40% dos pesquisados da zona rural que possuem esta atitude (tabela 1). Alguns moradores entrevistados responderam a opção outros, para o destino do óleo usado, sendo que quando questionados sobre o local referiram as seguintes respostas: “fundo do pátio”, “alimentação de cães” e “matéria-prima para fazer sabão”. Destaca-se a importância do descarte do óleo em locais adequados, visando a preservação do meio ambiente, de preferência que esse seja recolhido por uma empresa especializada.

Além de gerar graves problemas de higiene e mau cheiro, a presença de óleos e gorduras na rede de esgoto, causa a obstrução da mesma, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento. Para retirar o óleo são empregados produtos químicos altamente tóxicos, o que gera uma cadeia perniciosa, causando contaminação do meio ambiente. Em estudo de Albereci e Pontes (2004) evidenciou-se que o óleo é mais leve que a água, ficando na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática.

Quando questionados sobre o momento em que o óleo de cozinha é descartado, constatou-se que a maio-

ria dos participantes entrevistados da periferia e da zona rural o faz quando o óleo escurece, 80% e 73,3% respectivamente (tabela 1). Este comportamento pode ser prejudicial à saúde, pois no processo de aquecimento do óleo são produzidos compostos de degradação que possuem ação tóxica. Um ponto positivo, foi que em nenhuma das localidades foi relatado fazer a mistura de óleo novo com já utilizado.

O descarte do óleo deve ser feito quando houver alteração evidentes das características físico-químicas ou sensoriais (fumaça, espuma, aroma e sabor) ou quando a temperatura for superior a 180°C (RIO GRANDE DO SUL, 2009). O óleo não deve ser usado em diferentes tipos de alimentos, pois pode provocar modificações organo-lépticas no alimento, fato que pode ser observado principalmente na periferia.

Em relação ao destino das sobras dos alimentos pode-se observar que no bairro centro a maioria (66,7%) dos moradores avaliados guarda as sobras na geladeira logo após as refeições, enquanto os entrevistados da periferia e da zona rural referiram esperar as preparações esfriarem antes de colocar em geladeira, 53,3% em ambos locais (tabela 1).

A forma mais adequada de armazenar alimentos depois de prontos, segundo Lima (2009), é deixá-los esfriando em temperatura ambiente por 30 minutos e após armazená-los sob refrigeração, porque nesse intervalo a temperatura baixará e alcançará uma faixa que não danificará o equipamento e principalmente não haverá crescimento microbiano, que possa gerar algum problema, lembrando que a faixa de perigo é entre 5°C e 60°C, sendo que os alimentos que foram manipulados não devem ficar expostos por mais de duas horas nessa faixa de temperatura.

A legislação vigente do estado do Rio Grande do Sul regulamenta que os alimentos preparados devem ser conservados em temperaturas de 4°C

**Tabela 1** - Medidas adotadas quanto à produção de refeições em residências da zona urbana e rural de Santa Maria (RS), 2008.

Questionamento	Periferia		Centro		Rural	
	n	%	n	%	n	%
Você lê os rótulos dos alimentos?						
Sim	8	53,3	5	33,3	5	33,3
Não	2	13,3	1	6,7	3	20,0
Às vezes	5	33,3	9	60,0	7	46,7
Você já comprou produtos vencidos?						
Sim	8	53,3	10	66,7	9	60,0
Não	7	46,7	5	33,3	6	40,0
Se sua resposta na alternativa anterior foi sim qual sua atitude diante dessa situação?						
Jogou fora o produto	3	37,5	4	40,0	4	44,4
Foi até o estabelecimento reclamar	5	62,5	5	50,0	2	22,2
Usou o produto	0	0,0	0	0,0	2	22,2
Não respondeu a esta questão	0	0,0	1	10,0	1	11,1
Alguém de sua família já teve DTA?						
Sim	4	26,7	5	33,3	9	60,0
Não	11	73,3	10	66,7	5	33,3
Não respondeu a esta questão	0	0,0	0	0,0	1	6,7
Como você lava os vegetais antes do consumo?						
Somente com água	8	53,3	12	80,0	9	60,0
Deixa de molho na água sanitária	2	13,3	2	13,3	0	0,0
Somente no vinagre	5	33,3	1	6,7	5	33,3
Vinagre e água sanitária	0	0,0	0	0,0	1	6,7
Específico para vegetais	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Quando você chega em casa com as compras o que guarda primeiro?						
Geladeira	9	60,0	14	93,3	15	100,0
Freezer	2	13,3	1	6,7	0	0,0
Armário	4	26,7	0	0,0	0	0,0
Qual a frequência de limpeza da geladeira?						
1vez por semana	4	26,7	3	20,0	9	60,0
1vez por mês	11	73,3	10	66,7	5	33,3
1vez a cada seis meses	0	0,0	2	13,3	0	0,0
Não respondeu a esta questão	0	0,0	0	0,0	1	6,7
Qual a frequência de limpeza do freezer?						
1vez por semana	0	0,0	1	6,7	3	20,0
1vez por mês	5	33,3	6	40,0	2	13,3
1vez a cada seis meses	3	20,0	5	33,3	5	33,3
Não possui freezer	7	46,7	3	20,0	5	33,3
Como você descarta o óleo de cozinha?						
Esgoto	4	26,7	5	33,3	6	40,0
Litros na coleta do lixo	2	13,3	7	46,7	3	20,0
Em locais de recolhimento	3	20,0	1	6,7	2	13,3
Outro	5	33,3	2	13,3	4	26,7
Não respondeu a esta questão	1	6,7	0	0,0	0	0,0
Qual o momento em que você descarta o óleo de cozinha?						
Em cada uso	3	20,0	9	60,0	4	26,7
Quando escurece	12	80,0	6	40,0	11	73,3
Mistura o óleo novo com o velho	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Você utiliza o mesmo óleo para diferentes tipos de alimentos?						
Sim	7	46,7	3	20,0	3	20,0
Não	7	46,7	12	80,0	12	80,0
Não respondeu a esta questão	1	6,7	0	0,0	0	0,0
Após a refeições qual o destino das sobras de alimentos?						
Geladeira	4	26,7	10	66,7	7	46,7
Fica no fogão ate esfriar	8	53,3	4	26,7	8	53,3
Não é reaproveitada	2	13,3	1	6,7	0	0,0
Outro	1	6,7	0	0,0	0	0,0
Você mistura comidas novas com velhas?						
Sim	4	26,7	2	13,3	1	6,7
Não	11	73,3	13	86,7	14	93,3
A lixeira de sua casa é tampada?						
Sim	7	46,7	12	80,0	10	66,7
Não	8	53,3	3	20,0	5	33,3



ou menos e devem ser consumidos em até cinco dias (RIO GRANDE DO SUL, 2009). Os entrevistados mostraram possuir a prática adequada de não misturar alimentos novos preparados com as sobras de dias anteriores, tanto na zona rural, quanto urbana.

A maioria dos entrevistados, principalmente do centro (80%), relatou ter a lixeiras de suas casas tampadas (Tabela 1). Segundo Silva Jr. (2006) os coletores de resíduos devem ser dotados de tampa e acionados sem contato manual, e os resíduos devem ser retirados para fora da área de preparo de alimentos em sacos bem fechados, e logo após a retirada as mãos devem ser bem higienizadas.

Este estudo demonstra um nível de desconhecimento dos procedimentos de Boas Práticas nas residências, pois os entrevistados revelaram possuir práticas inadequadas na manipulação de suas refeições. A falta de Boas Práticas pode ser um dos fatores relacionados ao aumento de intoxicações alimentares nas residências. Sugere-se que sejam feitas ações que venham a orientar os manipuladores residenciais quanto às recomendações deste programa tão utilizado em serviços de alimentação.

#### CONCLUSÃO

Com esse estudo pode-se concluir que, nas residências estudadas, ocorre ausência de procedimentos básicos de Boas Práticas na manipulação dos alimentos, demonstrando a falta de

informação dos manipuladores domésticos. Confirmou-se a necessidade de trabalhos educativos para maiores esclarecimentos da população com intuito de realizar a produção adequada das refeições para não comprometer a saúde no âmbito familiar.

#### REFERÊNCIAS

- ALBERECI, R. M.; PONTES, F. F. F. **Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão.** Engenharia ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 1, n. 1, p. 073-076, jan./dez., 2004.
- AZEVEDO, I. et al. Incidence of *Listeria* spp. in domestic refrigerators in Portugal. **Food Control**, v. 16, n. 2, p. 121-24, 2005.
- BERBARI, S.A.G.; PASCHOALINO, J.E.; SILVEIRA, N.F.A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, n.21, p. 197-201, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim eletrônico epidemiológico: Vigilância epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, 1999-2004. v. 5, n. 6, 2005.
- CHIARINI, E.; ANDRADE, C. dos S. de. Levantamentos de procedimentos higiênicos adotados em cozinhas residenciais. **Rev. Hig. Alimentar**, n. 121, p. 34-37, 2004.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Considerations of the draft revised international code of practice – general principles of food hygiene. In: FOOD and agriculture organization of the United Nations Washington: WHO, 1994. P.17-21 (Joint FAO/WHO food Standards, 22).
- GERMANO, M. I. S. **Treinamento de manipuladores de alimentos: fator de segurança alimentar e promoção de saúde.** São Paulo: Varela, 2003.
- LIMA, C. Inspetor Saúde. **Higiene dos alimentos para seu dia-a-dia.** São Paulo: Varela, 2009.
- MACHADO, S. S.; SANTOS, F. O.; ALBINATI, F. L. SANTOS; L. P. R. Comportamentos dos consumidores com relação a leitura de rótulo de produtos alimentícios. **Alimentos e Nutrição: Araraquara.** v. 17, n. 1, p. 97-103, jan./mar. 2006.
- MUNHOZ, P. M.; PINTO, J. P de A. N.; BIONDI, G. F. Conhecimento sobre boas práticas por parte dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino-Botucatu, SP. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 166/167, nov./dez. 2008.
- PANZA, S. G. A.; FAGAN, R. de F. V. Levantamento das condições de higienização de vegetais em restaurantes do município de Maringá/ PR. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 134, set. 2008.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria nº. 78, de 30 de janeiro de 2009. Aprova a Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, aprova Normas para Cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e dá outras providências. Porto Alegre, RS, 2009.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Programa Alimento Seguro consumidor. Guia para uma Alimentação Segura. Brasília, SENAI/DN.2009.
- SILVA JR., E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em alimentos.** 5. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2006. ❖

# CALHAU

# ATTITUDES DE RISCO DOS SERVIDORES DA SAÚDE, NOS REFEITÓRIOS DOS HOSPITAIS REGIONAIS DE BRASÍLIA, DF.

Alinne Martins Ferreira Marin ✉  
Verônica Rodrigues de Souza  
Janaína Sant'Anna Ribeiro Rabelo.  
Centro Universitário Unieuro Brasília, DF

✉ alinne@unb.br

## RESUMO

As Unidades de Alimentação e Nutrição hospitalares do Governo do Distrito Federal atendem tanto a pacientes internados como aos servidores de plantão. O sistema de distribuição é centralizado e as refeições dos servidores são realizadas em refeitórios por meio de auto-serviço. Partindo do princípio que os alimentos podem ser veículos de transmissão de doenças e que o consumidor final também participa desse processo, o objetivo desse estudo foi avaliar os perigos de contaminação por meio das atitudes de risco dos servidores da saúde que utilizam os refeitórios das UAN hospitalares públicas de Brasília. As atitudes que conferiam risco foram observadas de forma direta, através de formulário quantitativo composto de 10 tipos de atitudes contaminantes de alimentos. A escolha dos servidores foi aleatória, sendo observados servidores de 4 Hospitais Regionais de Brasília, totalizando 285 servidores. Os resultados obtidos revelam elevada possibilidade de contaminação das preparações expostas para o auto-serviço, pois demonstram que os servidores observados praticaram atitudes de risco que podem comprometer a segurança e a qualidade da refeição. Destaca-se a ocorrência da não lavagem das mãos em 73% dos servidores, seguida pelo ato de falar sobre as preparações (64%) e pelo uso do jaleco em 3 refeitórios visitados (50%). A partir dos resultados, conclui-se que há necessidade de intervenções educacionais a fim de conscientizar os servidores da importância de evitar atitudes inapropriadas no auto-serviço.

**Palavras-chave:** Contaminação. Auto-serviço. Comensais. Educação.

## SUMMARY

*The Food and Nutrition Unit of hospitals of Government's District Federal serve both inpatients and to servers on duty. The distribution system is centralized and the meals of the servers are held in cafeterias through self-service. Assuming that food can be vehicles of transmission of disease and that the consumer is also part of this process, the objective of this study was to assess the dangers of contamination by the risk attitudes of the health of the servers that use the dining halls of the hospital UAN public Brasilia. The attitudes that confer risk were observed either directly, through a quantitative form composed of 10 types of contaminants of food attitudes. The choice of servers was random, observed four servers Regional Hospital of Brasilia, totaling 285 servers. The results show high possibility of contamination of the preparations exposed to the self-service, they demonstrate that the servers practiced observed risk attitudes that can compromise safety and quality of the meal. Noteworthy was the occurrence of non-handwashing in 73% of servers, then the act of talking about the preparations (64%) and the use of laboratory coats in three dining areas visited (50%). From the results it is concluded that there is need for educational interventions to educate servers of the importance of avoiding inappropriate attitudes in self-service.*

**Keywords:** Contamination. Self-service. Consumer. Education.

## INTRODUÇÃO

**T**odo ser vivo necessita alimentar-se a fim de obter energia e assegurar a manutenção dos processos fisiológicos. Do ponto de vista biológico, o ser humano apresenta-se sensível,

pois seu estado de saúde é dependente das condições higienicossanitárias em que os alimentos são preparados (FISBERG et al., 2002). Para garantir uma melhor qualidade de vida a alimentação deve ser saudável, adequada às necessidades de cada indivíduo, em quantidade suficiente, variada, equilibrada e segura (ZANDONADI et al., 2007).

Em ambientes hospitalares, a produção de refeições é realizada nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), que tem como responsabilidade a compra, o recebimento, o armazenamento e a qualidade do processamento, garantindo assim, a segurança dos alimentos até sua distribuição (NONINO-BORGES et al., 2006).

Para Schneider (2006), as UAN hospitalares têm importante papel, pois visam a elaboração de dietas especiais, adequadas, balanceadas e seguras para o tratamento e recuperação dos enfermos. Outro objetivo é oferecer refeições aos acompanhantes e funcionários. Nos Hospitais Regionais da Secretaria de Saúde do Distrito Federal, o sistema de distribuição é centralizado e as refeições dos servidores são realizadas nos refeitórios por meio de auto-serviço.

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) possuem natureza infecciosa ou tóxica, causadas através do consumo de alimentos e/ ou água contaminados por micro-organismos, parasitos, objetos ou produtos químicos (Organização Mundial de Saúde – OMS, 2010).

Durante todas as etapas da produção de alimentos pode ocorrer contaminação. Os cuidados devem ser adotados desde a escolha da matéria-prima e passam pela manipulação, manutenção e limpeza de equipamentos, utensílios e ambiente (ALMEIDA, 1998).

Considerando que o manipulador desempenha um papel fundamental na prevenção das DTA, a conscientização das práticas adequadas de preparo

é imprescindível. Diante disso, os serviços de alimentação e nutrição necessitam intervir na capacitação desses manipuladores, por meio de treinamentos periódicos, a fim de desenvolverem suas tarefas, de modo a alcançar um produto final seguro e de qualidade (VEIROS et al., 2006), através, dentre outros, da adoção das Boas Práticas (BP) (BRASIL, 2007).

Cem por cento das amostras de dietas hospitalares analisadas por Campos e Sousa (2006), apresentaram contaminação por coliformes fecais acima dos limites aceitáveis, interferindo negativamente na qualidade final da refeição. Resultados obtidos em pesquisas realizadas pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2004) apontam que surtos de DTA, investigados no Distrito Federal por local de ocorrência, em sua maioria são atribuídos a restaurantes/refeitórios (49%), seguido por domicílios (27%), festas (12%), escolas e outros (6%). Geralmente, após a etapa de preparação, os alimentos permanecem expostos a contaminantes no momento da distribuição. Segundo Almeida (1998), mais de 70% dos casos de DTA advém da contaminação dos alimentos pelo consumidor final.

Diversas são as atitudes de risco do consumidor perante o auto-serviço. Zandonadi e colaboradores (2007), mencionam algumas práticas comuns como a não lavagem das mãos, falar sobre as preparações, usar o mesmo utensílio para mais de um alimento, organizar alimentos no prato com os utensílios das preparações, trocar esses utensílios e permitir que as vestimentas e acessórios encostem nas preparações, entres outros.

Partindo do princípio que os alimentos podem ser veículos de transmissão de doenças e que o consumidor final também participa desse processo, o objetivo desse estudo foi avaliar os perigos de contaminação por meio das atitudes de risco dos servidores da saúde que utilizam os refeitórios das UAN hospitalares.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho caracterizou-se como estudo exploratório, por meio de técnica de observação direta não participante, focalizando as atitudes de risco no momento do auto-serviço, por servidores da saúde dos Hospitais Regionais de Brasília-DF, no período de julho a novembro de 2010, sendo dividido em cinco etapas: escolha dos Hospitais para a realização da pesquisa; elaboração do formulário quantitativo das atitudes de risco; elaboração e aprovação do pré-projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Secretaria de Saúde do Distrito Federal; visita aos refeitórios hospitalares para coleta de dados; análise e divulgação dos resultados.

Para obtenção dos dados do estudo, foi desenvolvida uma ferramenta para quantificar as atitudes de risco praticadas pelos servidores no auto-serviço. A observação ocorreu em única visita a cada instituição no período de distribuição do almoço, das 11h e 00min às 13h e 30min. A escolha dos servidores foi feita de forma contínua e aleatória, sendo observados desde a entrada, passando pelo lavabo, até o porcionamento da última preparação.

Dentre as diversas atitudes de risco adotadas pelo consumidor final, as computadas foram: 1) não lavagem das mãos antes do auto-serviço; 2) secagem das mãos nas vestimentas; 3) uso de roupas privativas de setores fechados (Unidade de Terapia Intensiva - UTI, centro cirúrgico e centro obstétrico); 4) uso de jaleco; 5) uso de máscara; 6) uso de propé; 7) mexer no cabelo próximo às preparações; 8) encostar as vestimentas nos alimentos; 9) falar sobre as preparações; 10) deixar cair os utensílios nas preparações.

Após levantamento do universo populacional constituído de 990 servidores, admitiu-se um intervalo de confiança de 95% e erro de 5%, representando uma amostra significativa de 285 servidores que foram

separados entre os Hospitais Regionais classificados em Hospital A, B, C e D, de acordo com o número de amostra significativo de cada um, respeitando o fluxo dos respectivos refeitórios. As atitudes contabilizadas foram registradas de forma frequencial, relacionando o percentual por atitude e o percentual total. Essa pesquisa não recebeu financiamento para a sua realização.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados na Tabela 1 através do percentual das atitudes de risco cometidas pelos servidores, o número e percentual total dessas atitudes, além do número de servidores observados em cada refeitório hospitalar.

Em relação à lavagem das mãos, notou-se que 73% (n=208) não realizaram o processo de higienização antes do auto-serviço. No Hospital D, onde foi observada a maior ocorrência da não realização da prática, o lavatório interno se localizava distante da entrada dos servidores.

As mãos dos profissionais de saúde são responsáveis pela maioria das infecções cruzadas, devido ao contato de paciente para paciente, para equipamentos, utensílios, ou ainda para alimentos, por veicular uma grande quantidade de micro-organismos (OPPERMANN et al., 1994). Os micro-organismos mais frequentes são: *Staphylococcus* sp coagulase negativa, *Pseudomonas* spp. e fungos (BRASIL, 2004).

Para Trigo (1999), a contaminação de alimentos pode ocorrer devido à não lavagem ou à lavagem incorreta das mãos em diversas situações de risco, como antes das refeições, após o uso de sanitários, entre outras. Segundo Kirchner e Corrêa (2010), uma medida simples como a correta higienização das mãos previne infecções mediadas pela transmissão de microrganismos advindos da pele, nariz, boca, intestino, pêlos e secreções de ferimentos.

Dos profissionais observados que higienizaram as mãos, apenas 1% (n=3) as enxugaram nas vestimentas, visto que todos os refeitórios visitados

possuíam lavatórios equipados com sabão líquido e papel toalha.

O próprio consumidor, através de condutas comportamentais inadequadas, age como agente disseminador da maioria dos casos de DTA.

Os surtos podem ser resultados das DTA e são caracterizados quando mais de uma pessoa apresenta sinais e sintomas semelhantes após ingestão do mesmo alimento e confirmados através de análise laboratorial positiva para o agente etiológico. A notificação dos casos de 1999 até 2004 foi de 3.737 surtos, envolvendo 73.517 indivíduos e ocorrência de 38 óbitos. As cidades que mais notificaram foram: São Paulo (29,4%); Rio Grande do Sul (28,1%); e Paraná (16,8%) (BRASIL, 2005).

O Hospital A não permite a entrada dos comensais no refeitório em uso de jaleco e roupas privativas. Tal medida minimiza os riscos potenciais de contaminação pelo uso dessas vestimentas em locais indevidos. Segundo Carvalho e colaboradores (2009), os jalecos, assim como outros acessórios, são veículos potenciais de transmissão de micro-organismos. Sua utilização in-

**Tabela 1** - Avaliação das atitudes de risco dos servidores no momento do auto-serviço

Refeitório	n <sup>x</sup>	Critérios observados									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hospitalar		%									
A	19	68	0	11	<sup>y</sup>	0	0	11	0	84	5
B	101	70	1	10	56	0	0	8	87	64	3
C	95	64	2	11	54	1	0	9	19	67	0
D	70	90	0	6	50	0	0	23	7	53	6
Total	285	73	1	9	50	0	0	12	39	64	3
n <sup>z</sup>		208	3	26	143	1	0	35	111	182	8

**Legenda:** 1: Não lavagem das mãos antes do auto -serviço; 2: Secagem das mãos nas vestimentas; 3: Uso de roupas privativas de setores fechados; 4: Uso de jaleco; 5: Uso de máscaras; 6: Uso de propé; 7: Mexer no cabelo próximo às preparações; 8: Encostar as vestimentas nos alimentos; 9: Falar sobre as preparações; 10: Deixar cair os utensílios nas preparações. n<sup>x</sup> Número de servidores observados; <sup>y</sup> Proibido o uso de jaleco no refeitório; <sup>z</sup> Número de servidores que cometeram as atitudes.

devida em ambientes fora do ambiente de trabalho pode causar consequências alarmantes de saúde pública.

Máscara e propé são Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Para Lacerda (2000), a máscara previne a contaminação por micro-organismos provenientes dos profissionais quando falam, tosse, espirram, como também para proteger os profissionais de secreções advindas dos pacientes, e a Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar (2001), considera o propé uma ferramenta contra a exposição de fluidos corporais, sangue e materiais perfurocortantes. Não foram encontrados valores relevantes da utilização desses EPI nos refeitórios visitados.

O risco de ocorrer contaminação pela queda de cabelo aumenta através da atitude de mexê-lo próximo às preparações (12% dos profissionais). Por esse motivo, alguns cuidados devem ser tomados por parte do consumidor final, assim como pelos manipuladores, através do uso de toucas, lavagem dos cabelos, principalmente os oleosos que geralmente detêm maior quantidade de micro-organismos, manutenção diária da barba, lavagem das mãos após pegar nos cabelos e em qualquer outra parte do corpo (SOARES et al., 2006).

Conforme Carvalho e colaboradores (2009), observam-se, diariamente, profissionais de saúde de diversas áreas paramentados com jalecos de mangas compridas, gravatas, estetoscópios no pescoço e até mesmo vestimentas específicas para áreas cirúrgicas em locais não específicos. Em termos de indumentária, as vestimentas e os adornos dos profissionais da área de saúde, passam a ser o primeiro sítio de contato com a pele, líquidos e secreções dos pacientes, tornando-se com isto, um verdadeiro veículo de contaminação cruzada, quando em contato com alimentos. Das atitudes observadas, a de encostar as vestimentas nos alimentos ocorreu devido ao

uso de jaleco de manga comprida em 100% dos casos.

Como na boca há diversos tipos de micro-organismos, as atitudes de falar, espirrar, cantar e tossir constituem vias de eliminação de patógenos por meio de gotículas de saliva, que podem depositar-se sobre os alimentos contaminando-os, podendo causar algumas reações ao organismo, desde leves desconfortos ou até mesmo levar à morte (TRIGO, 1999). Notou-se que 64% (n=182) dos consumidores tiveram atitudes de falar sobre as preparações, tornando possível a contaminação por essa via.

Deixar os utensílios cair nas preparações é uma atitude que pode comprometer a segurança dos alimentos. Quando tal fato ocorre, o risco de contaminação cruzada torna-se potencializado, pois a parte usada para segurá-lo entra em contato com as mãos, muitas vezes, não higienizadas pelo usuário (ZANDONADI et al., 2007). O hospital D foi o que mais pontuou neste quesito, 6% dos frequentadores tiveram esta conduta.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência de todas essas atitudes cometidas pelos servidores nos refeitórios hospitalares mostra a importância de um monitoramento por parte das UAN. Por se tratar de profissionais da área de saúde, que detêm noções básicas de segurança alimentar e das consequências de condutas comportamentais inadequadas, essas atitudes deveriam ocorrer em menor frequência.

Diante dos resultados obtidos, verifica-se a necessidade de campanhas educativas capazes de conscientizar os profissionais da importância da adoção de práticas adequadas ao se servir, evitando a contaminação direta e cruzada dos alimentos expostos no balcão de distribuição.

Além disso, medidas como a adotada pelo Hospital A de proibir a entrada dos funcionários em uso de jaleco e roupas privativas nos refeitórios são

importantes e poderiam ser seguidas por todas as outras unidades hospitalares de Brasília. Outra intervenção a ser feita diz respeito aos balcões de distribuição, que deveriam possuir proteção de vidro a fim de evitar a contaminação das preparações expostas.

#### Agradecimentos

À Secretaria de Saúde do Distrito Federal e aos Diretores Regionais dos Hospitais de Brasília pelo apoio prestado para a realização deste projeto.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. R. O sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 12, n. 53, p. 12-20, jan.-fev.1998
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. **Prevenção da infecção de sítio cirúrgico**. São Paulo, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos**. Brasília, DF, 2004 [acesso 2010 jul 28]. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br>>. Acesso em: 04 ago. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças Transmitidas por Alimentos**, Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br>>. Acesso em: 28 jul. 2010.
- BRASIL. Conselho Regional de Nutrição - 4ª Região. **Guia de Elaboração de Manual de Boas Práticas para Manipulação de Alimentos**, 2007. Disponível em: <<http://www.crn4.org.br/upfiles/arquivos/Guia-de-Elaboracao-do-Manual-de-Boas-Praticas.pdf>>. Acesso em: 08 out 2010.
- CARVALHO, C. M. R. S.; MADEIRA, M. Z. A.; TAPETY, F. I. et al. Aspectos de biossegurança relacionados ao uso do jaleco pelos profissionais de saúde: uma revisão da literatura. **Texto & contexto enfermagem**, Florianópolis, v.18, n. 2, p. 355-360, 2009.
- FISBERG, R. M.; SLATER, V. B.; COLUCCI, A. C. A. et al. Alimentação Equilibrada na Promoção da Saúde. In: CUPPARI, L (Org.). **Guia**

- de nutrição: nutrição clínica no adulto.** Barueri: Manole; 2002. p 47-54.
- GOMES, L. G. F. F. **Novela e sociedade no Brasil.** Niterói: EdUFF, 1998. MONOGRAFIA
- KIRCHNER, K.; CORRÊA, S. S. **Lavagem das mãos: a prática de bons hábitos diários.** Santa Catarina: Faculdade Metropolitana de Blumenau; 2010.
- LACERDA, R.A. Centro Cirúrgico. *In:* FERNANDES, A. T.; FERNANDES, M. O. V.; RIBEIRO, N. F. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde.** São Paulo: Atheneu; 2000.
- NONINO-BORGES, C. B.; RABITO, E. I.; SILVA, K. et al. Desperdício de alimentos intra-hospitalar. **Revista de Nutrição,** Campinas, v. 19, n.3, p. 349-356, 2006.
- OPPERMANN, C. M.; ANAGNOSTOPOULOS, F.; SANTOS, M. L. M. Hábito de lavagem das mãos: estudo de prevalência em uma unidade de tratamento intensivo de trauma. **Rev. do HPN,** São José do Rio Preto, v.40, n.1, p.27-31,1994.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Food-borne disease,** 2010. Disponível em: <<http://www.who.int>>. Acesso em: 23 jul 2010.
- SCHNEIDER, A. P. Fornecimento de hortifrutigranjeiros para unidades de alimentação e nutrição hospitalares. **Ciênc.Tecnol. Aliment.,** Campinas, v. 26, n.2, p.253-258.2006.
- SOARES, A.G.; OLIVEIRA, A. G. M.; FONSECA, M. J. O, et al. **Boas Práticas de Manipulação em Bancos de Alimentos.** Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2006.
- SOUSA, L. C.; CAMPOS, G. D. Condições higienicossanitárias de uma dieta hospitalar. **Rev. Nutrição,** Campinas, v.16, n.1, p. 127-134, 2003.
- TRIGO, V. C. **Manual Prático de Higiene e Sanidade das Unidades de Alimentação e Nutrição.** São Paulo: Livraria Varela; 1999.
- VEIROS, M. B.; SMITH, L. K.; PROENÇA, R. P. C. Legislação portuguesa e brasileira de segurança e higiene dos alimentos: panorama atual. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 20, n.145, p. 117-128, 2006.
- ZANDONADI R P, BOTELHO R B A, SÁVIO K E O. et al. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Rev. Nutrição,** Campinas, v.20, n.1, p.19-26, 2007. ❖

# CALHAU

# BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS NA HIGIENIZAÇÃO DE HORTALIÇAS.

**Sandra Torres Peixoto** ✉

Carlos Alberto Pereira

Ronaldo Cantarino Leal

Subsecretaria de Controle de Zoonoses, Vigilância e  
Fiscalização Sanitária do Município do Rio de Janeiro.

**Alexandre dos Santos Pyrrho**

Faculdade de Farmácia - Universidade Federal do Rio de Janeiro

✉ sandratpeixoto@ig.com.br

## RESUMO

Considerando os riscos da ocorrência de enfermidades entéricas veiculadas através dos alimentos contaminados, ressalta-se a falta de controle higienico-sanitário na sua manipulação. Com o objetivo de avaliar os riscos de surtos de toxinfecções, foram colhidas para análise amostras de alfaces crespas (*Lactuca sativa*) em balcões *self-service* de restaurantes da cidade do Rio de Janeiro, RJ. A escolha desta hortaliça deu-se, sobretudo, pois é consumida *in natura* em sanduíches e saladas possibilitando a transmissão de parasitas, bactérias, fungos, vírus e/ou contaminantes químicos. Os laudos laboratoriais mostraram que as amostras de alfaces apresentavam deficiência na higienização, constatada pela presença de *Strongyloides* spp (larvas) e coliformes. Foi realizada

arguição dos manipuladores sobre higienização das hortaliças. Desta feita, observou-se a necessidade de treinar o manipulador de alimentos para o desenvolvimento de bons hábitos pessoais e boas práticas de manufatura visando à conscientização de que o controle parasitológico e microbiológico constitui um grande desafio, desde a produção do alimento no campo, instalações onde são elaborados, bem como seu armazenamento, transporte e distribuição. Na sequência foi realizado o questionário. Conforme resultado analisado, verificou-se que os manipuladores de alimentos conseguiram assimilar satisfatoriamente as normas de boas práticas de manipulação dos alimentos.

**Palavras-chave:** Alface.  
Contaminação. Educação sanitária.  
Monitoramento.

## SUMMARY

*Considering the risks of the occurrence of enteric diseases transmitted through contaminated food, it emphasizes the lack of sanitary-hygiene control in handling. In order to assess the risks of outbreaks of toxinfecções were analyzed samples of lettuce (*Lactuca sativa*) in self-service counters of restaurants in the city of Rio de Janeiro, RJ. The choice of lettuce was mainly as it is consumed fresh in salads and sandwiches enabling the transmission of parasites, bacteria, fungi, viruses and / or chemical contaminants. The laboratory reports show that the samples of lettuce were defective in hygiene, evidenced by the presence of *Strongyloides* spp (larvae) and coliforms. Closed hearing was held on hygiene of food handlers vegetables. It was observed that is necessary to train the food handler to develop good personal habits and good manufacturing practices. The aim of this training is the realization that the parasitological and microbiological control is a major challenge, since food production in the field, facilities where*

they are produced, as well as its storage, transport and distribution. Following the survey was conducted. As a result it was found that examined food handlers were able to assimilate satisfactory standards of good manufacturing practices.

**Keywords:** Lettuce. Contamination. Health education. Monitoring.

## INTRODUÇÃO

É visível a preferência do consumidor da atualidade pelos hortifrutícolas *in natura*. No Brasil, a hortaliça folhosa mais consumida é a alface (*Lactuca sativa* L), bastante utilizada no preparo de sanduíches, saladas, decoração de pratos, etc. Esta hortaliça pertence à família *Cichoriaceae* e originária da região Asiática. Ao redor do ano 4.500 a.C. já era conhecida no antigo Egito e chegou ao Brasil no século XVI, através dos portugueses. Apresenta em sua constituição vitaminas e minerais, 95% de água, além de um princípio calmante, o lactuário (PELOSO et al., 2010). Estes nutrientes são importantes para o desenvolvimento e regulação orgânica do corpo humano, e raramente fornecem gorduras (OLIVEIRA, LOURENÇO e LOURENÇO, 2006). Os parasitas, micro-organismos e/ou contaminantes químicos podem chegar até as hortaliças através da manipulação inadequada, bem como por cultivos em águas e ambiente poluídos transmitindo doenças, caso não sejam corretamente higienizados para reduzir os riscos. Visando a saúde pública, Hoffmann, Penna e Coelho (2000), caracterizam a água potável como sendo aquela que deverá estar isenta de micro-organismos do grupo coliformes, e esta potabilidade deve ser verificada de acordo com as normas contidas na Portaria nº 518 de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004b).

Entre os agentes etiológicos mais encontrados em hortaliças estão os helmintos como *Strongyloides* sp., *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma* sp., *Enterobius vermiculares* e protozoários como *Entamoeba* sp., todos apresentam importância para a saúde pública. Segundo Erdogrul e Sener (2005), os protozoários e helmintos estão relacionados ao reuso da água, e são parasitos de interesse em saúde pública. Sobre tudo por possuírem uma importante característica que é a produção de estágios de cistos, oocistos ou ovos que facilitam sua sobrevivência. A maioria indica contaminação fecal de origem humana e/ou animal, tal como ocorre com *Strongyloides* sp., ancilostomídeos e *Entamoeba* sp. (REY, 2008). Em relação aos micro-organismos que oferecem risco potencial à saúde da população estão principalmente os coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp (SILVA JR, 2007). Já em um estudo realizado por Paula et al. (2003), sobre a contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces de restaurantes *self-service* de Niterói (RJ), verificou-se a presença de *Entamoeba coli* em 9,9% das amostras e ovos e larvas de nematódeos não identificados.

Para que a higienização dos vegetais seja realizada satisfatoriamente, o manipulador de alimento, uniformizado adequadamente, deverá adotar os seguintes procedimentos: processar em local iluminado e limpo, utilizando solução de cloro entre 100 a 200 ppm, após o preparo e a lavagem com água potável. É importante salientar que as recentes enfermidades associadas aos micro-organismos emergentes, como *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* e cepas virulentas de *Escherichia coli* sorotipo O157:H são resistentes aos desinfetantes rotineiros (BEUCHAT, 1996; CARDOSO et al., 2003). Já no trabalho de Peloso et al. (2010) foi

verificada a eficiência do ozônio (5,2 mg/L) e do ultrassom (37 kHz) na sanificação de alfaces artificialmente contaminadas com *E. coli* e a influência destes na vida útil do produto. Segundo Muxfeldt e Pinto (2006), não existe diferença na qualidade da higienização entre o cloro e o ozônio. Entretanto, na sanitização com água ozonizada o consumo da água é reduzido, pois não existe a etapa de enxágue, além da ausência de resíduos tornar o processo mais seguro para o homem e para o meio ambiente.

O objetivo principal deste trabalho foi mostrar que as boas práticas de manipulação, orientadas no treinamento de manipuladores de alimentos, geram benefícios que resultarão em alimentos seguros até o consumo, em condições higienicossanitárias satisfatórias garantindo a qualidade nutricional (SILVA JR, 2007).

## MATERIAL E MÉTODOS

Em setembro de 2010 foram colhidas amostras de alfaces crespas de balcões *self-service* em 7 (sete) restaurantes do Rio de Janeiro, RJ, com o objetivo de verificar as condições higienicossanitárias de sua manipulação. As amostras foram analisadas no Instituto Municipal de Medicina Veterinária Jorge Vaitsman, que emitiu Laudos Laboratoriais Parasitológicos identificando a presença de *Strongyloides* spp (larvas) e coliformes, constatando que os manipuladores não estavam desenvolvendo boas práticas de manipulação dos alimentos de acordo com a RDC Nº 216 / 2004, da ANVISA (BRASIL, 2004a).

Após os resultados da avaliação de amostras de alfaces crespas, foi realizado, nos restaurantes, treinamento para os manipuladores de alimentos, utilizando exposição dinamizada focando a Higienização dos vegetais que são consumidos crus (Figura 1), com apresentação de um vídeo curso sobre “Segurança Alimentar



**Figura1** - Encarte utilizado pela Vigilância Sanitária do Município do Rio de Janeiro para esclarecimento sobre a higienização dos vegetais consumidos crus

# Saiba como higienizar os vegetais que são consumidos crus.

Sem o devido tratamento, os vegetais podem transmitir doenças causadas por parasitas, bactérias, vírus e/ou contaminantes químicos. Para reduzir estes riscos, eles devem ser processados em local limpo, bem iluminado e por manipuladores uniformizados e asseados, adotando os seguintes procedimentos:

-  **1** Elimine partes danificadas ou não comestíveis das verduras;
-  **2** Lave bem os vegetais, um a um, sob água corrente;
-  **3** Separe os vegetais lavados por lote;
-  **4** Prepare a solução de cloro para a desinfecção em um recipiente limpo, misturando uma colher de sopa de água sanitária para cada litro de água potável;  
Oca, poderia ser utilizado outro produto industrializado aprovado pelo MS, obedecendo as recomendações de uso contidas no rótulo.
-  **5** Misture bem e coloque os vegetais nesta solução de cloro, tomando cuidado para que todas as partes dos vegetais fiquem dentro da solução;
-  **6** Aguarde 20 minutos;
-  **7** Escorrer ou centrifugar;
-  **8** Reserve o lote sob refrigeração ou utilize imediatamente.

**Importante:**  
A solução somente deverá ser reutilizada se o estabelecimento possuir fita colorimétrica própria, para aferição do nível de cloro residual e este estiver entre 100 a 200 ppm.

**PREFEITURA DO RIO  
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE**  
Superintendência de Controle de Zoonoses,  
Vigilância e Fiscalização Sanitária

Figura 2 - Questionário realizado pós-treinamento dos manipuladores de alimentos.

**Questionário para avaliação pós-treinamento de manipuladores de alimentos**

Nas questões abaixo, assinale o item que melhor as responda:

1 – Como caracterizar o manipulador de alimentos?

2 – Um dos motivos considerados causadores de contaminação dos alimentos (vegetais).

3 – Como devem proceder os manipuladores para controlar e manter a qualidade dos alimentos?

4 – Qual é a finalidade de treinar os manipuladores de alimentos?

5 – O que significa capacitar os manipuladores de alimentos em boas práticas de fabricação de alimentos?

6 – Sem o devido tratamento, os vegetais podem transmitir doenças causadas por:

7 – Para reduzir os riscos de transmissão de doenças causadas por parasitas, bactérias, vírus e/ou contaminantes químicos, os vegetais devem ser processados da seguinte maneira:

8 – Como destruir os contaminantes dos vegetais?

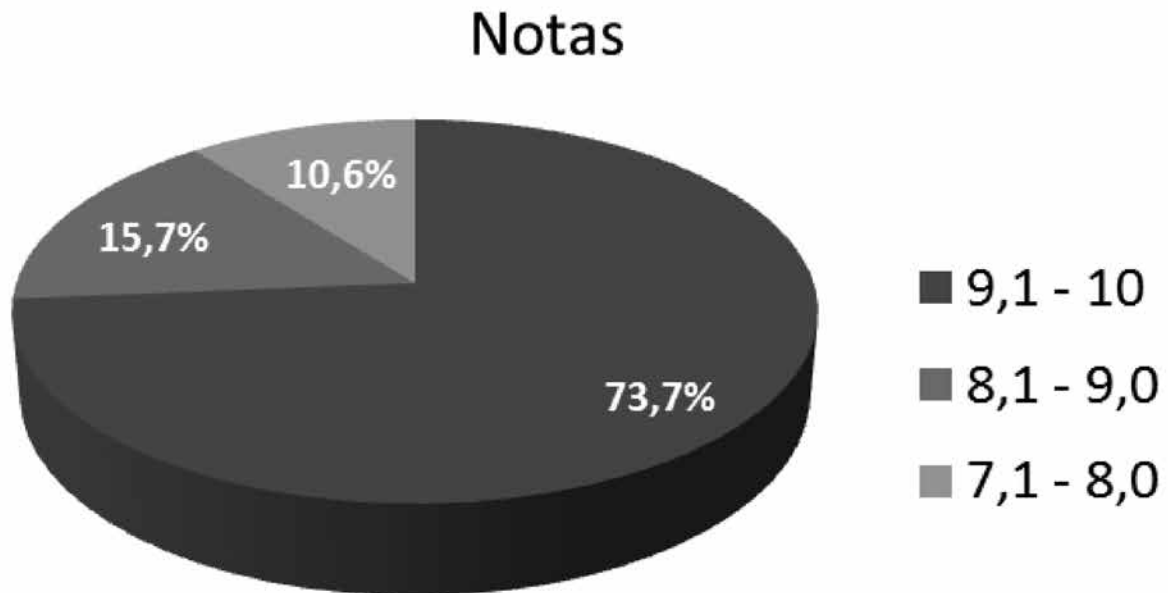
9 – Caso não tenha a solução de cloro, para o consumo imediato da alface no ambiente doméstico, o que deve ser usado?

10 – Descreva de maneira rápida e simples como proceder para a higienização correta dos vegetais tornando-os mais seguros e livres de contaminação, diminuindo, portanto, os riscos de transmissão de doenças.

em Restaurantes e Lanchonetes - Treinamento de Manipuladores de Alimentos” (FONSECA, 2006) e um questionário com questões objetivas e subjetivas para obter informações sobre conhecimentos adquiridos durante o treinamento (Figura 2).

Além da Educação Sanitária, foram lavrados Termos de Intimação com itens relativos a uniformes adequados para os manipuladores de alimentos e em número suficiente para mantê-los em bom estado de conservação e asseio; ao laudo atualizado

de potabilidade da água realizada por firma idônea; a utilização de embalagens separadas para acondicionar laranjas descascadas das frutas com cascas, para evitar a contaminação cruzada; a higienização de monoblocos utilizados no armazenamento de

**Figura 3** - Distribuição das notas após aplicação do questionário de avaliação apresentado na Figura 2.

pães e hortifrutícolas, dentre outras exigências preconizadas pelo Decreto Municipal do Rio de Janeiro, 6235 de 30 de outubro 1986 (RIO DE JANEIRO, 1986) nos estabelecimento que necessitavam de adequações.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme resultado analisado, verifica-se que os manipuladores de alimentos conseguiram assimilar satisfatoriamente as normas de boas práticas de manipulação dos alimentos (Figura 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Torres et al. (2006). Ressalta-se que antes do treinamento foi realizada arguição das técnicas utilizadas para manipulação de alimentos. Já o questionário foi aplicado após o treinamento.

É importante ressaltar que os manipuladores representam riscos de contaminação dos alimentos quando não aplicam adequadamente as boas práticas, devido aos hábitos de higiene inadequados, como manipulação com as mãos sujas, hábitos precários de higiene pessoal e outros agravantes

(PANETTA, 1998), aliados à falta do controle da sua própria saúde, comprovada através dos exames periódicos, aumentam os riscos à saúde do consumidor (CARRIJO et al., 2010).

Vale ressaltar que são infrações de acordo com o Decreto Municipal do Rio de Janeiro, 6235/86 em seu Artigo 48 § 2º a produção de gêneros alimentícios, sua guarda, armazenagem, exposição à venda e ao comércio, quando impróprios para o consumo. São impróprios os alimentos que tiverem danificados, mofados, contendo quaisquer sujidades ou que demonstrem descuido na manipulação ou acondicionamento; que forem alterados ou deteriorados, ou ainda contaminados ou infestados por parasitas; que contiverem substâncias tóxicas ou nocivas à saúde e que forem prejudiciais ou imprestáveis à alimentação, por qualquer motivo. Ainda em relação ao mesmo Decreto em seu Artigo 49, considerar-se-ão contaminados ou deteriorados produtos alimentícios que contenham parasitos e micro-organismos patogênicos ou saprófitas capazes de transmitir doenças ao homem e animais,

ou que contenham micro-organismos indicativos de contaminação de origem fecal ou de produzir deterioração de substâncias alimentícias.

Cabe informar que no município do Rio de Janeiro o curso de “Noções básicas de Higiene para Manipuladores de Alimentos” deve ser obrigatório, gratuito e ministrado por profissionais Médicos Veterinários da Superintendência de Controle de Zoonoses da Vigilância e Fiscalização Sanitária, conforme a Lei 1662 de 23 de janeiro de 1991, a todos os empregados e titulares de estabelecimentos comerciais, industriais, distribuidores e transportadores de gêneros alimentícios. O objetivo principal deste curso é orientar e alertar os manipuladores de alimentos sobre os cuidados higienicossanitários que devem ter, visando a diminuição de ocorrência de enfermidades transmitidas pelos alimentos.

A capacitação dos manipuladores deverá ser realizada de maneira que eles possam ter maior motivação para manipular higienicamente os alimentos. Já o resultado deste trabalho será satisfatório se houver treinamento

constante, fiscalização e monitoramento para garantia da segurança dos alimentos. Sendo assim, os estabelecimentos que necessitaram de correções serão submetidos à reavaliação após a data de vencimento dos termos de intimação e serão colhidas novas amostras de alfaces cresas. Caso estes documentos não estejam cumpridos, o proprietário será penalizado com auto de infração, embasados no Decreto Municipal do Rio de Janeiro 6235/86.

#### CONCLUSÃO

As amostras de alfaces cresas analisadas neste trabalho apresentaram contaminação fecal, denotando que os aspectos higienicossanitários estavam insatisfatórios e preocupantes, uma vez que estes alimentos são consumidos crus.

Faz-se necessário o investimento em Educação Sanitária capacitando os manipuladores em boas práticas de fabricação de alimentos, treinando-os através de palestras, cursos, exposições dinamizadas a fim de conscientizá-los quanto às noções básicas de higiene na utilização de técnicas corretas de manipulação e aplicando práticas que garantam a qualidade dos alimentos. É imprescindível a correta higienização das alfaces e outras hortaliças, minimizando os riscos de transmissão de doenças veiculadas por estes alimentos, sobretudo porque são consumidos *in natura*.

Não basta só treinar os manipuladores de alimentos. Sabe-se que é imprescindível monitorar para garantir que sejam oferecidos alimentos saudáveis à população consumidora, diminuindo os riscos de transmissão de doenças.

#### Agradecimentos

Aos Médicos Veterinários da Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses do Município do Rio de Janeiro/API: Dr. Eduardo De Nigris, Dra.

Kátia Dias Araújo e Dr. Jurandir da Conceição Alves, pela colheita das amostras e orientações em relação ao treinamento dos manipuladores de alimentos.

#### REFERÊNCIAS

- BEUCHAT, L.R. Pathogenic Microorganisms Associated with Fresh Produce. **Journal of Food Protection**, v.59, n.2, p.204-216. 1996.
- BRASIL. ANVISA, MINISTÉRIO DA SAÚDE, RESOLUÇÃO RDC 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**. 2004a.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, PORTARIA No 518, DE 24 DE MARÇO DE 2004, Dispõe sobre normas e padrões de potabilidade de água destinada ao consumo humano. **Diário Oficial da União**. 2004b.
- CARDOSO, C.C., VEIGA, S.M.O.M., NASCIMENTO, L.C., FIORINI, J.E. e AMARAL, L.A. CARDOSO, C.C.; VEIGA, S. M. O. M.; NASCIMENTO, L.C.; FIORINI, J. E.; AMARAL, L. A. Avaliação microbiológica de um processo de sanificação de galões de água com a utilização do ozônio. *Revista Ciência e Tecnologia de alimentos*, v.23, n.1, Campinas, 2003. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, v.23, n.1, p.59-61. 2003.
- CARRIJO, K.D.F., DIAS, F.S., PINTO, M.S., ABREU, D.L.D.C. e MIRANDA, Z.B. Avaliação das Boas Práticas e Condições Higienicossanitárias na elaboração de alimentos em um Restaurante Universitário do Rio de Janeiro, RJ. **Rev. Hig. Alimentar**, v.24, n.184, p.38-41. 2010.
- ERDOGRUL, Ö. e SENER, H. The contamination of various fruit and vegetable with *Enterobius vermicularis*, *Ascaris* eggs, *Entamoeba histolyca* cysts and *Giardia* cysts. **Food Control**, v.16, n.6, p.557-560. 2005.
- FONSECA, A.L. 2006. **Segurança Alimentar em Restaurantes e Lanchonetes - Treinamento de Manipuladores de Alimentos**. DVD: All Region - NTSC. Capacitação Profissional. Centro de Produções Técnicas, Viçosa.
- HOFFMANN, F.L., PENNA, A.L.B. e COELHO, A.R. Qualidade higienicossanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto-SP-Brasil. **Rev. Hig. Alimentar**, v.11, n.76, p.62-68. 2000.
- MUXFELDT, A.B. e PINTO, A.T. Ozônio como agente sanitizante de hortaliças. **Rev. Hig. Alimentar**, v.25, n.196/197, p.56-59. 2006.
- OLIVEIRA, M.L.S., LOURENÇO, L.F.H. e LOURENÇO, V.V. Análise microbiológica da alface (*Lactuca sativa*, L.) e tomate (*Solanum lycopersicum*, L.), comercializados em feiras livres da cidade de Belém, Para. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.143, p.96-101. 2006.
- PANETTA, J.C. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v.12, n.57, p.8-10. 1998.
- PAULA, P., RODRIGUES, P.S.S., TÓRTORA, J.C.O., UCHÔA, C.M.A. e FARAGE, S. Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de restaurantes self-service de Niterói, RJ. **Rev. Soc. Bras. Medic. Tropical**, v.36, n.4, p.535-537. 2003.
- PELOSO, A.G.F., CARVALHO, P.L.N.D., VEIGA, S.M.O.M. e NASCIMENTO, L.C.D. Avaliação da eficiência de diferentes sanificantes em alface (*Lactuca sativa*) e de suas influências na vida útil do produto. **Rev. Hig. Alimentar**, v.24, n.180/181, p.122-127. 2010.
- REY, A.M. e SILVESTRE, A.A. **Comer sem risco 1**. São Paulo: Revista Higiene Alimentar e Varela, 1a ed., 2009. 245 p.
- REY, L. **Parasitologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 4a ed., 2008. 856 p.
- RIO DE JANEIRO. Decreto Municipal 6235, de 30 de outubro de 1986. Aprova o Regulamento da Defesa e Proteção da Saúde no tocante a alimentos e à Higiene Habitacional e Ambiental. **Diário Oficial do Município**. 1986.
- SILVA JR, E.A. **Manual de Controle higienicossanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 6a ed., 2007. 623 p.
- TORRES, S.A.M., MIRANDA, A.S., SILVA, V.A., TOLEDO, S.C., SILVA, M.A. e ROCHA, J.F. Treinamento de Manipuladores de Alimentos. Merendeiras. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.143, p.33-36. 2006. ❖

# ESTUDO DE CASO DE UMA INDÚSTRIA DE CHARQUE NO MUNICÍPIO DE VICENTINA, MS.

**Cláudia Leite Munhoz** ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**Ana Paula Leão Rossi**

Serviço de Aprendizagem Nacional (SENAC-MS).

✉ clmunhoz@yahoo.com.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de caso em uma indústria de charque localizada no município de Vicentina-MS. Foi realizada uma auditoria baseada na legislação vigente sobre as Boas Práticas de Fabricação da empresa. O *checklist* aplicado consistiu de 164 itens, avaliando o estabelecimento em cinco blocos: edificações e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte de alimentos e procedimentos operacionais padronizados. O estabelecimento de charque foi classificado segundo a escala da Portaria SMSA/SUS-BH nº 18/2000 como “excelente” (96-100%), “muito bom” (89-95%), “bom” (76-88%), “regular” (41-75%) e “ruim” (inferior a 41%). A indústria de charque foi classificada como “regular” (49,80%). Recomenda-se a elaboração de um manual de boas práticas de fabricação, procedimentos operacionais padrão, a capacitação do manipulador de alimentos. Sugerem-se também reformas na parte de edificações como troca do piso e novas pinturas das paredes.

**Palavras-chave:** Boas práticas de fabricação. Qualidade. Higiene.

## SUMMARY

*The aim of this study was a case study in an industry of charque in the Vicentina City, MS State. We performed an audit based on current legislation on Good Manufacturing Practices of the company. The check list used consisted of 164 items that assessed the property into five sections: buildings and facilities, equipment, furniture and fixtures; handlers, production and transportation of food, and standard operating procedures. Charque industry was classified according to the scale of the Ordinance SMSA / SUS-BH nº 18/2000 as “excellent” (96-100%), “very good” (89-95%), “good” (76-88%), “regular” (41-75%) and “poor” (less than 41%). The charque industry was classified as “regular” (49.80%). It is recommended to draw up a manual of good manufacturing practices, standard operating procedures, training food handler. It was also suggested reforms in the buildings as replacement of the flooring and repainting the walls.*

**Keywords:** Good Manufacturing Practices. Quality. Hygiene.

## INTRODUÇÃO

A qualidade de produtos alimentícios tem sido o alvo da maioria das indústrias de alimentos. A qualidade está relacionada com a aparência, o sabor e aroma, o valor nutricional e especialmente com a segurança do alimento. Desta forma, a qualidade tem a capacidade de abrir fronteira de comercialização dos produtos alimentícios, agradando os mais diversos e exigentes consumidores (ALMEIDA et al., 2009).

Com o intuito de garantir a qualidade dos alimentos, existem várias legislações que definem os procedimentos necessários para prover a qualidade sanitária dos alimentos,

como a Resolução – RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002, Portaria SVS n° 326, de 30 de julho de 1997, Portaria n° 368, de 04 de setembro de 1997 e Portaria n° 1428, de 26 de novembro de 1993.

Atualmente a adoção de medidas efetivas vem sendo cada vez mais necessária para aumentar a qualidade e a segurança dos alimentos. As indústrias estão buscando melhorias nos seus processos e serviços. Como principais fornecedores dessa efetividade desejada, as ferramentas da segurança dos alimentos estão cada vez mais em evidência no cenário da produção de alimentos. Estes sistemas são constituídos das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (MICHALCZYSZYN; GIROTO; BORTOLOZO, 2008; MELLO; SILVA, 2009).

Embora as Boas Práticas de Fabricação já sejam estabelecidas pela Portaria SVS/MS n° 326, de 30 de julho de 1997 e pela Portaria n° 368, de 04 de setembro de 1997, ainda existem muitas indústrias no país que não adotaram esses procedimentos na rotina do processo de produção do produto.

O charque é o produto obtido pela salga e secagem ao sol da carne bovina desossada, em condições que permitam a sua conservação à temperatura ambiente. A remoção de água ocorre inicialmente pela alteração da pressão osmótica provocada pela salga e, posteriormente, pela secagem. A diminuição da atividade de água inibe o desenvolvimento microbiano, além de diminuir a velocidade de reações indesejáveis no produto final (FACCO, 2002).

O sal, além de sua função desidratante, atua também na extração das proteínas miofibrilares. A extração e a solubilização dessas proteínas musculares contribuem para a emulsificação da gordura e também para o aumento da capacidade de retenção de água. Dessa forma o sal age sobre a trama proteica que rodeia as células gordu-

rosas, age sobre o tecido conjuntivo, de forma que aproximadamente 30% da água de constituição celular sejam retiradas da célula e em torno de 4% a 4,3% de cloreto de sódio seja incorporado a ela (PARDI et al., 1996).

O processo de dessecação consiste em estender as peças em varais por um período de 6 a 8 horas. Até o processo se completar, costuma-se ter de 4 a 5 estendidas (COSTA, 1978). A embalagem atualmente é a vácuo, para retalhos ou ainda prensada para pedaços inteiros (PARDI et al., 1996). Para se obter um produto com qualidade, é necessário ter conhecimento e aplicar as boas práticas de fabricação durante todo o processo de produção.

O presente trabalho teve por objetivo realizar um estudo de caso em uma indústria de charque no município de Vicentina-MS, para verificar o uso das Boas Práticas de Fabricação nesta empresa.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar as BPF na indústria de charque, foi utilizado um *checklist*. Este instrumento de verificação foi adaptado à indústria de charque, do Anexo II da Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n° 275 que dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos.

O *checklist* utilizado constou com 164 itens de verificação que foram agrupados por assunto em cinco blocos: condições físicas e edificações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte de alimentos, e procedimentos operacionais padronizados.

O questionário foi aplicado à indústria de charque e cada item foi computado como: sim (S) – quando

o item especificado foi atendido pelo estabelecimento, não (N) – quando o item ou qualquer característica deste não foi atendido ou não aplicável (NA) – quando o item não foi pertinente à avaliação do estabelecimento estudado.

Os itens foram selecionados conforme sua influência sobre o grau de risco em relação à qualidade e segurança dos alimentos segundo Costa et al. (2010), sendo classificados como imprescindíveis (I) os itens críticos para a fabricação de charque e que necessitam de correção imediata quando não atendidos; necessários (NE) os itens não essenciais para o controle efetivo da industrialização de charque, mas que contribuem para esse processo, podendo ser fornecido tempo maior para adequação; e recomendáveis (R) para os itens não críticos para a produção, mas que atendem às BPF.

A análise do *checklist* foi baseada na Portaria SMSA/SUS-BH n° 18/2000 e em Costa et al. (2010). Os itens imprescindíveis receberam três pontos, os necessários dois pontos e os recomendáveis um ponto. Para a pontuação final, considerou-se o percentual das respostas “sim”, em relação à pontuação total do *checklist*, descontando-se os itens que obtiveram a resposta “não aplicável”. As respostas “não” obtiveram pontuação zero.

O estabelecimento de charque foi classificado segundo a escala da Portaria SMSA/SUS-BH n° 18/2000 como “excelente” (96-100%), “muito bom” (89-95%), “bom” (76-88%), “regular” (41-75%) e “ruim” (inferior a 41%).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a escala da Portaria SMSA/SUS-BH n° 18/2000, a indústria de charque foi classificada como regular, com 49,80%. Os resultados obtidos pela análise do *check list* para a indústria de charque permitiu verificar quais são as áreas em que a empresa se apresenta mais deficiente

(Figura 1). Costa et al. (2010) obtiveram resultados regulares para indústrias beneficiadoras de mel. As principais não conformidades encontradas foram com relação às edificações e instalações das indústrias.

Com relação ao aspecto de edificações e instalações, a indústria não atendeu a itens como: área externa livre de focos de insalubridade, via de acesso interno pavimentada, pisos de material de fácil higienização, paredes em adequado estado de conservação, lavatórios na área de produção, presença de lixeiras, luminárias com proteção, controle da potabilidade da água, *layout* adequado ao processo produtivo. A empresa utiliza o prédio que antes era uma escola da zona rural; a adaptação de prédios para empresas alimentícias muitas vezes dificulta a funcionalidade que a instalação física deveria possuir como o

trânsito ordenado do lixo, o fluxo da produção entre outros, o que gerou um baixo índice de conformidade (38,80%) para esse requisito.

O bloco dos equipamentos móveis e utensílios apresentou baixo índice de conformidade (37,20%). Foi verificada presença de ferrugem nas mesas de manipulação, falta de manutenção preventiva nos equipamentos, falta de planilhas de registro de higienização, falta de local para guardar os produtos de higienização.

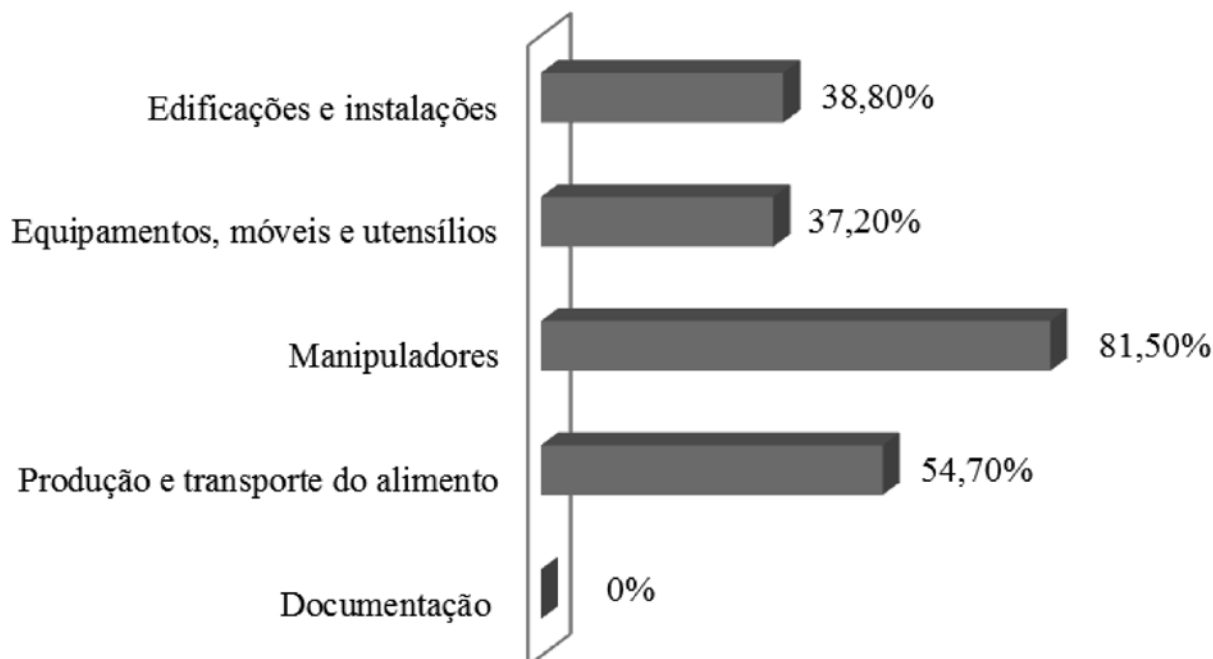
Silva et al. (2010), avaliando as BPF em laticínios, observaram que 90% dos estabelecimentos não apresentam programa de manutenção preventiva para equipamentos, 70% armazenava em local inadequado embalagens e ingredientes e 60% não apresentava lavatório de mãos.

A indústria apresentou maior conformidade (81,50%) no item relacio-

nado aos manipuladores. Isso ocorreu pelo fato da empresa apresentar apenas um manipulador de alimentos, que é o proprietário. Uma vez que é apenas uma pessoa responsável pela produção, evita fluxo cruzado durante a produção, facilitando o controle da qualidade. As não conformidades observadas foram a ausência de orientações sobre a correta lavagem das mãos e a falta de curso de higiene e manipulação de alimentos.

A produção e o transporte de alimentos apresentou índice de conformidade de 54,70%. Foi verificada a ausência de planilhas de verificação da matéria-prima, armazenamento de ingredientes e embalagens de forma inadequada, falta de isolamento adequado da “área suja” e da “área limpa”, falta de análises químicas e microbiológicas do produto final. Apenas o órgão fiscalizador realiza

**Figura 1** - Percentual dos blocos avaliados com base no *check list*.



análises mensais microbiológicas e de presença de nitrito e nitrato.

Em relação à documentação, a indústria apresentou 0% de conformidade. A empresa não possui Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) para nenhum item disposto na Resolução – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002: (a) Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; (b) Controle da potabilidade da água; (c) Higiene e saúde dos manipuladores; (d) Manejo dos resíduos; (e) Manutenção preventiva e calibração de equipamentos; (f) Controle integrado de vetores e pragas urbanas; (g) Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens; e (h) Programa de recolhimento de alimentos.

Soares, Correia e Lucena (2010) na implantação do programa de BPF em uma indústria de água mineral verificaram 0% de conformidade em relação aos itens de documentação e procedimentos operacionais padronizados.

Diante das não conformidades verificadas por meio do *checklist*, recomenda-se a elaboração de um manual de BPF para a indústria de charque, elaboração dos POP dispostos na Resolução – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 e a capacitação do manipulador em um curso de higiene e manipulação de alimentos.

São necessárias também algumas reformas para adequação do espaço físico para atendimento das legislações e melhora do fluxo de produção dentro da empresa. Sugere-se a troca do piso por um de material mais resistente, de fácil higienização e de cor clara; nova pintura das paredes, além da reforma para retirada das rachaduras, pavimentação da área externa, colocação de lavatório de mãos equipado com saboneteira e papel toalha.

É possível também se fazer algumas mudanças que implicam em baixo custo como colocar proteção nas luminárias, colocar lixeiras com tampa, suporte para retirar a matéria-

-prima do contato com o chão, reformas das mesas de manipulação.

Sugere-se também organizar o local onde ficam as embalagens, além de organizar a área externa da empresa, eliminando materiais empilhados ao redor da fábrica.

#### CONCLUSÃO

Recomenda-se a elaboração de um manual de boas práticas de fabricação, procedimentos operacionais padrão, a capacitação do manipulador de alimentos. Sugerem-se também reformas na parte de edificações como troca do piso e novas pinturas das paredes.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. C. et al. Qualidade sanitária de alimentos artesanais produzidos na região do Alto do Jequitinhonha. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 23, n. 170/171, p. 47-52, 2009.
- BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Saúde. Portaria SMSA/SUS-BH nº 018/2000 de 14 de abril de 2000. Aprova norma técnica especial referente às exigências sanitárias a serem cumpridas por estabelecimentos e unidades de corte ou desossa/entrepasto de carnes, distribuição e varejista de carnes, abatedouros e micro e pequenas indústrias de embutidos sediadas no município, visando à fixação de selo de qualidade nos mesmos.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368, de 08 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higienicossanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores / industrializadores de alimentos.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria SVS nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higienicossanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores / industrializadores de alimentos.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.

Aprova o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos.

- COSTA, A. R. S. **Métodos Alternativos de Secagem de Charque com Auxílio de Coletores Solares. Previsão Matemática do Processo**. 1978. 104 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1978.
- COSTA, F. S. et al. Avaliação higienicossanitária de indústrias beneficiadoras de mel. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 184/185, p.85-89, 2010.
- FACCO, E. M. P. Parâmetros de qualidade do charque relacionados ao efeito da suplementação da vitamina E na dieta de bovinos da raça nelore em confinamento. 2002. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- MELLO, V.; SILVA, A. T. Impacto da aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em indústria de bebidas orgânicas. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 23, n. 174/175, p. 42-46, 2009.
- MICHALCZYSZYN, M.; GIROTO, J. M.; BORTOLOZO, E. Q. Avaliação e certificação em boas práticas de fabricação de uma empresa de alimentos orgânicos no município de Ponta Grossa, PR – Estudo de caso. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n. 159, p. 33-35, 2008.
- PARDI, M. C. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Volume II. Editora da UFG. Goiânia. 1996.
- SILVA, F. T. et al. (2010). Boas práticas de fabricação em laticínios: principais não conformidades. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 180/181, p. 52-58, 2010.
- SOARES, A. K. C.; CORREIA, L. J. H.; LUCENA, J. A. Implantação e implementação de boas práticas de fabricação em uma indústria de água mineral na cidade de Santa Rita, PB. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 184/185, p. 34-37, 2010. ♦



# CARNE DE SOL

## BOVINA: ASPECTOS

### HIGIENICOSSANTÁRIOS.

**Priscila Coutinho Miranda**  
**Márcia Luciana Cazetta**  
**Norma Suely Evangelista-Barreto** ✉  
 Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
 Campus Universitário de Cruz das Almas

✉ nsevangalista@ufrb.edu.br

#### RESUMO

A carne de sol é um produto artesanal, resultado da salga superficial e desidratação, bastante empregada pela população no norte e nordeste do Brasil. No entanto, as deficiências higiênicas associadas ao seu processamento são agravadas pela ausência de refrigeração, aliado à manipulação e armazenamento inadequados, bem como à aquisição de matéria-prima de origem desconhecida ou duvidosa. Apesar das barreiras impostas durante a produção das carnes salgadas, pela adição de sal e secagem, que reduz a microbiota da carne fresca, diversos estudos têm relatado a presença de micro-organismos desejáveis e indesejáveis nestes produtos. Dessa forma, tornam-se importante pesquisas sobre a incidência de micro-organismos patogênicos na carne de sol, pois, além de servir de fonte de dados para a especificação de padrões microbiológicos, também serve de subsídio para o estabelecimento da melhoria nos aspectos tecnológicos durante o processamento desse alimento, bem como a aplicação de boas práticas de fabricação.

**Palavras-chave:** Salga. Saúde pública. Qualidade.

#### SUMMARY

*In the North and Northeast of Brazil, people consume sun-dried meat which is superficially salted and dehydrated. However, sun-dried meat processing is performed with meat of unknown or unsafe origin, in poor hygiene conditions, and with no refrigeration. Although the addition of salt and dehydration may reduce the micro biota of fresh meat, studies have reported the presence*

*of desirable and undesirable micro-organisms in dry meat. Therefore, it is important to collect information about the pathogenic organisms that can be found in sun-dried meat in order to establish microbiological standards and to improve technology and food processing practices.*

**Keywords:** Salting. Public health. Quality.

#### INTRODUÇÃO

A carne de sol também denominada carne-de-sertão, carne serenada, carne-de-viagem, carne-mole, carne-do-vento ou carne acacinada, tem em todos esses nomes uma designação praticamente única do produto: mantas de carne desidratadas e dessecadas, muito consumidas de norte a sul do país (VENTURINI, 2007). Produto artesanal e ligado à história da cultura brasileira, poucos são os relatos na literatura sobre sua qualidade, não existindo tecnologia sofisticada na sua elaboração e tampouco padrões oficiais de identidade e qualidade, sendo elaborado de forma caseira e em condições sanitárias inadequadas.

Por se tratar de um produto semi-preservedo, a cura ocorre exclusivamente pela adição de cloreto de sódio (NaCl) em baixas concentrações, em média 5,0% oscilando entre 2,9 a 11,9%. A carne de sol surgiu como uma alternativa para a preservação do excedente da produção de carne bovina e, atualmente, é produzida em larga escala, devido às suas características organolépticas agradáveis, sendo bastante apreciada principalmente na região nordeste do Brasil (COSTA & SILVA, 1999). Um dos fatores que pode ser determinante para a elevada contaminação microbiológica na carne de sol é o baixo

teor de sal utilizado no processo de cura da carne, não sendo suficiente para reduzir a atividade de água do alimento, permitindo o desenvolvimento de bactérias Gram-positivas, como o gênero *Staphylococcus* ou coliformes que são bioindicadores de contaminação fecal. Essa contaminação ocorre principalmente nas etapas de abate e processamento do produto (SOUSA et al., 2006). As salmonelas destacam-se entre os agentes patogênicos mais frequentemente encontrados em surtos de toxinfecção alimentar, sendo geralmente relacionados com o consumo de produtos cárneos (CARNEIRO, 2003).

Neste sentido, este artigo de revisão teve como objetivo levantar os principais problemas relacionados à qualidade sanitária e microbiológica da carne de sol, uma vez que este alimento é objeto de pouco estudo, apesar do amplo consumo em diversas regiões brasileiras, servindo ainda de subsídio para o estabelecimento de melhorias nos aspectos tecnológicos durante o seu processamento.

#### Processamento da Carne de sol

Na fabricação da carne de sol, a carne bovina é submetida a um leve processo de desidratação e salga, obtendo-se um produto com características muito semelhantes à carne fresca e que tem durabilidade de até 72-96 horas à temperatura ambiente. Apesar do nome “carne de sol”, a mesma é raramente exposta ao sol no processo de desidratação, apenas deixada em local coberto e bem ventilado, o que permite uma secagem gradual e controlada (SIC, 2010).

Quando os animais são abatidos, aguarda-se o *rigor mortis* para realizar a desossa. Os cortes individuais são mantidos na espessura de 3 a 4 cm e em seguida recebem incisões parciais a cada 3 cm para facilitar a penetração do sal no interior do músculo e a perda de umidade para o ambiente (CARVALHO Jr., 2002).

Em seguida, aplica-se, a salga seca, esfregando uma generosa quantidade de sal nas peças. Após esse processo, a carne é lavada com água potável, com o objetivo de remover o excesso de sal da superfície. O sal é uma substância higroscópica e seu excesso na superfície da carne aumenta a umidade, podendo favorecer o desenvolvimento de micro-organismos halófilos. A secagem é realizada em varais com ou sem exposição ao sol, possibilitando a obtenção de um produto microbiologicamente mais estável (SILVA, 2000).

#### Contaminação Microbiológica na Cadeia de Produção da Carne de sol

Por constituir um veículo potencial de contaminantes de natureza biológica, física ou química nas diversas fases da cadeia produtiva, a carne de sol deveria ser submetida a um controle de qualidade higienico-sanitário, tecnológico e comercial. No Brasil, grande parte dos problemas de qualidade da carne bovina comercializada é relacionada com a falta de inspeção sanitária. Nos estados das regiões norte e nordeste, a situação sanitária e fiscal, com raras exceções, tem sido bastante crítica. Nestes estados, praticamente não são encontrados matadouros-frigoríficos de médio e grande porte, onde os animais apresentam baixa qualidade zootécnica e os abates oficialmente registrados são em número muito menor do que demonstram os censos (FELÍCIO, 2001).

Aliado a estas questões, os alimentos de origem animal, especificamente a carne, por sua composição rica em nutrientes e sua elevada atividade de água, é bastante susceptível à deterioração microbiana. Excelente meio de cultura para o desenvolvimento de micro-organismos, esse alimento está frequentemente envolvido como veículo de patógenos causadores de enfermidades ao homem e a outros animais (OLIVEIRA, 2008).

No entanto, a incidência de diferentes micro-organismos encontrados na carne fresca é muito variada, principalmente porque a microbiota inicial da carne é afetada pelas condições de pré-abate, bem como utensílios de contaminação, como facas, mesas de corte, couro e material fecal (SILVA, 2000; OLIVEIRA, 2008).

Durante o processamento da carne de sol, as deficiências higiênicas associadas a esta etapa, são agravadas pela ausência de refrigeração na comercialização, manipulação e no armazenamento inadequado, além da aquisição de carne de origem desconhecida ou duvidosa que contribuem para a ocorrência de surtos alimentares e assim, colocando em risco a saúde do consumidor (MENNACCI, 2009).

#### Legislação Brasileira

Atualmente, a competência sobre o controle dos alimentos é da responsabilidade dos órgãos da saúde e da agricultura. Ao MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, cabe à fiscalização dos processos de produção e industrialização dos alimentos de origem animal e ao Ministério da Saúde por meio do SUS - Sistema Único de Saúde, constituído pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, compete à vigilância de todos os alimentos expostos ao consumo humano em território brasileiro, com vistas à verificação das condições de comercialização: uso de aditivos, estabelecimento de limites de contaminantes, presença de resíduos de agrotóxicos e medicamentos veterinários, sendo estes últimos compartilhados com o MAPA e o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2005).

Considerando o grande volume desse produto, existe a necessidade da definição de critérios e padrões físico-químicos para sua elaboração,

visto que o produto parcialmente desidratado e semipreservado pela salga não pode se enquadrar no padrão existente para a carne de charque e similares, porque sua vida-de-prateleira é muito curta quando comparada a estes produtos (LIRA & SHIMOKOMAKI, 1998). Neste contexto, a carne de sol não se enquadra na legislação brasileira, não possuindo uma regulamentação técnica que lhe confira definições de critérios e padrões físico-químicos ou microbiológicos ou que lhe atribua um memorial descritivo para a sua elaboração. Também não existe no Regulamento Industrial de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) do MAPA qualquer artigo que forneça um conceito caracterizando-a de forma legal, tendo em sua elaboração conceitos ou normas regionais (SIC, 2010). Esses fatores, associados aos procedimentos rudimentares de abate e elaboração da carne de sol, contribui para o desenvolvimento de uma microbiota indesejável, que pode gerar riscos à saúde do consumidor.

A Resolução RDC Nº 12 (BRASIL, 2001) também não estabelece padrões microbiológicos específicos para a carne de sol, sendo usado como parâmetro de especificação o grupo de alimentos designados: produtos cárneos maturados (presuntos crus, copas, salames, linguiças dessecadas, charque,  *jerked beef* e similares), cujo limite máximo para *Staphylococcus* coagulase positiva é de  $5,0 \times 10^3$  UFC.g<sup>-1</sup>, coliformes a 45°C/g  $10^3$  NMP/g e ausência de *Salmonella* sp em 25 g da amostra.

#### Qualidade Microbiológica da Carne de sol no Brasil

Todos os anos, de uma a 100 milhões de pessoas contraem doenças de origem alimentar decorrentes do consumo de alimentos e água contaminada. Esse número pode ser maior, diante da falta de dados

epidemiológicos reais, uma vez que é estimado apenas 1 a 10% dos casos computados pelas estatísticas oficiais e, geralmente, os produtos cárneos estão sempre associados a alguma enfermidade alimentar (ANDREOLI, 2009).

O envolvimento de carnes e/ou produtos cárneos na ocorrência de doenças de origem alimentar ocorre porque muitos dos agentes patogênicos pertencem à microbiota natural dos animais que contaminam a carcaça durante o abate, ou são transferidos do ambiente contaminado por meio da manipulação, equipamentos ou água (MATSUBARA, 2005).

Os micro-organismos indicadores de qualidade, geralmente, utilizados em pesquisas com alimentos são as enterobactérias e os estreptococos fecais. A utilização de bactérias como indicador da falta de medidas sanitárias tem como objetivo identificar falhas no tratamento e/ou manipulação do alimento. A contagem de *E. coli* representa a forma mais adequada da verificação de contaminação de origem fecal nos alimentos (FORSYTHE, 2005), enquanto a contagem de bactérias mesófilas indica que embora bactérias patogênicas estejam ausentes na amostra e não haja alterações sensoriais no produto, o seu número elevado indica que o mesmo pode estar insalubre (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

A carne fresca proveniente de animais sadios e obtida em condições higiênicas apresenta uma microbiota contaminante com baixo número de patógenos, composta, principalmente, por bactérias Gram-negativas (*Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Moraxela*) e bactérias da Família *Enterobacteriaceae* (principalmente os coliformes). Os cocos Gram-positivos são representados pelos *Micrococcus* e *Staphylococcus* e, em menor frequência, pelos estreptococos fecais. Dentre

os micro-organismos patogênicos que potencialmente podem estar presentes no produto final destacam-se a *Salmonella*, *S. aureus*, *E. coli* e *L. monocytogenes*, que entram nas plantas de abate a partir dos animais vivos e/ou operários (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

Costa & Silva (1999), analisando a qualidade sanitária da carne de sol comercializada em João Pessoa-PB verificaram que a contagem de bactérias aeróbias, na maioria das amostras, estava acima de cinco ciclos logarítmicos. A presença de *S. aureus* em 50% das amostras era  $> 10^5$  UFC/cm<sup>2</sup> e o NMP de coliformes fecais se encontrava acima de  $10^3$  NMP/cm<sup>2</sup>, em 60% das amostras analisadas. Da mesma forma, Leite Jr. et al. (2000) ao analisarem a presença de mesófilos, *Salmonella* spp e *S. aureus* em amostras de carnes-de-sol comercializadas à temperatura ambiente e sob refrigeração no comércio varejista de Campina Grande-PB, observaram que não havia diferença significativa nas contagens presuntivas de *S. aureus* das amostras comercializadas à temperatura ambiente ou sob refrigeração. *Salmonella* spp foi detectada em 40% das amostras comercializadas à temperatura ambiente e em 30% das mantidas sob refrigeração.

Sousa et al. (2006), ao analisarem amostras de carne de sol de diferentes produtores e comercializada no município de Solânea-PB, observaram elevadas contagens de bactérias mesófilas, coliformes totais, coliformes fecais, *S. aureus* e presença de *Salmonella* spp. Enquanto Menucci (2009) em Diadema-SP encontrou resultados semelhantes ao analisar carnes-de-sol comercializadas em 22 “casas do norte”, sendo que 90,9% dos estabelecimentos apresentavam condições higienicossanitárias insatisfatórias no conjunto das análises microbiológicas e macroscópicas, devido aos perigos físicos e/ou à presença de micro-organismos pato-

gênicos, estando em desacordo com as Resoluções RDC 12/2001 e RDC 175/2003 da ANVISA. *Staphylococcus aureus* foi encontrado em 50% das amostras e *Salmonella* spp em duas amostras.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manipulação, armazenamento e comercialização inadequados, bem como a aquisição de matéria-prima de origem desconhecida ou duvidosa e procedente de abates clandestinos, são fatores importantes que contribuem para a obtenção de um produto de baixa qualidade, colocando em risco a saúde do consumidor que tanto aprecia esse alimento. Apesar da carência de estudos sobre o produto, a grande demanda do seu consumo nas regiões do nordeste é suficiente para que os órgãos competentes na área de alimentos estabeleçam padrões microbiológicos para a carne de sol, bem como fiscalização rigorosa dos estabelecimentos que comercializam esse alimento.

#### REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, P. A. **Perfil bacteriológico e determinação da atividade água de salame tipo italiano em três formas de comercialização no município de Niterói-RJ**. 2009. 107f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2009.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001 – Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 10 jan. 2001.
- CARNEIRO, M. R. P.; OLIVEIRA, S. S.; RODRIGUES, D. P. ARAGÃO, A. C. C.; SILVEIRA, B. D. S.; CÂNDIDO, A. L. Isolamento e identificação de *Salmonella enteritidis* em surto de doença gastroentérica na cidade de Aracaju, SE, Brasil. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 104/105, p. 34-35, 2003.
- CARVALHO JÚNIOR, B. C. Estudo da evolução das carnes bovinas salgadas no Brasil e desenvolvimento de um produto semelhante à carne-de-sol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2002, Campinas, **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002. p.251-268.
- COSTA, E. L.; SILVA, J. A. Qualidade sanitária de carne-de-sol comercializada em açougues e supermercados de João Pessoa-PB. **B. CEPPA**, v. 17, n. 2, p. 137-144, 1999.
- FELICIO, P. E. Sistemas de qualidade assegurada na cadeia da carne bovina: a experiência brasileira. I Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 2001, São Pedro. **Anais...** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos/Centro de Tecnologia de Carnes, 2001. p.342-355.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 424p.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005, 196 p.
- LEITE JUNIOR, A. F. S. L.; FLORENTINO, E. R.; SÁ, S. N. A.; WELLINGTON, S.; TORRANO, A. D. M. Avaliação da qualidade microbiológica da carne-de-sol, comercializada à temperatura ambiente ou sob refrigeração, em Campina Grande, Paraíba. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 14, n. 68/69, p. 87-92, 2000.
- LIRA, G. M.; SHIMOKOMAKI, M. Parâmetros de qualidade da carne-de-sol e dos charques. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 12, n. 58, p. 33-35, 1998.
- MATSUBARA, E. N. **Condição higienicossanitária de meias carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos**. 2005. 152f. Dissertação (Mestrado em epidemiologia aplicada às zoonoses). Universidade São Paulo. São Paulo, 2005.
- MENUCCI, T. A. **Avaliação das condições higienicossanitárias da carne-de-sol comercializada em “casas do norte” no município de Diadema-SP**. 2009. 121f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade São Paulo. São Paulo, 2009.
- OLIVEIRA, S.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; AQUINO, J. S. Avaliação das condições higienicossanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alim. Nutr.**, v.19, n.1, p. 61-66, 2008.
- SIC – **Serviço de Informação da Carne**. Desenvolvido pelo Comitê Técnico do SIC. São Paulo. Disponível em: <<http://www.sic.org.br/charque.asp>> Acesso em 10 jun. 2010.
- SILVA, J. A. **Tópicos da Tecnologia dos Alimentos. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2000. 227p.**
- SSOUSA, S.; OLIVEIRA, M. R.; SILVA, G. D. N. F.; SANTOS, J. G.; ISHIHARA, Y M. Análise Microbiológica de carne-de-sol comercializada no município de Solânea-PB. 2006. Disponível em: <[http://www.seminagro.com.br/trabalhos\\_publicados/1jornada/02\\_ciencia\\_e\\_tecnologia\\_de\\_alimentos/03cta.pdf](http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/1jornada/02_ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/03cta.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2010.
- VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Processamento da carne bovina. **Boletim Técnico - PIE-UFES:02007**, 2007. Disponível em: < [http://www.agais.com/telomc/b02007\\_processamento\\_bovinocorte.pdf](http://www.agais.com/telomc/b02007_processamento_bovinocorte.pdf)>. Acesso em 12 jan. 2011. ❖



# LINGUIÇAS FRESCAIS ELABORADAS COM CARNE DE AVESTRUZ: TESTE DE ACEITAÇÃO.

**Rafael Soares Nascimento** ✉

Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e  
Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal - UFF

**Ana Beatriz Monteiro Fonseca**

Departamento de Estatística, Instituto de Matemática, UFF

**Robson Maia Franco**  
**Zander Barreto Miranda**

Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária - UFF

✉ rafaelsnas@gmail.com

## RESUMO

Foram produzidas três formulações de linguiças frescas puras e mistas elaboradas com carne de avestruz que diferiram somente na porção carne utilizada (100% avestruz; 75% avestruz e 25% suína; e 50% avestruz, 25% suína e 25% frango). Para ~~realizada como~~ a análise sensorial foi aplicado o teste de aceitação em escala hedônica estruturada com 9 pontos entre gostei extremamente e desgostei extremamente para aceitação global, textura (maciez e suculência) e aparência das linguiças cozidas com o objetivo de verificar a aceitação sensorial das diferentes formulações. As linguiças frescas puras ou mistas elaboradas com carne de avestruz são uma opção viável de produção e comercialização, com boa aceitação pelo consumidor, podendo concorrer no mercado com as linguiças tradicionais.

**Palavras chave:** Embutido. Desenvolvimento de produto. Análise sensorial.

## SUMMARY

*Three formulations of ostrich Brazilian sausage were made: 100% ostrich meat, mixed with pork (75:25) and mixed with pork and chicken (50:25:25). Consumer sensory evaluation, acceptability test in 9-point hedonic scale for overall like/dislike, overall texture like/dislike and overall appearance like/dislike (1= dislike extremely; 9 = like extremely) were made for cooked Brazilian sausages with the aim of verify the sensory acceptability for the different formulations. Ostrich Brazilian sausages, pure or mixed, are a viable option for production and sale, well accept by the consumer and can be placed in the market and compete with the traditional sausages with the prospect of being successful.*

**Keywords:** Brazilian sausage. Sensory analyse.

## INTRODUÇÃO

A carne de avestruz é conhecida como uma iguaria, geralmente servida cozida, grelhada ou seca, *biltong*, carne curada seca da África do Sul semelhante ao *Jerked Beef* (BÖHME et al, 1996), sendo considerada e comercializada nas sociedades ocidentais como uma alternativa saudável às demais carnes vermelhas devido às suas propriedades nutricionais: baixos conteúdos de colesterol e de gordura intramuscular e alta porcentagem de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 (FISHER; HOFFMAN; MELLETT, 2000; GONZÁLES - MONTALVO et al., 2007).

O baixo conteúdo de gordura intramuscular na carne de avestruz é uma das mais promissoras características da carne, incluídas

nas estratégias de *marketing*, sendo recomendada para as pessoas que tentam manter seu peso sob controle, e àquelas que desejam evitar doenças cardiovasculares. O teor de 8% de ômega-3 é uma característica vantajosa para a promoção do produto, uma vez que a ingestão deste ácido graxo diminui a incidência de doenças coronárias e é essencial para o crescimento e desenvolvimento humano por todo o ciclo de vida, possuindo ainda propriedades antitrombóticas e antiaterogênicas. Seu conteúdo de ferro (2,3 mg/100 g) é mais alto que o da carne bovina (2,2 mg/100 g) e o da carne de frango (0,9 mg/100 g), sendo recomendada na dieta de pessoas anêmicas e mulheres grávidas (COOPER; HORBAÑCZUK, 2002).

O pH da carne de avestruz é relativamente alto, tornando essa carne ideal para a industrialização, já que sua capacidade de retenção de água é alta, sendo uma boa característica na elaboração de produtos cárneos (FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 2003; FISHER; HOFFMAN; MELLETT, 2000).

Diversos pesquisadores promoveram estudos utilizando a carne de avestruz na produção tecnológica de mortadela, salame, presunto, salsicha, hambúrguer em diferentes formulações com demais carnes de animais de açougue (bovinos, aves, suínos) (BÖHME et al. 1996; FISHER, HOFFMAN e MELLETT, 2000; FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 2003; HOFFMAN e MELLETT, 2003; MCKENNA et al., 2003; FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 2006; HAUTRIVE et al., 2008; MASTROMATTEO et al., 2009; CAVALHEIRO et al., 2010).

A linguiça é o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionado ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado. Tem como ingredientes obrigatórios: a carne das diferentes espécies de animais de açougue e sal; e

como ingredientes opcionais: gordura, água, proteína vegetal e/ou animal, açúcares, plasma, aditivos intencionais, aromas, especiarias e condimentos. Apresentando textura, cor, sabor e odor característicos (BRASIL, 2000). Sendo um dos produtos cárneos mais produzidos no Brasil, provavelmente porque sua produção, além de não exigir tecnologia sofisticada, utiliza poucos aparelhos e que são de baixo custo (MILANI et al., 2003).

Na presente pesquisa objetivou-se promover o estudo de novas formulações na produção de linguiça frescal pura e mista, utilizando a carne de avestruz, e estudar suas características sensoriais.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A carne de avestruz utilizada foi obtida a partir de aparas de carne de avestruzes abatidas com idade entre 12 e 14 meses em matadouro-frigorífico sob o Serviço de Inspeção Federal. Após terem sido resfriadas à temperatura de 2°C em 24 horas, as carnes foram removidas das carcaças das aves, embaladas, encaixotadas e congeladas à -35°C, sendo estocadas à temperatura de -18°C.

A carne suína utilizada foi obtida do corte lombo, também foi utilizado toucinho sem pele. A carne de frango utilizada foi obtida dos cortes de coxa e sobrecoxa. Ambas as matérias primas foram obtidas no comércio varejista, procedentes de matadouros-frigoríficos sob Serviço de Inspeção Oficial e foram conservadas congeladas a -18°C.

Para elaboração das linguiças, as carnes de avestruz, suína e de frango foram submetidas ao processo de descongelamento lento em refrigerador à temperatura de 7°C em um período de 18 horas.

Elaboração, embalagem a vácuo e conservação das linguiças

Foram elaboradas três formulações com os seguintes percentuais de carne:

A – 100% carne de avestruz; B – 75% carne de avestruz + 25% carne suína; C – 50% carne de avestruz + 25% carne suína + 25% carne de frango. Os ingredientes utilizados foram: carne magra, toucinho sem pele, sal, açúcar, alho, pimenta do reino preta, pimenta malagueta em pó, vinho branco, noz moscada, água gelada, pó prague (sal de cura) e eritorbato de sódio.

As carnes e o toucinho foram cortados manualmente, com auxílio de facas de aço inoxidável, em forma de cubos de tamanhos irregulares. Os cubos de carne e toucinho foram cominuídos, separadamente, em moedor de carnes de 106 milímetros (mm) (MC 106, Ibrasmack®), utilizando-se disco de 10 mm, sendo colocados em recipientes próprios. Em ato contínuo, foi realizada a formulação: as carnes e demais ingredientes foram pesados, carnes e o toucinho na balança eletrônica portátil (2124, Toledo®), demais ingredientes sólidos na balança de precisão (Ohaus Adventure, Toledo®), a água gelada e o vinho branco, medidos seus volumes com o auxílio de uma proveta. As porções de cada ingrediente da formulação foram colocadas na misturadeira sem vácuo (MT 200, Incomaf®), sendo misturadas mecanicamente, de forma homogênea, por um período de 15 minutos, levando à formação de uma massa cárnea uniforme, sendo imediatamente embutida em tripa natural de suíno calibre 30/32 por meio da utilização de uma embutideira (RS 1040, Incomaf®), seguida de amarração dos gomos em tamanhos de 10 cm.

Após o embutimento, as amostras foram embaladas a vácuo e as embalagens foram seladas. Para a obtenção do vácuo e selagem das embalagens foi utilizada a embaladora a vácuo (300 B, Selovac®).

Em seguida à embalagem, as amostras foram, então, acondicionadas em bolsas isotérmicas e transportadas até o local do armazenamento, sendo estocadas em *freezer* (2001,

Continental®) à temperatura de -18°C, e sendo submetidas ao descongelamento no dia que precedeu as respectivas análises. Foram realizadas análises microbiológicas anteriores à análise sensorial atestando a inocuidade dos produtos.

Análise sensorial

Foram realizados testes de aceitação em escala hedônica estruturada com nove pontos entre gostei extremamente e desgostei extremamente para aceitação global, textura (maciez

e suculência) e aparência das linguças cozidas, por meio da utilização de uma ficha de avaliação (Quadro 1).

As amostras foram analisadas por uma equipe de 22 provadores não treinados, escolhidos em função de gostarem e serem consumidores de linguça, compostos por alunos de graduação e pós-graduação, docentes e funcionários da Faculdade de Veterinária da UFF. Cada julgador recebeu aproximadamente 20 gramas de cada amostra, em pratos plásticos, codificados com números

de três dígitos, em ordem aleatória, acompanhados de um copo de água e biscoito tipo água e sal para ser utilizado pelo provador entre as amostras, para limpeza das papilas gustativas.

As linguças foram previamente fritas em óleo de soja, durante aproximadamente 15 minutos, e servidas à temperatura ambiente.

Avaliação estatística

Para avaliação estatística, foi realizada análise descritiva para

**Quadro 1** - Ficha de avaliação para o teste de aceitação da análise sensorial

Nome: ..... Data: ..... Sexo: ..... Idade: .....

CÓDIGO DA AMOSTRA: .....

Avalie a amostra codificada e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou.

APARÊNCIA PRODUTO COZIDO

9 - gostei extremamente  
 8 - gostei muito  
 7- gostei moderadamente  
 6 - gostei ligeiramente  
 5 - nem gostei/nem desgostei  
 4 - desgostei ligeiramente  
 3 - desgostei moderadamente  
 2 - desgostei muito  
 1 - desgostei extremamente

TEXTURA (MACIEZ +SUCULÊNCIA)	ACEITAÇÃO GLOBAL
9 - gostei extremamente	9- gostei extremamente
8 - gostei muito	8- gostei muito
7 - gostei moderadamente	7 gostei moderadamente
6 - gostei ligeiramente	6- gostei ligeiramente
5 - nem gostei/nem desgostei	5- nem gostei/nem desgostei
4 - desgostei ligeiramente	4- desgostei ligeiramente
3 - desgostei moderadamente	3 - desgostei moderadamente
2 - desgostei muito	2- desgostei muito
1 - desgostei extremamente	-Ide ❖
gostei extremamente	

Comentários:

---



---

**Tabela 1** - Resultados referentes ao nível de aceitação das formulações.

	A	B	C
Aparência cozida	6,56	6,59	6,89
Textura	6,37	7,3	7,22
Aceitação global	6,59	7,15	7,15

A – 100% carne de avestruz; B – 75% carne de avestruz, 25% suína; C – 50% carne de avestruz, 25% suína e 25% frango.

determinação da média e desvio-padrão das variáveis. Para indicar diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre tratamentos, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Quando este indicou diferença entre os tratamentos, foi realizado o teste de Mann-Whitney, o qual revelou entre quais tratamentos houve diferença e se esta foi significativa.

Para realização das análises estatísticas foi utilizado o programa de computador SPSS, versão 14, para Windows.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nível de aceitação (aparência cozida, textura e global) das linguças elaboradas no presente trabalho foi bom, apresentando notas entre 6,37 (gostei ligeiramente - gostei moderadamente) e 7,3 (gostei moderadamente - gostei muito).

A boa aceitação global está em acordo com a obtida por Fernández-López et al. (2006), em hambúrgueres elaborados com 100% carne de avestruz, 70% carne de avestruz e 30% carne bovina e 70% carne de avestruz e 30% carne suína.

A boa aceitação de aparência e textura se encontram de acordo com os observados por Hautrive et al. (2008), em hambúrgueres bovino, misto e de avestruz.

Não houve diferença significativa entre as formulações. Resultados diferentes dos encontrados por Fernández-López et al. (2006), que observaram maior aceitação global para hambúrgueres elaborados com 100% carne de avestruz e com 70% carne de avestruz e 30% carne bovina que para hambúrgueres elaborados com 70% carne de avestruz e 30% carne suína e por Hautrive et al. (2008), que observaram em escala decrescente de aceitação da aparência hambúrgueres de avestruz, misto, e bovino; e de aceitação da textura hambúrgueres misto, de avestruz, e bovino, também em escala decrescente de aceitação. O autor pontuou que o hambúrguer misto foi o que obteve maior aceitação dos julgadores, e assim seria uma alternativa para a industrialização e o comércio, pois agregado à carne bovina o custo dos hambúrgueres de avestruz seria menos oneroso.

O nível de aceitação obtido pelas linguças elaboradas no presente trabalho foi superior ao encontrado por McKenna et al. (2003), para presunto e salsicha polonesa elaborados com carne de avestruz, 2,82 e 5,21, respectivamente. Os autores afirmaram que a carne de avestruz deve ter obtido maior aceitação como salsicha que como presunto, devido à inclusão de toucinho suíno,

que deve ter diluído o sabor da carne de avestruz e conferido um gosto mais familiar. A adição do toucinho na formulação da massa na presente pesquisa, com linguças frescas à base de carne de avestruz, podem ter influenciado na aceitabilidade junto aos provadores.

As notas entre 6 e 9, gostei ligeiramente a gostei extremamente, obtidas no teste de aceitação para todos os atributos, sugerem que o produto poderá ser aceito, do ponto de vista sensorial, pelo mercado consumidor (HAUTRIVE et al., 2008); com base nesta afirmação conduzida pelo autor, pode-se afirmar que as formulações de linguça frescas elaboradas com carne de avestruz, no presente trabalho, poderão ser aceitas sensorialmente pelo mercado consumidor.

## CONCLUSÃO

As formulações foram bem aceitas do ponto de vista sensorial. Não houve diferença significativa entre as formulações. Pontua-se ainda que as linguças frescas puras ou mistas elaboradas com carne de avestruz se apresentam como uma opção viável de produção e comercialização, bem aceitas pelo consumidor e que podem ser colocadas no mercado e disputar com as linguças tradicionais, com perspectiva de êxito.



## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro durante o curso de mestrado. Ao Prof. Mauro Carlos Lopes Souza pela ajuda na obtenção da carne de avestruz. E à firma Avestrino, situada nos Estados de Alagoas e Rio de Janeiro, em nome de seu proprietário Felipe Regino, pela cessão da carne de avestruz. Ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), unidade de Vasouras, Estado do Rio de Janeiro, onde foi elaborada a linguiça.

## REFERÊNCIAS

- BÖHME, H. M.; MELLETT, F. D.; DICKS, L. M. T.; BASSON, D. S. Production of Salami from Ostrich Meat with Strains of *Lactobacillus sake*, *Lactobacillus curvatus* and *Micrococcus* sp. **Meat Science**, v. 44, n. 3, p. 173-180, 1996.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 6, 05 abr. 2000. Seção 1.
- CAVALHEIRO, C.P.; TERRA, N.N.; FRIES, L.L.M.; MILANI, L.I.G.; REZER, A.P.S.; CAVALHEIRO, C.V.; MANFIO, M. Características físico-químicas de embutido curado fermentado com adição de carne de avestruz associada à de suíno. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 447-452, 2010.
- COOPER, R. G.; HORBAŃCZUK, J. O. Anatomical and physiological characteristics of ostrich (*Struthio camelus* var. *domesticus*) meat determine its nutritional importance for man. **Animal Science Journal**, v. 73, p. 167-173, 2002.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; SAYAS-BARBERÁ, E.; NAVARRO, C.; SENDRA, E.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A. Physical, Chemical, and Sensory Properties of Bologna Sausage Made with Ostrich Meat. **Journal of Food Science**, v. 68, n. 4, p. 1511-1515, 2003.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; JIMÉNEZ, S.; SAYAS-BARBERÁ, E.; SENDRA, E.; PÉREZ-ALVAREZ, J.A. Quality characteristics of ostrich (*Struthio camelus*) burgers. **Meat Science**, v. 73, p. 295-303, 2006.
- FISHER, P.; HOFFMAN, L. C.; MELLETT, F. D. Processing and nutritional characteristics of value added ostrich products. **Meat Science**, 55, p. 251-254, 2000.
- GONZÁLES-MONTALVO, B.; CAPITA, R.; GUEVARA-FRANCO, J. A.; PRIETO, M.; ALONSO-CALLEJA, C. Influence of oxygen exclusion and temperature on pathogenic bacteria levels and sensory characteristics of packed ostrich steaks throughout refrigerated storage. **Meat Science**, v.76, p. 201-209, 2007.
- HAUTRIVE, T.P.; DE OLIVEIRA, V.R.; DA SILVA, A.R.D.; TERRA, N.N.; CAMPAGNOL, P.C.B. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, n. suplemento, p. 95-101, 2008.
- HOFFMAN, L.C.; MELLETT, F.D. Quality characteristics of low fat ostrich meat patties formulated with either pork lard or modified corn starch, soya isolate and water. **Meat Science**, v. 65, n.2, p. 869-875, 2003.
- MASTROMATTEO, M.; LUCERA, A.; SINIGAGLIA, M.; CORBO, M.R. Microbiological characteristics of poultry patties in relation to packaging atmospheres. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 44, n. 12, p. 2620-2628, 2009.
- MCKENNA, D.R.; MORRIS, C.A.; KEETON, J.T.; MILLER, R.K.; HALE, D.S.; HARRIS, S.D.; SAVELL, J.W. Consumer acceptability of processed ostrich meat products. **Journal of Muscle Foods**, v. 14, n. 2, p. 173-179, 2003.
- MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M.; PAZ, P. B.; BEL-LÉ, M.; TERRA, N. N. Bioproteção de linguiça de frango. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 2, p. 161-166, 2003. ❖

# Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS DA ÁREA DE ALIMENTOS

## Redação:

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



# ANÁLISE SENSORIAL DE COOKIES COM AMARANTO E QUINOA: UMA ALTERNATIVA PARA CELÍACOS.

**Bruna Barcelos Pinto**

Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS.

**Cristiana Basso** ✉

Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS

✉ cristiana@unifra.br

## RESUMO

Pseudocereais como amaranto e quinoa são alimentos que podem ser utilizados como alternativas na alimentação de pacientes com Doença Celíaca (DC) pela ausência de proteínas formadoras de glúten. Diante disso, com o presente estudo, se objetivou preparar *cookies* isentos de glúten e verificar sua aceitabilidade. Para a obtenção da farinha, os grãos de quinoa foram secos em estufa com circulação de ar forçada a 60-65°C, triturados e peneirados. A análise sensorial do *cookie* preparado com farinha de amaranto e quinoa foi realizada com 70 provadores não treinados, por meio de escala hedônica de sete pontos. No presente estudo, a preparação recebeu notas acima de quatro, indicando boa aceitação pelos provadores. O *cookie* com amaranto e quinoa obteve 79,8% de aceitação. O amaranto e a quinoa apresentam excelente potencial para a elaboração de biscoitos de alto valor nutritivo, em substituição à farinha de trigo, não somente para portadores de DC, mas também para os consumidores em geral.

**Palavras-chave:** Doença Celíaca. Glúten. Biscoitos.

## SUMMARY

*Pseudocereals as amaranth and quinoa are foods that can be used as alternatives in the feeding of patients with celiac disease (CD) by the absence of gluten-forming proteins. Therefore, this study aimed to prepare gluten-free*

*cookies and verify acceptability. To obtain flour, quinoa grains were dried in an oven with forced air circulation to 60-65°C, crushed and sieved. The sensory analysis of cookie made with flour, amaranth and quinoa was conducted with 70 untrained tastersthrough 7-point hedonic scale. In this study, the preparation received grades above 4 indicating good acceptance by the tasters. The cookie with amaranth and quinoa obtained 79,8% acceptance. Amaranth and quinoa have excellent potential for the development of highly nutritious biscuits to replace wheat flour, not only for people with celiac disease, but also for the general consumer.*

**Keywords:** Celiac Disease. Gluten. Cookies.

## INTRODUÇÃO

**A** Doença Celíaca (DC) é uma enteropatia auto-imune caracterizada pela agressão permanente da fração gliadina do glúten, proteína presente em alguns cereais como trigo, centeio, cevada ou aveia, que ocasiona uma lesão grave no intestino delgado de adultos e crianças geneticamente susceptíveis, resultando em má absorção com repercussões sobre o estado nutricional dos pacientes (DIETERICH et al., 1997). Dessa forma, a alimentação é um item de extrema importância para a saúde dos indivíduos com DC, pois o tratamento é basicamente dietético.

A alimentação do celíaco diagnosticado, entretanto, passa pelo constante problema da reduzida oferta de alimentos farináceos permitidos e na presença comercial de ampla gama de produtos industrializados com diversos graus de contaminação. Nesse sentido, surgem alimentos como amaranto e quinoa que, por não possuírem glúten em sua composição, podem

ser uma alternativa para portadores dessa doença.

O amaranto é um pseudocereal e apresenta características nutricionais bastante positivas em relação a outros cereais. Possui cerca de 15% de proteínas com alto valor biológico, com perfil de aminoácidos balanceado com alta quantidade de lisina. Os grãos são ricos em fibras e baixos níveis de gorduras saturadas. O teor de óleo varia de 6-10%, destes, 76% são ricos em ácido linoléico. Contém níveis elevados de cálcio, ferro e sódio (COSTA; BORGES, 2005).

A quinoa é uma *Chenopodiaceae*, cultivada há milhares de anos. A proteína da quinoa apresenta alto valor biológico, equivalente à caseína do leite. Possui quantidade elevada do aminoácido lisina e apresenta vantagens sobre outros cereais, como alto teor de vitaminas como a tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina e minerais como magnésio, zinco, cobre, ferro, manganês e potássio. Os fatores antinutricionais presentes na semente de quinoa são

principalmente saponinas, ácido fítico, taninos e inibidores de tripsina. Essas substâncias encontram-se presentes em maior concentração nas camadas mais externas do grão (KOZIOL, 1993; SANTOS, 1996), sendo, contudo, facilmente removidas por métodos úmidos ou secos e tratamento térmico (GONZÁLES et al., 1989; MASTEBROEK et al., 2000; COMAI et al., 2007).

Para o celíaco, o consumo de alimentos contaminados com glúten, mesmo que em minúsculas quantidades, agrava a sua condição patológica e compromete seu estado nutricional. A pequena oferta de farináceos permitidos no mercado mostra a necessidade de se fornecer alternativas para o consumidor em geral e, em especial, para indivíduos portadores da DC. Produtos como o amaranto e a quinoa podem contribuir para sanar estas deficiências e aumentar a quantidade de produtos e alimentos para esta população. Diante disso, este estudo teve por objetivo produzir *cookie* com amaranto e quinoa e verificar sua aceitabilidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi desenvolvido um estudo qualitativo, no período de agosto a outubro de 2011, no laboratório de Técnica Dietética e Sensorial do Centro Universitário Franciscano - UNIFRA.

O trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da UNIFRA sob registro de nº 1246/089.2011.2. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, seguindo a Resolução 196/96 do CNS/MS.

### Elaboração da farinha

Os grãos foram previamente lavados em água corrente fria, sob agitação constante por dois minutos, e secos em estufa com circulação de ar forçada em temperatura de 60-65 °C por 48 horas, até se chegar a cerca de 12% de umidade. Em seguida, foram finamente triturados em moinho tipo cróton, modelo TE 580 e peneirados para obtenção da farinha de quinoa.

**Tabela 1** - Ingredientes utilizados no preparo do *cookie* com amaranto e quinoa.

Ingredientes	Quantidade (g)
Açúcar mascavo	180
Açúcar refinado	180
Manteiga sem sal	90
Ovos	100
Essência de baunilha	7
Farinha de amaranto	175
Farinha de quinoa	175
Fermento em pó	7
Bicarbonato de sódio	7
Sal	0,5

Tabela 2 – Índice de aceitabilidade do *cookie* com amaranto e quinoa.

Características sensoriais	IA (%)
Aparência	76,7
Odor	80,2
Textura	73,6
Sabor	77,5
Aceitação global	79,8

### Preparo dos *cookies*

Com a farinha de amaranto e quinoa, foram elaborados os *cookies*. Os ingredientes para a elaboração estão apresentados na tabela 1.

Na primeira etapa, foram misturados os açúcares, os ovos inteiros e a baunilha. Na segunda etapa, a manteiga foi derretida e acrescentada à mistura. Os ingredientes foram misturados até formar uma mistura homogênea. O bicarbonato e o fermento, juntamente com o sal e a farinha, foram peneirados sobre a mistura. Na terceira etapa, após misturar bem todos os ingredientes, a massa foi tampada e levada à geladeira por, no mínimo, 3 horas, pois deve ficar firme. Por último, a massa foi dividida em pequenas porções de 12,5 g e moldada mecanicamente. Em seguida, os biscoitos foram assados em forno convencional pré-aquecido, na temperatura de 190 °C, durante 12-15 minutos.

### Análise sensorial

Para a análise sensorial, foi aplicado um teste de aceitação para os atributos de aparência, odor, textura, sabor e aceitação global, por meio de uma escala hedônica de sete pontos, segundo metodologia citada por Du-

tcosky (2007), cujos extremos variam nos termos “1 - desgostei muitíssimo” a “7 - gostei muitíssimo”. Para realizar o cálculo do grau de aceitação, foram consideradas as notas superiores a quatro (MONTEIRO, 1984).

As amostras foram analisadas por uma equipe de 70 provadores não treinados e o quesito para participação da análise foi gostar de *cookie*. A amostra de provadores foi composta por alunos de graduação, docentes e funcionários do Centro Universitário Franciscano. Cada julgador recebeu uma amostra de *cookie* com farinha de amaranto e quinoa, servidas em prato de plástico.

#### Análise estatística

A avaliação dos dados da análise sensorial foi realizada com a utilização do pacote *Microsoft Excel* 2010. Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade do produto, foi adotada a expressão:  $IA (%) = A \times 100/B$ , na qual A= nota média obtida para o produto, e B= nota máxima dada ao produto (MONTEIRO, 1984).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de aceitabilidade do *cookie* com amaranto e quinoa encontram-se na Tabela 2.

No presente estudo, a preparação recebeu notas acima de quatro em relação a todos os atributos pesquisados, indicando boa aceitação pelos provadores, segundo Monteiro (1984). O *cookie* com amaranto e quinoa obteve 79,8% de aceitação. Monteiro (1984), Teixeira et al. (1987), Dutcosky (2007) afirmam que para que um produto seja aceito quanto a suas características sensoriais é necessário que seu índice de aceitabilidade seja, no mínimo, de 70%.

Como a preparação do presente estudo foi considerada bem aceita pelos avaliadores, outros trabalhos foram realizados com o intuito de verificar a viabilidade sensorial de produtos com quinoa e amaranto. Esses trabalhos apresentaram bons resultados. Caperuto et al. (2001) desenvolveram um macarrão à base de milho e quinoa e os testes sensoriais, com a utilização do método da escala hedônica de nove pontos, indicaram que 67% dos provadores atribuíram nota igual ou superior a sete para o sabor do macarrão, evidenciando assim a boa aceitação de um produto cuja composição contém quinoa.

Outro tipo de macarrão à base de quinoa e amaranto foi desenvolvido por Chillo et al. (2008) e avaliado por uma equipe constituída de cinco provadores treinados, que compararam com um macarrão tradicional à base de sêmola e concluíram ser ambos semelhantes com relação à adesividade, volume e consistência.

Já Silva et al. (2011) perceberam que é viável a comercialização de barras de cereal tanto de quinoa em grãos quanto de farinha de quinoa, pois a intenção de compra se concentrou em “provavelmente compraria” e “talvez compraria”, totalizando 98,53% para barra de cereal de quinoa em grãos e 79,40% para a barra de cereal de farinha de quinoa, mostrando boa aceitação dessas barras. Castro et al. (2007), ao realizarem análises sensoriais de vários pro-

dutos com quinoa, verificaram que a maioria dos produtos demonstrou resultados satisfatórios.

Biscoitos tipo *cookie* foram desenvolvidos com farinha de amaranto, e por meio da escala hedônica estruturada de nove pontos, verificou-se que estes apresentaram elevada aceitabilidade sensorial, sendo considerados produtos com alto potencial de mercado (CAPRILES et al., 2001; MARCÍLIO et al., 2005).

Em outro trabalho, foram desenvolvidos pães, bolos e biscoitos com misturas das farinhas de trigo e quinoa. Nessas receitas, a farinha de quinoa foi utilizada nas proporções de 5%, 10%, 20% e 30% da mistura. Utilizando-se 5% e 10% de farinha de quinoa, foram obtidos produtos de alta qualidade, e o sabor do produto foi mais satisfatório com a adição da farinha nessas proporções. Já com a utilização de quantidades maiores da farinha, verificou-se pequeno gosto residual e coloração escura nos produtos (LORENZ; COULTER, 2005).

Seixa et al.(s.d.) elaboraram uma massa de panqueca adicionando grãos de quinoa e farinha de trigo integral e observaram que a elasticidade da massa foi adequada para a montagem da panqueca. Os provadores indicaram uma boa aceitação de cor, sabor, textura e consistência após a degustação desse produto.

Schumacher (2008) elaborou chocolate meio amargo com quinoa nas concentrações de 12%, 16% e 20% com o objetivo de elevar o percentual de proteína do produto. Ao realizar a análise sensorial do chocolate, o autor observou aceitação para todas as proporções estudadas, inclusive com aprovação de 92% dos provadores para a combinação dos dois ingredientes.

## CONCLUSÃO

O amaranto e a quinoa têm excelente potencial para a elaboração

de biscoitos de alto valor nutritivo em substituição à farinha de trigo, não somente para portadores de DC, mas também para o consumidor em geral.

## REFERÊNCIAS

- CAPERUTO, L. C.; AMAYA-FARFAN, J.; CAMARGO, C. R. O. Performance of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) flour in the manufacture of gluten-free noodles. **Journal of Science of Food and Agriculture**, London, v. 81, n. 1, p. 95-101, 2001.
- CAPRILES, V. D. et al. Efeito da adição de amaranto na composição e na aceitabilidade do biscoito tipo cookie e do pão de forma. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.17, p. 260-274, 2006.
- CASTRO, L. I. A. et al. Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd): digestibilidade in vitro, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 4, p. 413-419, 2007.
- CHILLO, A. S.; et al. Quality of spaghetti in base amaranthus wholemeal flour added with quinoa, broad bean and chick pea. **Journal of Food Engineering**, v. 84, p. 101-107, 2008.
- COMAI, S., et al. The content of proteic and nonproteic (free and protein-bound) tryptophan in quinoa and cereal fours. **Food Chemistry**, v. 100, n. 4, p. 1350-1355, 2007.
- COSTA, D. M. A.; BORGES, A. S. Avaliação da produção agrícola do amaranto (*Amaranthus Hypochondriacus*). **Holos**, v. 21, p. 97-111, 2005.
- DIETERICH, W., et al. Identification of tissue transglutaminase as the autoantigen of celiac disease. **Nature Medicine**, Germany, v. 3, p. 797-801, 1997.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2ed. Curitiba: Champagnat, 2007, 239p.
- GONZÁLES, J., et al. Quantitative determination of chemical compounds with nutritional value from Inca crops: *Chenopodium quinoa* (quinoa). **Plant Foods** **Human Nutrition**, Argentina, v. 39, n. 4, p. 331-337, 1989.
- KOZIOL, M. Quinoa: a potential new oil crop. In: NEW CROPS. J. Janick and J.E. Simon (Eds.), **Wiley**, New York, p. 328-336. 1993.
- LORENZ, K.; COULTER, L. Quinoa flour in baked products. **Plant Foods Human Nutrition**, USA, v.41, p. 213-223, 2005.
- MARCÍLIO, R.; AMAYA-FARAN, J.; SILVA, M. A. Avaliação da Farinha de Amaranto na Elaboração de Biscoito sem Glúten do Tipo Cookie. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, n.2, p.175-181, 2005.
- MASTEBROEK, H., et al. Occurrence of saponin in leaves and seeds of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, n. 1, p. 152-156, 2000.
- MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2ed., Curitiba: CEPPA-UFPR, 1984, 101p.
- SANTOS, R. **Estudos iniciais para o cultivo de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) nos Cerrados**. 1996. 129 f. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- SCHUMACHER, A. B. **Desenvolvimento de um chocolate meio amargo com maior percentual de proteína**. 2008. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SEIXA, T. B. et al. Desenvolvimento de panqueca com quinoa. Disponível em: <http://www.ilea.ufv.br/docs/18%20DESENVOLVIMENTO%20DE%20PANQUECA%20COM%20QUINOA.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2011.
- SILVA, F. D. et al. Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 63-69, 2011.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. ed., Florianópolis: UFSC, 1987. 180p. ❖

# ISOLAMENTO, CARACTERIZAÇÃO E FORMAÇÃO DE BIOFILME POR BACTÉRIAS PRESENTES EM POLPAS E NÉCTAR DE FRUTAS.

Aline Moura Freire  
Rosa Maria Ferreira da Silva  
Eliane Maurício Furtado Martins ✉  
Maurílio Lopes Martins  
Flávia de Abreu Pinheiro

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba, MG

Roberta Torres Careli  
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais,  
Campus Montes Claros

✉ eliane.martins@ifsudestemg.edu.br

## RESUMO

Este estudo objetivou isolar, caracterizar e determinar a capacidade de formação de biofilme por bactérias presentes em polpas deterioradas de morango, pêssego e banana e néctar de pêssego. As bactérias foram isoladas e caracterizadas quanto à coloração de Gram, morfologia, fermentação da glicose e produção das enzimas catalase, oxidase, gelatinase, lecitinase, protease e amilase. Verificou-se também a capacidade de uma bactéria mesófila aeróbia e uma bactéria láctica de formar biofilme em cupons de aço inoxidável, sendo estas

testadas isoladamente e em conjunto. Foram isoladas 31 bactérias, sendo 12 mesófilas aeróbias e 19 lácticas, todas Gram-positivas. Os resultados demonstraram que as bactérias isoladas de polpa e néctar de fruta eram deterioradoras e representam risco potencial para as indústrias processadoras por serem capazes de formar biofilme nas linhas de processamento.

**Palavras-chave:** Deterioração. Enzimas. Aderência.

## SUMMARY

*This study aimed isolate, characterize and to determine the ability to form biofilm by bacterium present in damaged pulps of strawberry, peach and banana and nectar of peach. The bacteria were characterized for morphology, fermentation of glucose and production of catalase, oxidase, gelatinase, lecithinase, protease and amylase. There was also the ability of biofilm formation on stainless steel coupons for two selected isolates, a mesophilic aerobic bacteria and lactic acid. These were tested separately and together. Were obtained a total of 31 isolated bacteria, Aerobic mesophilic bacterium 12 and 19 lactic, all were Gram-positive. Based on the literature, the results observed in this study represent potential risk to the fruit processing industry to contain contaminating bacteria able to form biofilm in the lines of fruit processing.*

**Keywords:** Deterioration. Enzymes. Adhesion.

## INTRODUÇÃO

**A** vida útil das bebidas à base de fruta é influenciada por diversos fatores, entre eles reações químicas e enzimáticas decorrentes da

atuação de hidrolases (amilases, pectinases e proteases) e oxirredutases (fenolase e catalase) (CHITARRA e CHITARRA, 2005), além do desenvolvimento de micro-organismos deterioradores que comprometem a qualidade sensorial do produto e alteram seu valor nutricional (PIRILLO e SABIO, 2009).

Os sucos e polpas de frutas, cujo pH encontra-se na faixa de 2,0 a 4,5, apresentam condições favoráveis ao desenvolvimento de fungos e bactérias ácido-tolerantes. O tratamento térmico torna o produto comercialmente estéril, pois é suficiente para eliminar micro-organismos e inativar enzimas capazes de promover transformações indesejáveis que podem comprometer a qualidade do produto (LIMA; MÉLO; LIMA, 2000). Porém, falhas nos procedimentos de higienização na indústria permitem que os resíduos de frutas aderidos aos equipamentos e superfícies transformem-se em potencial fonte de contaminação. Assim, sob determinadas condições, os micro-organismos podem aderir e interagir com as superfícies, iniciando a multiplicação celular e formando biofilmes (ZOTTOLA e SASAHARA, 1994).

Dessa forma, este trabalho objetivou isolar, caracterizar e determinar a capacidade de formação de biofilme por bactérias presentes em polpas deterioradas de morango, pêssego e banana e néctar de pêssego.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de polpa de morango, pêssego e banana que apresentavam produção de gás e odor desagradável foram coletadas em uma indústria processadora de frutas da Zona da Mata Mineira e transportadas ao Laboratório de Microbiologia do IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba. Além das polpas, coletou-se um litro de néctar de pêssego pronto para beber que apresentou estufamento da embalagem cartonada depois de aberto, em geladeira doméstica.

As contagens de micro-organismos mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras foram realizadas, respectivamente, em Ágar Padrão para Contagem (PCA) e em Ágar Batata Dextrose (BDA) de acordo com a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003). A contagem de bactérias lácticas foi realizada de acordo com Richter e Vedamuthu (2001), utilizando

Ágar Man Rogosa e Sharpe (MRS).

Após a contagem, cinco colônias das maiores diluições de cada amostra procedentes dos meios PCA e MRS e que apresentavam morfologias distintas foram isoladas para caracterização quanto à coloração de Gram e morfologia (BRASIL, 2003), produção das enzimas catalase e oxidase (BRASIL, 2003) e fermentação de glicose (SWANSON; PETRAN; HANLIN, 2001). Além disso, foi avaliada a capacidade de produção de amilase (COON et al., 1957), protease (MARTINS, 2007), gelatinase (YARROW, 1998 citado por FUENTEFRÍA, 2004) e lecitinase (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992) pelos isolados a fim de verificar seu potencial deteriorador.

Capacidade de adesão das culturas selecionadas

Foram selecionados dois isolados, um proveniente do ágar PCA, que apresentou maior atividade de amilase entre as culturas avaliadas, e outro do ágar MRS, que se apresentou proteolítico e fermentador de glicose, os quais foram inoculados isoladamente e em conjunto em erlenmeyer de 500 mL estéril, contendo 350 mL de néctar

**Tabela 1** - Contagem de micro-organismos em polpas de fruta e néctar de pêssego.

Amostra	Mesófilos aeróbios	Bactérias lácticas	Fungos filamentosos e leveduras
Polpa de pêssego	$4,5 \times 10^6$ UFC/g	$6,0 \times 10^6$ UFC/g	$5,5 \times 10^5$ UFC/g
Polpa de banana	$8,0 \times 10^7$ UFC/g	$5,6 \times 10^7$ UFC/g	$1,3 \times 10^7$ UFC/g
Polpa de morango	$2,8 \times 10^4$ UFC/g	$1,4 \times 10^5$ UFC/g	$6,8 \times 10^4$ UFC/g
Néctar de pêssego	$4,0 \times 10^4$ UFC/mL	$2,2 \times 10^7$ UFC/mL	$4,8 \times 10^6$ UFC/mL

de pêssego de forma a se obter população inicial destes micro-organismos de  $10^3$  UFC/mL. Após inoculação, foram adicionados assepticamente a cada erlenmeyer 10 cupons de aço inoxidável AISI 304, de dimensão 20 mm x 10 mm x 1 mm, que permaneceram suspensos no néctar com auxílio de fio de cromo fixados à borda do erlenmeyer. As amostras de néctar de pêssego inoculadas foram incubadas a 32 °C e imediatamente após inoculação ( $T_0$ ) e a cada dois dias durante 10 dias ( $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5$ ) foi retirado 1 mL do produto para quantificação das células planctônicas (não aderidas) e um cupom para quantificação das células sésseis (aderidas) por meio de sua remoção dos cupons com auxílio de *swab* estéril.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as contagens das polpas de fruta e néctar de pêssego apresentaram-se acima de  $10^4$  UFC/g ou mL de bactérias mesófilas aeróbias, bactérias lácticas e fungos filamentosos e leveduras (Tabela 1).

Estas contagens elevadas eram esperadas visto que as amostras apresentavam sinais de deterioração. A legislação brasileira (BRASIL, 2001) não estabelece limites para bactérias lácticas e heterotróficas aeróbias mesófilas em sucos de frutas. No entanto, as amostras de sucos são submetidas a essas análises a fim de verificar suas condições higienico-sanitárias e o efeito das temperaturas de estocagem sobre a contagem microbiana (SILVA et al., 2007).

A matéria-prima contaminada é aquela que foi submetida às técnicas de higienização insatisfatórias, ou à possibilidade de certo abuso em relação ao binômio tempo/temperatura durante o armazenamento que favorece a multiplicação dos micro-organismos. A Instrução Normativa n.º 01 (BRASIL, 2000) preconiza o limite máximo de  $5,0 \times 10^3$  UFC/g

de bolores e leveduras para polpa *in natura*. Tendo em vista que as polpas de fruta analisadas passaram por tratamento térmico na indústria, a elevada contagem destes micro-organismos, que variou de  $10^4$  a  $10^7$  UFC/g representa um risco à saúde do consumidor. De acordo com Siqueira (1995), citado por Lavinhas et al. (2006), a presença de bolores e leveduras em grande número indica matéria-prima excessivamente contaminada, limpeza e desinfecção inadequadas de superfícies, higiene insuficiente na produção e condições impróprias de tempo e temperatura durante a conservação dos alimentos.

Todos os isolados bacterianos obtidos neste trabalho foram Gram-positivos. Além disso, constatou-se que 94,7% das bactérias lácticas apresentaram forma de cocos e todas foram negativas no teste de catalase, oxidase, gelatinase, lecitinase e amilase. Destes isolados, 83,3% apresentaram atividade proteolítica e 94,7% fermentaram glicose (Tabela 2). Os resultados encontrados confirmam as características das bactérias lácticas, que de acordo com Toro (2005) são Gram-positivas, com forma de cocos ou bastonetes, catalase negativa, gelatinase negativa e fermentadoras de glicose.

Das 12 bactérias mesófilas aeróbias isoladas, 66,7% apresentaram forma de bastonete, 91,7% apresentaram atividade positiva para catalase e gelatinase, 66,8 % para amilase, sendo todas positivas para atividade de lecitinase, fermentação da glicose e oxidase negativa (Tabela 2).

Em relação à atividade proteolítica, dos cinco isolados mesófilos aeróbios avaliados, três foram positivos e das 18 bactérias lácticas testadas, 16 apresentaram esta atividade. As proteases promovem o desenvolvimento de sabor e odor indesejável em frutas e vegetais e as amilases são responsáveis pela hidrólise do amido, principal polissacarídeo de reserva dos vegetais, sendo que estas últimas atuam

na quebra das ligações glicosídicas das cadeias de amilose e amilopectina (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Costa (2006), isolou 104 bactérias de polpa de manga deteriorada e verificou que todos os isolados eram bastonetes, Gram-positivos e o arranjo predominante entre eles era de paliçada. Dentre estes, 101 apresentaram resultado negativo para catalase, indicando uma predominância de bactérias anaeróbicas como deterioradoras de polpa de manga.

### Formação de biofilme pelas bactérias isoladas

Constatou-se neste trabalho que as células planctônicas atingiram a fase estacionária no néctar de pêssego inoculado no segundo dia de incubação, sendo esta mantida até o último dia de análise (Figura 1), o que sugere a adaptação microbiana às condições de estresse nutricional e às mudanças no meio.

Entre todos os micro-organismos, são as bactérias que mais comumente produzem biofilme em condições favoráveis, mesmo que algumas apresentem, naturalmente, uma maior aptidão que outras. Seus tamanhos reduzidos, elevadas taxas de multiplicação, grande capacidade de adaptação e de produção de substâncias e estruturas extracelulares que as protegem do meio são as principais características que as tornam excelentes organismos capazes de colonizar qualquer superfície, até mesmo em condições extremas (CAPELLETTI, 2006).

Verificou-se diminuição do número de células aderidas (sésseis) nos cupons de aço inoxidável a partir do sexto dia de incubação do néctar inoculado (Figura 2), o que indicou a maturação do biofilme e necessidade de liberação das células aderidas para buscarem novos ambientes para colonização. As amostras de néctar de pêssego que continham a bactéria mesófila aeróbia e láctica inoculadas juntas apresentaram maiores valores



**Tabela 2** - Caracterização das bactérias isoladas.

Isolado	Grupo	Gram	Forma	Catalase	Oxidase	Fermentação da glicose	Gelatinase	Lecitinase	Diâmetro do halo (mm)	
									Amilase	Proteólise
01	Lática	+	Cocos	-	-	+	-	-	-	4
02	Lática	+	Cocos	-	-	+	-	-	-	4
03	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	2
04	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	2
05	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	2
06	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	-
07	Lática	+	cocos	-	-	-	-	-	-	1
08	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	-
09	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	2
10	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	2
11	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	3
12	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	3
13	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	4
14	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	3
15	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	2
16	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	3
17	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	2,5
18	Lática	+	bastonetes	-	-	+	-	-	-	Nd
19	Lática	+	cocos	-	-	+	-	-	-	-
20	Mesófila/aeróbia	+	bastonetes	+	-	+	+	+	4	Nd
21	Mesófila/aeróbia	+	cocos	-	-	+	+	+	4	Nd
22	Mesófila/aeróbia	+	cocos	+	-	+	+	+	-	-
23	Mesófila/aeróbia	+	bastonetes	+	-	+	+	+	4	3
24	Mesófila/aeróbia	+	cocos	+	-	+	+	+	-	Nd
25	Mesófila/aeróbia	+	cocos	+	-	+	+	+	6	7
26	Mesófila/aeróbia	+	bastonetes	+	-	+	+	+	3	3
27	Mesófila/aeróbia	+	bastonetes	+	-	+	-	+	-	-
28	Mesófila/aeróbia	+	bastonetes	+	-	+	+	+	-	Nd
29	Mesófila/aeróbia	+	bastonetes	+	-	+	+	+	4	Nd
30	Mesófila/aeróbia	+	bastonetes	+	-	+	+	+	5	Nd
31	Mesófila/aeróbia	+	bastonetes	+	-	+	+	+	3	Nd

Legenda: (+): resultado positivo; (-): resultado negativo; (nd): indeterminado

de contagens de células sésseis o que sugere a inter-relação destas bactérias na formação do biofilme.

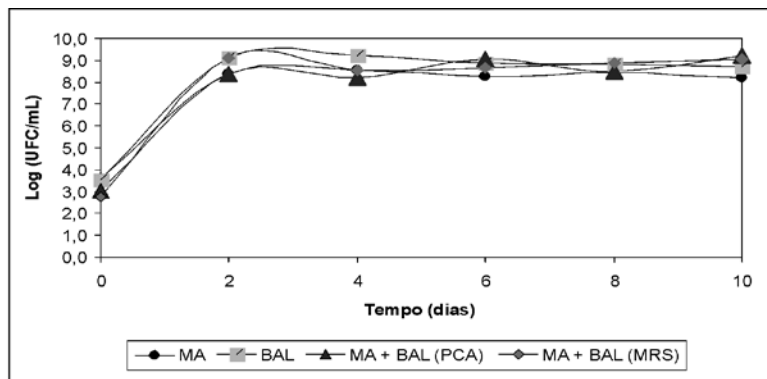
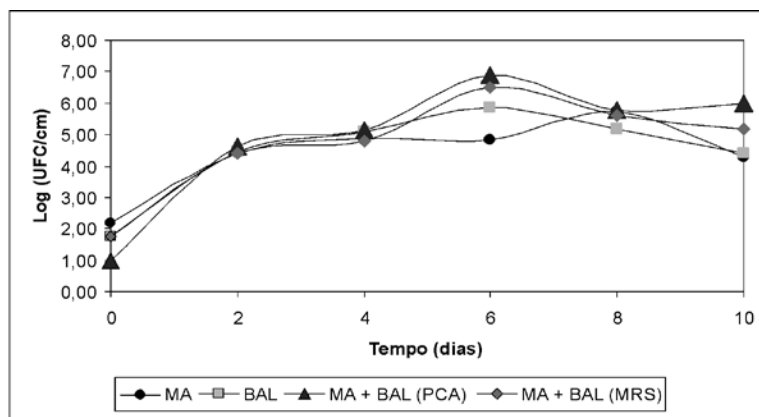
De acordo com Andrade et al. (1998) citado por Kasnowski et al. (2010), para se considerar um biofilme é necessário um número mínimo de  $10^7$  células aderidas por  $\text{cm}^2$  da superfície. Entretanto, Ronner e Wong (1993) e Wirtanen et al. (1996) citados por Kasnowski et al. (2010), consideram como biofilme um número de células

aderidas de  $10^5$  e  $10^3$  por  $\text{cm}^2$ , respectivamente. Desta forma, as bactérias testadas representam risco potencial para as indústrias processadoras de frutas por serem capazes de formar biofilme nas linhas de processamento.

De acordo com Stoodley et al. (2002) citado por Boari (2009), o aumento de células aderidas faz parte do próprio processo de maturação do biofilme, podendo compreender até dez dias após a adesão inicial. Segundo estes autores,

a elevação na densidade populacional decorre da divisão celular e da coadesão de outras células.

A formação do biofilme é um processo dinâmico e influenciado por fatores inerentes às condições de cultivo e às características individuais de cada micro-organismo (VIANA, 2006). Segundo Hood e Zottola (1995) citado por Flach (2006), a simples presença de micro-organismos aderidos em uma

**Figura 1** – Contagem de células planctônicas em néctar de pêsego inoculado.**Figura 2** – Contagem de células sésseis em néctar de pêsego.

superfície que poderiam levar à contaminação de alimentos deve ser levada em consideração. A adesão e formação de biofilmes microbianos são indesejáveis sob diversos aspectos na indústria de alimentos. Os biofilmes podem diminuir a transferência de calor em trocadores de calor, diminuir o fluxo em tubulações, desencadear processos corrosivos e, principalmente, tornar-se fonte de contaminação microbiana (GERMANO, 2001 citado por RIBAS, 2008), podendo trazer malefícios à saúde do consumidor ou reduzir a vida de prateleira dos produtos.

#### CONCLUSÃO

As bactérias deterioradoras de polpa e néctar de frutas foram Gram-positivas em forma de cocos e bastonetes.

Todas as bactérias lácticas isoladas apresentaram características típicas deste grupo. O potencial deteriorador das bactérias lácticas isoladas está relacionado à capacidade de hidrólise de proteína e fermentação positiva da glicose. As bactérias mesófilas aeróbias isoladas apresentaram um potencial de deterioração mais amplo do que o das bactérias lácticas, representado pela hidrólise da lecitina, gelatina, caseína e amido.

Constatou-se que as bactérias selecionadas podem formar biofilme e contribuir para a contaminação de linhas de processamento de sucos e néctares de frutas. Dessa forma, torna-se importante avaliar os procedimentos de higienização e o uso de sanitizantes mais adequados aos equipamentos de aço inoxidável sujeitos à adesão microbiana.

#### REFERÊNCIAS

- BOARI, C. A. et al. Formação de biofilme em aço inoxidável por *Aeromonas hydrophila* e *Staphylococcus aureus* usando leite e diferentes condições de cultivo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.29, n. 4, p.886-895, 2009.
- BRASIL. Instrução Normativa n.º 1, de 7 de janeiro de 2000. Aprova Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2000.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 62,

- de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003.
- CAPELLETTI, R.V. **Avaliação da atividade de biocidas em biofilmes formados a partir de fluido de corte utilizado na usinagem de metais**. 2006. 81f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005, 783 p.
- COON, H. J.; JENNISON, M. W.; WEEK, O. B. **Routine tests for the identification of bacteria**. In: Manual of Microbiological Methods (ed. Society of American Bacteriologists). New York. McGraw-Hal, p.239-262, 1957.
- COSTA, E. D. **Isolamento, caracterização e atividade fermentativa de bactérias deterioradoras de polpa de manga**. 2006. 74f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- FLACH, J. **Formação de biofilmes em diferentes materiais utilizados na indústria de processamento de leite**. 2006. 129f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- FUENTEFRIA, A. M. **Identificação e Avaliação do Potencial Biotecnológico de Leveduras e Fungos Semelhantes a leveduras Isolados de Filoplano do Hibiscus rosa-sinensis**. 2004. 131p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- KASNOWSKI, M. C. et al. Formação de Biofilme na Indústria de Alimentos e Métodos de Validação de Superfícies. **Rev. Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VIII, n.15, 2010.
- LAVINAS, F. C. et al. Estudo da estabilidade química e microbiológica do suco de caju *in natura* armazenado em diferentes condições de estocagem. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.4, p.875-883, 2006.
- LIMA, V. L. A. G. de; MÉLO, E. de A., LIMA, L. dos S. Avaliação da qualidade do suco de laranja industrializado. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 95-104, 2000.
- MARTINS, M. L. **Caracterização de protease e lipase de *Pseudomonas fluorescens* e quorum sensing em bactérias psicrotróficas isoladas de leite**. 2007. 184f. Dissertação (Doutorado em Microbiologia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- PIRILLO, C. P. ; SABIO, R. P. 100% Suco: Nem tudo é suco nas bebidas de frutas. **Rev. Hortifruti Brasil**, p. 6-13, Jul. 2009.
- RIBAS, L. C. M. **Higienização de instalações e equipamentos em indústria de laticínios**. 2008. 74f. Monografia (Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal). Universidade Castelo Branco, Curitiba, PR.
- RICHTER, R. L.; VEDAMUTHU, E. R. **Milk and milk products**. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4.ed. Washington: American Public Health Association - APHA, p. 483-495, 2001.
- SILVA, P. T. da; et al. Estabilidades química, físico-química e microbiológica de suco de laranja cv. "pera" submetido a diferentes condições de estocagem. **Bol. CEPPA**, Curitiba v. 25, n. 2, p. 235-246, 2007.
- SWANSON, K.M.J.; PETRAN, R.L.; HANLIN, J.H. Culture methods for enumeration of microorganisms. In: **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4<sup>th</sup> Edition, Washington DC, p. 53-62, 2001.
- TORO, C. R. **Uso de Bactérias Lácticas probióticas na Alimentação de Camarões *Litopenaeus Vannamei* como Inibidoras de Microrganismos Patogênicos e estimulantes do sistema imune**. 2005. 173f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- VANDERZANT, C. E.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 1992. 1919 p.
- VIANA, E. de S. **Moléculas Sinalizadoras de Quorum Sensing em Biofilmes Formados por Bactérias Psicrotróficas isoladas de Leite**. 2006. 176 f. Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- ZOTTOLA, E. A.; SASAHARA, K. C. Microbial biofilms in the food processing industry-should they be a concern? **International Journal of Food Microbiology**. v.23, p. 125-148, 1994. ❖

# CALHAU

# *CYCLOSPORA CAYETANENSIS*: UM PATÓGENO EMERGENTE DE ORIGEM ALIMENTAR.

Camila Bittencourt Fernandes da Silva  
Marcus Vinícius Gomes da Rosa  
Alfredo Tavares Fernandez ✉

Universidade do Grande Rio

✉ [altafe@ig.com.br](mailto:altafe@ig.com.br)

## RESUMO

*Cyclospora cayetanensis* é um coccídeo que tem sido identificado em fezes diarreicas de indivíduos imunocompetentes e imunossuprimidos; adquirindo importância por causa de surtos e casos esporádicos de diarreia em todo mundo devido ao consumo de água e alimentos contaminados. Muitos aspectos relacionados à sua epidemiologia e patogenia ainda não estão bem elucidados, mas o fato da infecção humana por este protozoário ser uma zoonose está definido. No Brasil, até 1999, nenhum surto de ciclosporíase havia sido registrado. Atualmente diversos casos de ciclosporíase têm sido descritos em diversos estados brasileiros. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da importância do *C. cayetanensis* para a saúde coletiva dando importância ao histórico, taxonomia, morfologia, ciclo biológico, transmissão, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento e prevenção da doença.

**Palavras-chave:** Enteroparasitose. Coccídeo. Epidemiologia.

## SUMMARY

*Cyclospora cayetanensis* is a coccid that has been identified in diarrheal stools of immunocompetent and immunosuppressed individuals gaining importance because of outbreaks and sporadic cases of diarrhea worldwide due to consumption of contaminated food and water. Most aspects of its epidemiology and pathogenesis are not well elucidated but the fact of human infection by this protozoan is set to be a zoonosis. In Brazil until 1999 none outbreak of ciclosporíase had been recorded. Currently several cases of ciclosporíase have been described in several Brazilian states. This study was to survey objectives with the importance of *C. cayetanensis* to public health by giving

importance to the history, taxonomy, morphology, life cycle, transmission, clinical signs, diagnosis, treatment and prevention of disease.

**Keywords:** Enteroparasite. Coccid. Epidemiology.

## INTRODUÇÃO

A pesar dos grandes avanços tecnológicos na saúde, que tem possibilitado técnicas mais sensíveis para o diagnóstico e melhor posologia e adesão ao tratamento, as enteroparasitoses permanecem como importante problema de saúde e como uma das principais causas de morbi-mortalidade mundial (DEVERA et al., 2003).

Isto se deve à situação dos bolsões de miséria mundial, às precárias condições de vida, ao crescimento desorganizado, à falta de saneamento básico, à educação sanitária inadequada, à alimentação inadequada, às alterações nos meios de produção, ao transporte, à venda de bens e produtos, o que favorece o surgimento de novos agentes infecciosos ou conhecidos que reaparecem ou aumentam a sua patogenicidade (DEVERA et al., 2005).

A água pode representar um obstáculo ao desenvolvimento socioeconômico de um país e a qualidade de vida. Há uma intrínseca relação entre o acesso à água de boa qualidade, adequada infra-estrutura de saneamento e saúde humana (PHILIPPI et al., 2005).

As fontes de água usadas pelo ser humano sofrem um contínuo e crescente processo de degradação em função do despejo de esgotos *in natura* ou tratados, de fezes de animais (silvestres e de produção), além dos efluentes de indústrias (DOWBOR; TAGNIN, 2005).

Antes da década de 80, disenteria, febre tifóide e paratífóide eram as principais doenças associadas à

água, mas a melhoria nos processos de tratamento de água foi efetiva em reduzir os patógenos entéricos bacterianos. Após 1980, os protozoários *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. emergiram como contaminantes associados à veiculação hídrica. No mínimo 325 surtos associados aos protozoários transmitidos pela água foram reportados globalmente (KARANIS; KOURENTI; SMITH, 2007).

*Cyclospora cayetanensis* é um coccídeo emergente e oportunista sendo descrito em 1979 como um agente casual de infecção humana e incluído no gênero *Cyclospora* spp com espécies referenciadas em 1994. Atualmente 17 espécies já foram identificadas por uso de métodos moleculares, embora o ser humano seja o único hospedeiro do *Cyclospora cayetanensis* (SHIELDS; OLSON, 2003).

Tais protozoários pertencem à família dos *Eimeriidae* que se agruparam em vários gêneros dos quais são conhecidos três gêneros (*Isospora*, *Cryptosporidium* e *Cyclospora*) e considerados patogênicos ao homem (TELLO-CASANOVA, 2000).

A ciclosporíase é considerada uma doença emergente de interesse em saúde pública principalmente nos países desenvolvidos, com vários focos na América do Norte e Europa (CURRY; SMITH, 1998; MANSFIELD et al., 2004).

O presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre *Cyclospora cayetanensis*, assim como sua importância em relação à saúde coletiva.

### Histórico e Taxonomia

Segundo Mezzari et al. (1999), este parasita apresenta formas císticas sugestivas de um novo patógeno que poderia ser um oocisto de *Cryptosporidium muris*, coccídeo, não-esporulado, flagelado; um *Cryptosporidium* grande ou uma alga azul-esverdeada.

Eimer em 1870 identificou o gênero *Cyclospora*, enquanto Schau-

diun em 1902 descreveu as características do seu ciclo habitual e esclareceu que o ciclo se completa em répteis, artrópodes e roedores (OLSEN, 1990). Foi em meados da década de 80, que a presença deste coccídeo passou a ser informada frequentemente mas somente a partir de 1994 é que surgiram as publicações (ORTEGA et al., 1993).

Garcia et al. (1993), demonstraram que as estruturas internas do protozoário são parecidas com os corpos tilacóides das cianobactérias o que direcionou sua determinação de *Cyanobacterium-like-body* –CLB. As CLB quando incubadas em dicromato de potássio liberam células ultraestruturais similares aos esporozoítos dos coccídeos intestinais, permitindo sua inclusão no gênero *Cyclospora* e a criação de nova espécie.

Ortega et al. (1992), descreveram a esporulação deste parasita e criaram a taxonomia denominada *Cyclospora cayetanensis*, cujo nome se deve aos pesquisadores do Departamento da Parasitologia da Universidade Cayetano Heredia (Lima, Peru) e da Associação Benemérita Prisma da Universidade John Hopkins, Baltimore, USA.

*Cyclospora cayetanensis* é um parasita intracelular, cujo ciclo completo ainda não foi descrito, sendo definido como protozoário pertencente ao *Phylum Apicomplexa* com estrutura de complexo apical (VISVESVARA et al.; 1997).

Em esfregaço de fezes frescas, os oocistos apresentam-se esféricos, não esporulados, medindo 8-10 µm de diâmetro contendo dois esporocistos de 4 por 6 µm (SALVATELLA et al.; 2002). Após excretados nas fezes esporulam fora do hospedeiro e se transformam em dois esporozoítos no período de duas semanas (ORTEGA et al., 1993).

Os seres humanos podem ser os únicos hospedeiros, apesar deste coccídeo ter sido encontrado em chimpanzés na Uganda (ASHFORD et al., 1993), em chimpanzés e bubalinos na

Tanzânia (SMITH et al., 1996) e em cães em São Paulo (YAI et al., 1997).

Eberhard et al. (1997), perceberam que podem representar uma ou mais espécies morfológicamente similares às observadas nos primatas embora os dados morfológicos e moleculares sugerissem pouca diferença entre estes e aqueles encontrados nos seres humanos. Todavia, estudo mais recente não sugere que os oocistos derivados dos seres humanos possam ser infecciosos ao primata.

### Morfologia e ciclo biológico

Garcia et al. (1993), em seus estudos demonstraram presença de formas imaturas não esporuladas e outras maduras e esporuladas. Ambas apresentaram envoltórios fibrilar de 63 µm de espessura, por sob a qual se localizavam uma parede de 50 µm de espessura. No interior da forma imatura, se observou grânulos similares aos de *Cyanobacterium*; muitas vezes a forma madura contém esporocistos (3,3-4,4 µm x 5- 7,1 µm) com esporozoítas (1,06-1,34 µm x 8 -10µm), cada uma delas, com áreas apicais estruturalmente complexas.

O *C. cayetanensis*, ao ser examinado em fezes frescas sem conservação em microscópio, permite a observação de estruturas esféricas de 8-10µm, hialinas, não retráteis, de coloração esverdeada com aproximadamente 6-7 µm de diâmetro, com vários glóbulos, de aproximadamente 2 µm, dispostos em ramos ou rosetas. Este protozoário é ácido-álcool resistente, mas se diferencia pela presença de auto fluorescência periférica quando exposta à luz ultravioleta (SALVATELLA et al., 2002).

O estudo sequencial do DNA tem permitido relacionar o gênero *Cyclospora* com o gênero *Eimeria*. Não obstante, o estudo filogenético do gênero *Cyclospora* requer maior conhecimento da sequência da subunidade de rRNA, das espécies

dos gêneros *Isospora* e *Eimeria* para estabelecer o exato gênero desse parasito (GARCIA et al., 1993).

O ciclo do *C. cayetanensis* começa, como todos os coccídeos intestinais, com a ingestão de um oocisto que contém um esporonte esférico e não infectante (CVE, 2000). Segundo Garcia et al. (1993), a reprodução assexuada inicia depois da ingestão de oocistos maduros, os quais se alojam no duodeno que libera quatro esporozoítas, fixando-se na membrana dos enterócitos por invaginação no intestino delgado; divisão esquizogônica no interior das parasitóforos localizados na parte luminal e a formação de merontes tipo I com 8 a 12 merozoídes levando a infecções de novos enterócitos e início de novos ciclos esquizogônicos. Neste momento a esquizogonia produz merontes tipo II, com quatro merozoítas gametas.

A maioria dos gametas se amplia para formar o gameta fêmea ou o macrogameta. Outros se transformam em microgametocistos que se submetem à divisão múltipla, dando numerosos flagelados microgametas. Ao amadurecer, o microgameta fertiliza o macrogameta que se transforma em microgametócitos fecundados que são liberados para a luz intestinal. Os oocistos liberados são imaturos, contém esporoblastos e a esporulação ou maturação se realiza no exterior do tubo digestivo, uma parede resistente do oocisto se forma em torno do zigoto, que libera o oocisto pelas fezes (ORTEGA et al., 1997).

Quando as fezes são liberadas, o oocisto contém um esporonte esférico e não infectante; com isso a transmissão fecal-oral direta não ocorre. No ambiente com elevadas concentrações de oxigênio e temperatura entre 3°C a 26°C, a esporulação acontece depois de dias ou semanas na divisão do esporonte em dois esporocistos, contendo cada um, dois esporozoítas alongados (CVE, 2000).

### Ocorrência

A doença tem sido descrita em diversos países sugerindo ampla distribuição no mundo, incluindo as Américas, Ásia, Índia, África e nas ilhas Caraíbas, Bangladesh, Austrália, Inglaterra e leste Europeu (COLLINS; WRIGHT, 1997).

Garcia et al. (1993), observaram que a prevalência é dependente da área geográfica, do período de estudo e do tipo de população. Relacionam a existência de portadores assintomáticos e que os casos se relacionam aos países tropicais e subtropicais. Nestas áreas geográficas parece existir uma associação entre as estações do ano, pois o aumento da temperatura, da umidade do ar e de outros fatores ambientais permitiu ou facilitou a esporulação e a sobrevivência de oocistos, assim como o aumento da importação das frutas e vegetais pelos diversos continentes (WANG et al., 2002) com o aparecimento de surtos diarreicos produzidos por esses organismos, principalmente nos meses quentes do ano.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde-OPS (2001), os agentes etiológicos veiculados por alimentos se tornaram prioridade nos continentes devido a surtos constantes que se evidenciam pela fragilidade dos programas preventivos, e do controle alimentar. A OPS alertou as autoridades mundiais da necessidade de se adotarem medidas preventivas, tais como lavagem e remoção de folículos de frutas e vegetais antes do consumo, pois, apesar de não ocorrer 100% de remoção dos oocistos, esta ocorrência da infecção poderá ser extremamente diminuída com estes cuidados (ORTEGA et al., 1997).

A Agência Portuguesa de Saúde Alimentar – APSA (2005) informou que este protozoário emergiu na América do Norte num surto em 1996, atingindo mais de 2000 pessoas caracterizado por diarreia cíclica e prolongada. Nos anos seguintes,

outros surtos ocorreram sendo atribuídos às framboesas importadas da Guatemala. No Nepal, a endemia coincide com as chuvas e quando a temperatura oscila entre 20 a 25°C; relacionando-se aos meses de junho a agosto, por outro lado, nos meses secos do ano, a prevalência é baixa ou nula (WANG et al., 2002).

Até 2000 não havia no Brasil documentação que comprovasse surto pela *C. cayetanensis*, até a ocorrência de uma endemia no município de General Salgado, interior de São Paulo, notificado ao Centro de Vigilância Epidemiológica – CVE nos meses de setembro a novembro de 2000 e dentre os mais de 350 casos de diarreia conseguiu-se isolar de 20 amostras de fezes, 12 casos positivos de *Cyclospora* (BRASIL, 2002). Um surto com características semelhantes já havia ocorrido no mesmo período do ano de 1999 naquela cidade mas, devido à notificação tardia e pela ausência de solicitação de testes laboratoriais específicos, as investigações foram não conclusivas (CVE, 2000).

Gonçalves et al. (2005), esclareceram que em nosso país a prevalência encontra-se nas cidades do Rio de Janeiro, Brasília, Goiás, Juiz de Fora e nos estados de São Paulo e Paraná. Com incidência de 0,25% na população, 5,62% com diarreia e 9,32% em indivíduos imunocomprometidos. Os resultados demonstraram que a classificação absoluta dos oocistos não tem sido considerada como diferente entre gêneros, mas entre indivíduos das zonas rurais e urbanas (respectivamente 0,92% e 3,86%), o que caracteriza seu vínculo com a higiene e hábitos pessoais (WANG et al., 2002).

A Fundação nacional de Saúde - FUNASA vem reforçar esta prevalência ao relatar o surto em Antonina (cidade com 21.325 habitantes, no Paraná), em novembro de 2001 quando foram notificados 600 casos e que após inquérito domiciliar, escolar e análise de fezes enviadas ao

laboratório de referência do estado - LACEN foi confirmada a presença de *Cyclospora* em 47,8% das amostras testadas (BRASIL, 2002).

Entre 1997 e 1998 na Guatemala foi realizado o primeiro estudo epidemiológico realizado em uma área endêmica onde framboesas exportadas para os EUA estavam contaminadas. Esse estudo feito em áreas endêmicas do Haiti, Nepal e Peru demonstrou maiores taxas de infecção em crianças. Houve flutuação sazonal de prevalência e os riscos foram associados com fontes de água e de animais domésticos (BERNE et al., 1974).

### Transmissão

Rivera et al. (1997) afirmaram que a transmissão de pessoa a pessoa tem pouca ocorrência, pois os oocistos requerem dias ou semanas para sua maturação e evolução para sua forma infectante. Berne et al. (1974), Mezzari et al. (1999) e Zafra, Bayoumi e Yungbuth (2001), alegaram que o provável transmissor desta infecção seja a água contaminada, os vegetais e frutas cruas como framboesas e morangos.

O *Cyclospora* spp. não se multiplica em alimentos, mas sobrevivem durante longos períodos se as condições forem apropriadas. Portanto, sua transmissão por meio dos alimentos tem grande impacto no comércio internacional (SALVATELLA et al., 2002).

### Sinais clínicos

O *C. cayetanensis* é um coccídeo oportunista que atinge pessoas de todas as idades, imunocompetentes ou imunocomprometidos em áreas endêmicas, coincidindo com as estações do ano da primavera e do verão, principalmente (SOAVER; JOHNSON, 1996).

Clinicamente, *C. cayetanensis* é o agente etiológico de uma enfermidade que está associada ao sistema

imune do homem, contaminando o trato gastrointestinal causando diarreia prolongada, podendo durar até seis semanas. Sua sintomatologia se caracteriza por náusea, vômitos, anorexia, flatulência, dor abdominal, perda de peso significativa, mialgia, fadiga, intumescimento e diarreia aquosa e ocasionalmente vômito e/ou febre após um período de incubação que varia de dias até semanas (SALVATELLA et al., 2002).

A infecção por *C. cayetanensis* pode resultar em má absorção de D-xilose, revelando que a infecção pode envolver o intestino grosso. Achados patológicos revelaram eritema duodenal, aderência ao muco, inflamação na lâmina própria, aumento do número de células plasmáticas e aumento no número de linfócitos intraepiteliais. Ocorre também atrofia das vilosidades e hiperplasia das criptas. O papel imunogênico da *C. cayetanensis* é desconhecido (BRENNAN et al., 1999).

Os sintomas começam geralmente em uma semana (5-8 dias) após a ingestão dos oocistos e estes podem persistir por três meses. O intestino delgado fica infeccionado e o parasita acarreta atrofia das vilosidades intestinais e mudanças nas mucosas intestinais, sendo excretados pela matéria fecal por cerca de 23 dias. A biopsia do jejuno tem mostrado alterações arquitetônicas da mucosa, distensões e abaulamento do intestino devido ao edema e infiltrado de células inflamatórias (DEVERA, 2005). Todavia, algumas pessoas infectadas não apresentam sintomas clínicos (WANG et al., 2002).

Nos indivíduos imunocompetentes, a infecção é sintomática e apresenta características similares à de quaisquer patógeno invasor do intestino delgado, com perfil sintomático indiferente de outros coccídeos intestinais. O início da sintomatologia ocorre no período de um a dois dias e consiste em mal

estar geral e febre baixa. Após este período ocorre a aparição abrupta de diarreia aquosa com frequência de 5 a 10 dias, acompanhadas de astenia, anorexia, náuseas, vômitos, flatulência e ocasionalmente dores abdominais e mialgias. A diarreia inicial dura de três a quatro dias, mas em poucos dias e durante várias semanas aparecem episódios diarreicos intermitentes com variações de intensidade que podem determinar uma perda de massa corporal de aproximadamente 5 a 10%. A duração da diarreia é variável, podendo levar de 4 a 107 dias, com uma média de 4 a 9 semanas (GUERREIRO et al., 1998).

### Diagnóstico

O diagnóstico laboratorial é realizado pesquisando os oocistos em fezes frescas no microscópio de contraste de fase, em colorações de ácido resistente como o Ziehl Neelsen modificado ou Kinyon modificado (VISVESVARA et al., 1997). No método de Ziehl Neelsen, os oocistos de *C. cayetanensis* apresentam coloração que variam do vermelho forte, rosa, púrpura intensa ou não se coram. Neste caso são observados como esferas não refratáveis, contrastando com os de *Cryptosporidium* sp, que se coram em rosa escuro (ORTEGA et al., 1993; VISVESVARA et al., 1997).

Visvesvara et al. (1997), testando várias técnicas de coloração sugeriram o uso da safranina como o mais eficaz para os oocistos de *C. cayetanensis*. Nesta técnica deve se preparar um esfregaço de fezes preservada em formol ou concentrada; secar em temperatura aproximada de 60°C e esfriar em temperatura ambiente; dispensar sobre a lâmina solução de ácido clorídrico 3% em álcool (v/v) por 5 min; lavar o excesso com água; cobrir o esfregaço com safranina 1% em água acidificada (pH 6,5) e aquecer; esperar um minu-

to e lavar o excesso com água; contra corar com azul de metileno ou verde malaquita 1% por um minuto; lavar o excesso com água e secar o esfregão. Observar ao microscópio óptico os oocistos de *C. cayetanensis* se corando de rosa ou laranja. As técnicas de coloração recomendadas não são ainda rotina para a maioria dos laboratórios clínicos, porém a demonstração da esporulação fornece definitiva evidência do diagnóstico.

Segundo Salvatella et al. (1996), a identificação deste parasita em fezes requer testes de laboratório especiais que não são feitos habitualmente. Para tanto deve-se realizar o exame coproparasitário completo (direto, enriquecido e macroscópico) e seriado (três amostras de materiais fecais separadas por período de uma semana). Faz-se necessário o diagnóstico diferencial para outros organismos. O material deve ser enriquecido pelas técnicas de sedimentação (Ritchie) ou flutuação (Faust). Portanto, para efetuar pesquisa de oocistos de *Cyclospora* sp utiliza-se o método modificado e exame parasitológico após centrifuga-flutuação com solução saturada de sacarose que devem ser coloridos pelo método de Kinyoun ou outra técnica para determinar o nível de semiácido resistente com a finalidade de por em evidência a qualidade de tingimento do *C. cayetanensis*.

Quanto ao processo de Kinyoun, utilizam-se esfregões com alíquotas de 10µL do sedimento e fixação por meio do metanol. No caso de encontrar *Cyclospora* spp é realizada esporulação dos oocistos com bicarbonato de potássio (CAROLLO et al., 2001).

Nas preparações úmidas, os oocistos destes organismos se observam como esferas de 8-10 µm de diâmetro, hialinizadas, não refratárias, com formação de 6-9 glóbulos verdes refratáveis (GARCIA et al., 1993).

Em referência ao uso de métodos imunológicos pode ser feito o uso de anticorpos monoclonais para imunofluorescência direta e a detecção do agente infeccioso por reação em cadeia de polimerase (SALVATELLA et al., 2002). Portanto, as técnicas de coloração recomendadas não são ainda rotina para a maioria dos laboratórios clínicos, porém a demonstração da esporulação fornece definitiva evidência de diagnóstico (CVE, 2000).

Suspeitas de casos de *Cyclospora* spp. e de outras diarreias devem ser notificadas à vigilância epidemiológica do município, do estado ou a nível federal, para que ocorra a investigação e seja desencadeada busca imediata dos fatores causadores para que medidas preventivas sejam tomadas (CVE, 2000).

#### Tratamento

O antimicrobiano de eleição é o co-trimoxazole (sulfamethoxazole do magnésio 160, trimethoprim do magnésio, 800), duas vezes por dia por sete dias o qual produz a cura clínica e parasitológica do processo. Nos pacientes imunocompetentes à duração será de sete dias, em adultos com administração de 160 mg de trimetoprima -TMP mais 800 mg de sulfametoxazol -SMX por via oral, a cada 12 horas e em criança 5 mg de TMP mais 25 mg de SMS/kg, por via oral duas vezes ao dia por sete dias (MEZZARI et al., 1999).

Em pacientes adultos imunodeprimidos afetados pelo HIV devem receber doses mais altas, bem como, a manutenção do tratamento deve ser feita por um tempo mais longo, se recomendada a administração de 160 mg de TMP mais 800 mg de SMX por via oral, a cada seis horas durante 10 dias. Nestes casos é conveniente submeter o paciente a uma profilaxia secundária com cotrimoxazol três vezes na semana enquanto perdure

o estado de imunodepressão (SALVATELLA et al., 2002).

Atualmente o TMP e SMX são os únicos medicamentos que mostraram eficácia para o tratamento de *C. cayetanensis*. Todavia se faz necessário a hidratação oral e o repouso como indicações suplementares para o restabelecimento dos pacientes. Alguns casos em que a diarreia é muito severa podem requerer internação e outras medidas de controle. Ainda que nenhum fármaco alternativo foi identificado para pessoas que estejam impossibilitadas de tomar medicamentos à base de sulfa (CVE, 2000).

A evolução da infecção é normalmente favorável, embora tenham sido relatadas algumas complicações como a síndrome de Guillain Barrit que se caracteriza pela debilidade muscular que por vezes conduz à paralisia e artrite reativa (APSA, 2005).

#### Prevenção

Ao contrário do que se verifica com outros parasitos, o conhecimento sobre *Cyclospora* spp. é ainda muito limitado no que se refere, por exemplo, aos métodos de detecção e à sua sensibilidade a desinfetantes. Existem, no entanto, algumas práticas que podem ajudar a controlar *Cyclospora* spp ao longo da cadeia alimentar, tais como a instalação de redes de saneamento de forma a controlar a disseminação de oocistos no ambiente por efluentes humanos não tratados; a utilização de água não contaminada na rega, na preparação de pesticidas e na lavagem de frutos e de vegetais (APSA, 2005).

Faz-se necessário a inclusão de tratamento e de fornecimento de água em nível da produção primária e do processamento de algumas indústrias, já que é conhecida a resistência do *Cyclospora* ao cloro. Os demais cuidados de saneamento básico são: evitar a contaminação de mananciais e rios; do sistema



de distribuição e também as caixas d'água das residências. Faz-se necessário seguir as seguintes estratégias de controle como notificação de surtos às autoridades de vigilância epidemiológica municipal, regional ou central para que se desencadeie investigação das fontes comuns e o controle da transmissão por meio de medidas preventivas e educativas, tais como a verificação das condições de saneamento básico, rastreamento de alimentos, práticas de uso de estercor em legumes, verduras e frutas, rastrear alimentos suspeitos ou importados, entre outros (CVE, 2000).

O Governo deve incentivar medidas que aumentem a qualidade das condições sanitárias essenciais para evitar a contaminação fecal dos alimentos e da água. Orientar a população a cozinhar todos os alimentos e a ferver água para beber. Além de esclarecer aos manipuladores de alimentos quanto às regras de higiene pessoal com ênfase na lavagem rigorosa das mãos após o uso do banheiro, na preparação dos alimentos, antes de se alimentar, etc (APSA, 2005).

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da literatura consultada, pode-se ressaltar que se trata de um micro-organismo emergente que causa uma doença diarreica severa, identificada em vários estados brasileiros devido à água e alimentos contaminados por este protozoário. Caracteriza-se por possuir um ciclo biológico complexo assim como seu diagnóstico. Sugerem-se pesquisas verificando sua viabilidade em alimentos e em mananciais de água.

#### REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA PORTUGUESA DE SAÚDE ALIMENTAR (APSA) **Cyclospora**, 2005. Disponível em <<http://agenciaalimentar.min-agricultura.pt>> Acesso em 20 de dez. de 2008
- ASHFORD, R. W. , Human infection with cyanobacterium-like bodies. **Lancet**, v. 34, p. 10- 34, 1993.
- BERNE, C., Epidemiology studies of *Cyclospora cayetanensis* in Guatemala, **Emergence Infectious Disease**, v. 5, p. 566-574, 1974.
- BRASIL. Ministério da Saúde & Fundação Nacional da Saúde. **Bol. Eletrônico Epidemiológico**, ano 2, n. 3, p.1-9, 2002, disponível em: <<http://www.funasa.gov.br>>. Acesso em 10 de fev de 2008.
- BRENNAN, M.K; MACPHERSON, D.W.; PALMER, J.; KEYSTONE, J. S., Cyclosporiasis: a new cause of diarrhea. **Canadian Medical Association Journal**, v.9, p. 293-296, 1999.
- CAROLLO, M. C. et al. Pesquisa de oocistos de *Cyclospora* sp em fezes de cães da Grande São Paulo, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** 2001, v.34, n.6 pp.597-598. Disponível em <[www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hicrica/inf\\_cyclospora.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hicrica/inf_cyclospora.htm)>. Acesso em 12 dez. de 2006.
- CENTRO DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA (CVE) INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL), **Manual das doenças transmitidas por alimentos**, São Paulo, 26 de novembro de 2000, Disponível em <<http://www.cvc.saude.sp.gov.br>> Acesso em 5 de dez. de 2008.
- COLLINS. P. A.; WRIGHT, M. S. Emerging intestinal protozoa: a diagnostic dilemma. **Clinical Laboratory Science**. v.10, p.273-278, 1997.
- CURRY A, SMITH, H. V. Emerging pathogens: Isospora, Cyclospora and Microsporídia. **Parasitology** v. 117 p. 143-159, 1998.
- DEVERA, R. et al. Elevada prevalência de *Cyclospora cayetanensis* em indígenas del estado de Bolívia, Venezuela. **Cad. Saúde Pública**, 2005 v. 21, n: 6, p. 1778-1784, nov-dez. Disponível em <[www.scielo.br](http://www.scielo.br)>. Acesso em 12 de dez. de 2008.
- DEVERA R. et al. Prevalência de blastocistos y otras parasitosis intestinales em uma comunidade rural Del Estado Anzopategui, Venezuela. **Parasitol Latinoamer**, v. 58, p. 95-100, 2003.
- DOWBOR L, TAGNIN A. (org.). **Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Ed. Senac; 2005.
- EBERHARD M.L, PIENIAZEK N.J, ARROWOOD MJ, Laboratory diagnosis of *Cyclospora* infections, **Archives of Pathology Laboratory Medicine**. v.121, p.792-797, 1997.
- GARCIA, A. et al. **Cyclospora Y Ciclosporiasis**, 1993, Disponível em: <[www.scimc.org](http://www.scimc.org)> Acesso em 12 de dez. de 2008.
- GONÇALVES, E.M.N. et al. Estudo retrospectivo da ocorrência de *Cyclospora cayetanensis* no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, vol. 38, n: 4, Uberaba July/Aug. 2005. Disponível em <[www.scielo.br](http://www.scielo.br)> Acesso em 2 de dez. de 2008.
- GUERREIRO L. S. , BREWER, T. C., BRUCKNER, D. A. Fluorescence detection of *Cyclosporiidun* oocysts in human fecal specimens by using monoclonal antibodies. **Journal of Clinical Microbiology** n.25, p.119-121, 1998.
- KARANIS P, KOURENTI C, SMITH H. Waterborne transmission of protozoan parasites: a worldwide review of outbreaks and lessons learnt. **Journal of Water Health**, v.5, p.1-38.
- MANSFIELD, L. S.; GAJADHAR, A. A. *Cyclospora cayetanensis*, a food-and waterborne coccidian parasite. **Veterinary Parasitology** v. 126, n.1-2, p. 73-90, 2004.
- MEZZARI A. ANTUNES H. B. B. WIEBBELLING A. M. P. *Cyclospora cayetanensis*, um novo protozoário a ser pesquisado, **Rev. Ass. Médica Brasileira** vol. 45 n. 4, 4, pp 347-348. São Paulo, Sept/Dec. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso em 5 de dez. de 2006.
- OLSEN W, **Parasitologia animal**, 2º Ed Barcelona, Argos, 1990.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPS), **El control de las enfermedades trasmisibles em el hombre** 17ª ed Washington p.98-99, 2001.
- ORTEGA, Y.R.; STERLING, C.R., GILMAN, R.H. et al. Isolation of *Cryptosporidium parvum* and *Cyclospora cayetanensis* from vegetables collected in markets of an endemic region in Peru. **American Journal of**

- Tropical Medicine Hygiene**, v. 57, p. 216-220, 1997.
- ORTEGA, Y.R.; STERLING, C.R.; GILMAN, R.H.; CAM, V.A.; DIAZ, F. et al. *Cyclospora* species – a new protozoaire pathogen of human, **New England Journal Medicine** v. 328, p.1308-1312, 1993
- ORTEGA, Y.R.; STERLING, C.R.; GILMAN, R.H. *Cyclospora cayetanensis* a new protozoan pathogen of human. **American Journal of Tropical Medicine Hygiene** v.47, p.210, 1992
- PHILIPPI Jr A. (ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente**. Barueri, SP: Manole; 2005.
- RIVERA, N; TORREJON, E, MADRID, M, **Primer Hallazgo de *Cyclospora cayetanensis* em Concepcion, Chile. Parasitologia al dia**. Jul 1997, v. 21, n. 3-4, p. 129-132 Disponível em: <www.scielo.cl> Acesso em 12 de dez. de 2006
- SALVATELLA R, EIRALLE C, SUNDBERG A., Exame coproparasitário. Metodologia y empleo. Revisión técnico metodológico, **Rev. Med. Uruguay**, v. 12, n. 3, p. 215-225, 1996.
- SALVATELLA R. et al., *Cyclospora cayetanensis* em Uruguay, Agente de diarreia del viajero adquirida em el exterior. **Rev. Medica del Uruguay**, Sept 2002, v. 18, n. 2, p. 175-179. Disponível em <www.scielo.com> Acesso em 12 de dez. de 2006.
- SHIELD, J. M., OLSON, B. H. *Cyclospora cayetanensis*: a review of emerging parasitic coccidian. **International Journal for Parasitology** v.33, p. 371-391, 2003.
- SMITH, H.V., *Cyclospora* em primatas não humanos em Gombe, Tanzânia. **Veterinary Record**, p.138-528, 1996.
- SOAVER R. JOHNSON W. *Cyclospora* em primatas não humanos em Gombe, Tanzânia. **Veterinary Record**, 1996, 138-528.
- TELLO-CASANOVA, R, Coccidiosis **Diagnóstico**, v. 39, p. 116-119, 2000.
- VISVESVARA, G. S.; MOURA, H; KOVACS-NACE, E; WALLACE, S. EBERHARD, M. L., Uniform staining of *Cyclospora* oocysts in fecal smears by a modified safranin technique with microwave heating. **Journal of Clinical Microbiology** v.35 n.3 p-730-733, 1997.
- WANG, K; LI, C; WANG, J E TIAN, Y, **Cyclospora cayetanensis In Anhuim China, Word Journal of Gastroenterology**, 2002, v. 8, n. 6, 1144-1148, Disponível em: <www.wignet.com> Acesso em dez. de 2006.
- YAI, LE O, The first two cases of *Cyclospora* in dogs. São Paulo, Brazil. **Rev. Instit. Medicina Tropical São Paulo**, São Paulo, v. 39, n. 3, 1997.
- ZAFRA, EL-BAYOUMI E, YUNGBUTH MM, Histological proff of acalculous cholecytits due to *Cyclospora cayetanensis*. **Clinical Infectious Disease**, v. 33, p.140-141, 2001. ♦

# ATENÇÃO

A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR TEM VÁRIOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO COM VOCÊ.  
Anote os endereços eletrônicos e fale conosco.

REDAÇÃO: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

CONSULTAS TÉCNICAS: [consulte@higienealimentar.com.br](mailto:consulte@higienealimentar.com.br)

ASSINATURAS E CIRCULAÇÃO: [circulacao@higienealimentar.com.br](mailto:circulacao@higienealimentar.com.br)

ANÚNCIOS: [publis@higienealimentar.com.br](mailto:publis@higienealimentar.com.br)

PRODUÇÃO GRÁFICA: [producao@higienealimentar.com.br](mailto:producao@higienealimentar.com.br)

ENVIO DE TRABALHOS: [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br)

ACESSE [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

Redação:

Fone: 11 5589-5732

Fax: 11 5583-1016



# AVALIAÇÃO DA CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS EXPOSTOS À VENDA EM EQUIPAMENTOS DE FRIO, EM REDE DE SUPERMERCADOS DE SÃO PAULO.

**Ana Carolina Moreira Nochieri** ✉

Nutricionista formada pelo Centro Universitário São Camilo

**Liliana Paula Bricarello**

Centro Universitário São Camilo

✉ ana\_nochieri@hotmail.com

## RESUMO

Observar e manter as condições satisfatórias de temperatura no processo de conservação de produtos alimentícios é de suma importância, uma vez que temperaturas inadequadas favorecem a proliferação da maioria dos micro-organismos, podendo causar toxinfecções. O objetivo deste trabalho foi comparar as temperaturas dos equipamentos de frio, com a temperatura interna dos alimentos, em uma rede de supermercado do município de São Paulo. Dentre os 80 equipamentos analisados, 18,8% não possuíam termostato. Dos equipamentos refrigerados 14% encontravam-se fora da temperatura recomendada pela legislação, e dos congelados 30%. Com relação aos alimentos armazenados sob refrigeração, 46% estavam acima da temperatura e quanto aos congelados, 96,7%. Conclui-se que a maioria dos

equipamentos de frio e dos alimentos inspecionados encontrava-se com temperaturas acima do recomendado pela Portaria 1210/06 do município de São Paulo. Constatou-se, ainda, que o maior problema encontra-se nos equipamentos e produtos congelados.

**Palavras-chave:** Qualidade. Refrigeração. Congelamento.

## SUMMARY

*To observe and maintain satisfactory conditions of temperature in the process of conservation of nutritious products is highly important, due to the proliferation of most microorganisms caused by inadequate temperatures, what may also favours toxinfecions. The objective of this study was to compare the temperature recorded in branches of chilled and frozen, with the internal temperature of food in a supermarket network in the municipality of São Paulo. Among the 80 facilities examined, 18.8% did not have thermostat. From the equipment chilled 14% were out of the temperature required or recommended by the legislation, and frozen 30%. With respect to food stored under refrigeration 46% were above the temperature and frozen 96.7%. That means that most equipment and cold foods inspected were found with temperatures higher than recommended by existing legislation and it has also been found that the biggest problem is in equipment and frozen products. Therefore it is considered that all institutions should improve their quality, and not to further complications occur, some corrective measures are necessary to be taken to reduce or eliminate the problems encountered, thus avoiding that food be kept in inadequate temperatures.*

**Keywords:** Quality. Refrigeration. Frozen.

## INTRODUÇÃO

A segurança alimentar é um desafio atual que visa a oferta de alimentos livres de agentes nocivos à saúde do consumidor (VALENTE, 2004). Sendo assim, para garantir o controle de qualidade dos alimentos é imprescindível o monitoramento de toda a cadeia produtiva, ou seja, desde a seleção da matéria-prima até o produto final destinado ao consumidor (SOLÍS, 1999).

Os alimentos quando expostos às condições ambientais sofrem a ação de fatores físicos e biológicos, resultando na consequente ação de bactérias e enzimas que necessitam de certas condições de temperatura, umidade e elementos nutritivos para a sua multiplicação (CHESCA et al., 2001).

Nos dias atuais, a utilização do frio como forma de armazenamento de alimentos apresenta grande expansão, uma vez que o frio tem sido reconhecido como um dos métodos mais seguros e confiáveis para a conservação dos alimentos (CHESCA, et al., 2001; HILUY, 1997). Logo, observar e manter as condições satisfatórias de temperatura no processo de conservação é de suma importância, uma vez que é através da utilização do frio que a maioria das indústrias alimentícias busca preservar o padrão de qualidade dos seus produtos, já que as baixas temperaturas evitam a multiplicação de micro-organismos (GOÉS et al., 2004; BRAMORSKI et al., 2005).

O setor supermercadista caracteriza-se como um elo na cadeia de comercialização de produtos alimentícios, desta forma, é responsável pela manutenção da qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor (SOUSA; FARIA; NEVES, 2003). A falta de circulação do ar refrigerado entre os alimentos, devido ao excesso de produtos encontrados nos refrigeradores, é talvez a causa mais

comum da deterioração de produtos perecíveis. Nesse contexto, os produtos podem chegar aos supermercados em bom estado de qualidade, mas as falhas no armazenamento e, conseqüentemente na conservação, podem acarretar contaminações aos alimentos (VALENTE, 2004; MURMANN et al., 2004).

Diversos fatores contribuem para a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), dentre eles: resfriamento inadequado, contaminação cruzada, grande intervalo de tempo entre o preparo e consumo, higienização inadequada de utensílios e equipamentos, entre outros (SILVA JÚNIOR, 2007).

Casos de intoxicação ocorrem diariamente em todos os países, inclusive nos países desenvolvidos, no entanto, os dados epidemiológicos das DTA's são pouco encontrados, uma vez que apenas 1% a 10% dos casos são relatados anualmente. Muitas vezes, estes números são subestimados devido à ausência de atendimento médico, diagnóstico impreciso ou por falta de notificação das autoridades sanitárias (TAVARES; SERAFINI, 2006; MURMANN et al., 2004).

Em pesquisa realizada na cidade de Curitiba, Estado do Paraná, a conservação inadequada dos alimentos foi responsável por 46,5% dos surtos de DTA's e no Rio Grande do Sul por 30,7% deles (MURMANN et al., 2004).

Considerando a importância do tema em tela, a escassez de informações sobre a conservação de alimentos refrigerados e congelados expostos à venda em supermercados da cidade de São Paulo e a exposição da população a alimentos em condições inadequadas de consumo, o objetivo deste trabalho foi verificar se os alimentos expostos sob refrigeração e congelamento em uma rede de supermercados do município de São Paulo, encontram-se dentro dos padrões exigidos pela Portaria 1210/06.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo transversal foi realizado no período de 24/09/2007 a 04/10/2007. Foram avaliadas seis lojas de uma rede de supermercados, na cidade de São Paulo e optou-se por não citar os nomes dos estabelecimentos visitados, assim os mesmos foram numerados de 1 a 6.

Foram analisadas amostras de produtos alimentícios industrializados armazenados em equipamentos de frio, sendo que o instrumento utilizado para medir a temperatura foi um termômetro de superfície infravermelho, MINIPA MT-350® com graduação de - 30°C a + 550° C, que mensurou a temperatura dos produtos em três pontos dos equipamentos, nas extremidades e no meio. O termômetro foi posicionado no mesmo ponto por aproximadamente três minutos, até que a temperatura se estabilizasse e assim foi realizada a leitura, devidamente registrada em planilha própria.

Os produtos avaliados conservados sob refrigeração foram:

- Grupo 1 - Carnes – bovinos, suínos e aves;
- Grupo 2 - Pescados – salmão, pescada branca e camarão;
- Grupo 3 - Laticínios – iogurte, leite e suco;
- Grupo 4 - Frios – presunto, queijo amarelo e mortadela;
- Grupo 5 - Laticínios – linguiça, sal-sicha e paio;
- Grupo 6 - Padaria – torta, bolo e quindim;
- Grupo 7 - Frutas – salada de frutas, mamão e suco orgânico;
- Grupo 8 - Rotisserie – salpicão, bife à milanesa e stroganoff;
- Grupo 9 - Massas – pizza, capelete e molhos.

Os produtos avaliados conservados sob congelamento foram:

- Grupo 1 - Carnes – hambúrgueres, nuggets de frango e kibe;

Grupo 2 - Pescados – salmão, pescada branca e camarão;

Grupo 3 - Rotisserie e Massas – refeições congeladas, massa folhada e pizzas;

Grupo 4 - Frutas e Legumes – polpa de frutas congeladas e legumes congelados;

Grupo 5 - Doces – sorvete, torta e bolo;

Os alimentos foram divididos em grupos para padronização da mensuração de temperatura, uma vez que cada um dos grupos de alimentos deve seguir os mesmos padrões de temperatura. Foram realizadas médias aritméticas das três temperaturas mensuradas com o intuito de se obter resultados mais fidedignos. Considerou-se o intervalo de 0,5°C como temperatura similar, na comparação da temperatura registrada no termostato com a aferida, por conta das variações esperadas nos termômetros. Os valores de referência das temperaturas utilizados para a avaliação foram os mesmos recomendados na Portaria 1210/06, ambos do município de São Paulo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade dos produtos expostos em supermercados está diretamente associada com o controle da temperatura de armazenamento e, caso esteja inadequada, poderá afetar as características organolépticas e microbiológicas dos alimentos, fato este que apresenta riscos para o tempo de vida de prateleira do produto e para a saúde do consumidor (MURMANN et al., 2004). Assim, a devida e correta aplicação do frio é fundamental para a melhor preservação dos produtos alimentícios e sua melhor qualidade (HILUY, 1997).

Com referência à instalação de um termostato no interior dos equipamentos de frio, a tabela 1 mostra que dentre os 80 equipamentos pesquisados, 18,8% não possuíam o mesmo, sendo 3 equipamentos refrigerados e 12 congelados.

O mesmo foi verificado no trabalho de Bramorski et al. (2005), quando avaliaram equipamentos de refrigeração e congelamento dos maiores supermercados do município de Blumenau/SC e verificaram que 25,2% dos equipamentos avaliados também não possuíam termostato. Ressalta-se que a instalação de um termostato no interior dos equipamentos contribui para o controle de temperatura, além de ser o único referencial que o consumidor tem para avaliar o armazenamento do alimento a ser adquirido.

Ao analisarmos a relação entre temperatura aferida e a registrada no termostato, em equipamentos sob refrigeração, 66,7% dos produtos do grupo de pescados apresentou temperaturas divergentes; enquanto que na rotisserie o resultado foi de 75%, massas, 80%, carnes e frutas 83,3% e, padaria, embutidos, laticínios e frios 100%. Já nos equipamentos de congelados, o grupo de pescados apresentou divergência em 83,3%, carnes, doces, frutas/legumes e rotisserie/massas 100%.

Verificou-se que a maioria dos equipamentos apresentou temperaturas divergentes às registradas nos termostatos, o que pode resultar na falta de confiabilidade das informações registradas nestes equipamentos, os quais, por sua vez poderiam estar em mal estado de conservação e em condições insatisfatórias de manutenção.

Neste contexto, o controle diário de temperatura dos equipamentos não deve ser voltado apenas à temperatura indicada no termostato. A manutenção dos equipamentos deve ser realizada constantemente, especialmente a aferição periódica dos termostatos (MACÊDO et al., 2000). Alguns trabalhos evidenciam que a ausência do controle de temperatura dos equipamentos coloca em risco a vida de prateleira e a segurança sanitária dos produtos (MACÊDO et al., 2000; STOLTE; TONDO, 2001; BENEVIDES; TELLES, 2002).

Durante as medições nos equipamentos foi possível constatar a variação de temperatura entre os vários pontos mensurados, e isso também foi detectado nos trabalhos de Ferreira et al (2003) e Sousa, Faria e Neves (2003), que avaliaram as temperaturas de equipamentos de refrigeração em estabelecimentos comerciais. Os autores afirmam que as variações de temperaturas podem ocorrer devido ao mau funcionamento do equipamento e apontam outros fatores que podem contribuir, como por exemplo, a sobrecarga de produtos, a disposição dos mesmos nas prateleiras de forma inadequada e a temperatura ambiente.

Identificou-se ainda uma variação expressiva nas temperaturas aferidas nos alimentos, tanto refrigerados quanto congelados, quando comparada às temperaturas aferidas nos equipamentos. É importante destacar que a espessura do alimento e a embalagem influenciam na temperatura interna dos alimentos, ou seja, quanto mais espesso o alimento for e quanto maior a superfície da embalagem, maior será a diferença de temperatura interna com relação à temperatura do equipamento no qual está armazenado.

Dos 50 equipamentos refrigerados analisados, 14% encontravam-se fora da temperatura recomendada pela legislação e dos 30 equipamentos de congelados 30% encontravam-se fora da temperatura adequada.

Em pesquisa realizada por Durães et al (2003), avaliando equipamentos de frio utilizados nos estabelecimentos do comércio varejista, apenas 35% dos equipamentos refrigerados e 20% dos congelados, apresentaram temperaturas adequadas. Já no estudo de Murmman et al (2004), para avaliar temperaturas de conservadores a frio, do total de equipamentos de refrigeração analisados, 34,5% encontravam-se com as temperaturas acima dos valores permitidos pela legislação.

**Tabela 1** - Distribuição dos equipamentos de frio, com relação à presença e ausência de termostato. São Paulo, 2007.

Termostato	Equipamentos	
	n <sup>o</sup>	%
Presença	65	81,2
Ausência	15	18,8
Total	80	100

Temperaturas inadequadas de conservação são preocupantes, já que os alimentos estão propensos a sofrer alterações, deteriorando-se durante a fase de armazenamento, caso não sejam respeitados os critérios que garantam sua preservação (BRAMORSKI et al, 2005)

Segundo Porte et al (2003), uma grande movimentação de indivíduos nos supermercados pode ser suficiente para elevar a temperatura, tanto ambiental quanto dos equipamentos de frio, uma vez que há liberação de calor dos corpos e uma menor ventilação por conta da transição de pessoas, o que acarreta perda parcial da temperatura.

Segundo Sousa, Faria e Neves (2003), para evitar que as temperaturas dos equipamentos de frio e dos produtos armazenados fiquem acima do ideal, ou que sofram variações muito grandes durante o dia, é necessário controlar a temperatura do ambiente, dotar o equipamento de termostato (devidamente regulado) e limpá-lo regularmente. É importante destacar que as áreas de comercialização e armazenamento devem ser bem ventiladas, em especial nas áreas onde se encontram as frutas e as verduras mais sensíveis, a fim de dissipar o calor de respiração dos produtos

e evitar formação de bolsões de ar quente (POLLONIO, 1999).

Em se tratando dos alimentos armazenados sob refrigeração, ao analisarmos a relação entre as temperaturas aferidas nos alimentos e o ideal recomendado pela Portaria 1210/06, 46% dos alimentos encontravam-se fora da temperatura adequada, enquanto os alimentos armazenados sob congelamento, 96,7%.

A temperatura é o mais importante dentre os fatores que podem influir no crescimento dos micro-organismos em alimentos e, para cada espécie, existe uma temperatura mínima, ótima e máxima. Dentre os micro-organismos que se multiplicam no frio, destacam-se: *Listeria monocitogenes* a 0°C, *Clostridium botulinum* a 3°C, *Yersinia enterocolitica* a 3°C, *Salmonella* sp a 6°C, *Vibrio cholerae* a 5° e *Bacillus cereus* a 5°C. Estes micro-organismos patogênicos, juntamente com os patógenos emergentes são responsáveis pelas nossas constantes alterações técnicas no preparo dos alimentos, para nos adequar às condições de segurança. Cada vez mais, temos que armazenar alimentos em temperaturas mais baixas, sendo considerada ideal ainda hoje, a temperatura de 4°C (SILVA JR, 2007; CHESCA et al, 2001).

Alimentos comercializados impróprios para o consumo têm causado muitas penalidades aos proprietários de muitas lojas de supermercados, tais como aplicação de multas, apreensão, inutilização ou interdição de produtos ou interdição parcial ou total do estabelecimento, além de processos baseados em crimes contra a saúde pública (SÁ; MORETTO, 2004).

#### CONCLUSÃO

Verificou-se no presente trabalho que a maioria dos equipamentos de frio e dos alimentos inspecionados encontrava-se com temperaturas acima do recomendado pela legislação vigente e constatou-se, também, que o maior problema encontra-se nos equipamentos e produtos congelados. Isto leva a crer que podem ocorrer altos índices de toxinfecções alimentares na população, devido à conservação inadequada dos alimentos. Ademais, os altos valores detectados também podem causar uma diminuição do tempo de vida de prateleira desses alimentos.

#### REFERÊNCIAS

BENEVIDES, S.D.; TELLES, F.J.S. Características microbiológicas, de armazenamento e de embalagem de queijos tipo "coalho"

- comercializados na cidade de Fortaleza, CE. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n. 95, p. 44-47, 2002.
- BORRÉ, Márcia Helena; AGITO, Naraiana. **Operadores Logísticos Frigorificados**. Disponível em: <<http://www.gelog.ufsc.br/Publicacoes/20061/Operadores%20Logisticos%20Frigorificados.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2007.
- BRAMORSKI, Adriana et al. Avaliação dos Equipamentos de refrigeração e congelamento dos maiores supermercados do município de Blumenau, SC. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 133, p.20-23, jul. 2005.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (ANVISA). Resolução nº12 de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
- CHESCA, Ana Cláudia et al. Avaliação das temperaturas de pistas frias e pistas quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 87, p.38-43, jul. 2004.
- CHESCA, Ana Cláudia et al. Levantamento das temperaturas de armazenamento de carnes, em açougues e supermercados de Uberaba, MG. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 84, p.51-56, maio 2001.
- DURÃES, Mariana Camelotto et al. Avaliação dos Equipamentos de Frio Utilizados nos Estabelecimentos do Comércio Varejista o Município de São Paulo. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 104/105, p.58, jan 2003.
- FERREIRA, Débora Cecília et al. Verificação das temperaturas de equipamentos de refrigeração em estabelecimentos comerciais do município de São Paulo. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 104/105, p.63, jan 2003.
- GÓES, José Ângelo Wenceslau et al. Condições de conservação de alimentos armazenados por refrigeração na cidade de Salvador, Bahia. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 125, p.41-43, out. 2004.
- HAZELWOOD, David; MCLEAN, Anna. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 140 p.
- HILUY, Diana Jereissati. Avaliação das condições de armazenagem de produtos perecíveis comercializados na cidade de Fortaleza, CE. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 11, n. 48, p.30-32, mar. 1997.
- LOVATTI, Regina Cele Cotta. Gestão da qualidade em alimentos: Uma abordagem prática. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 122, n. 18, p.26-31, jul. 2004.
- MACÊDO, J. A.B. De et al. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora/MG. **Rev. Leite e Derivados**, n. 53, p.20-30, 2000.
- MURMANN, Lisandra et al. Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria/RS. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 124, p.30-34, set. 2004.
- PORTE, Alexandre et al. Monitoramento de carnes e derivados refrigerados expostos à venda em supermercados sulfluminenses. **Saúde em Revista**, Piracicaba, v. 9, n. 5, p.39-46, 2003.
- RITTER, Rafael; BERGMANN, Guiomar Pedro. Período de vida de prateleira de frangos resfriados e refrigerados. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 107, p.95-102, abr. 2003.
- SÁ, Estela Mary Fernandes de. Inspeção sanitária em minimercados e supermercados de Rio do Sul, SC. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 125, p.36-43, out. 2004.
- SILVA JÚNIOR, Eneo Alves da. **Manual de Controle higiêncio-sanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2007. 624 p.
- STOLTE, D.; TONDO, E.C. Análise de perigos e pontos críticos de controle em uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15, n. 85, p.41-49, 2001.
- TAVARES, Talissa de Moraes; SERAFINI, Álvaro Bisol. Carnes de Hambúrgueres prontas para o consumo: Aspectos legais e riscos bacterianos. **Rev. de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 35, n., p.1-21, ago. 2006.
- VALENTE D. Avaliação higienicossanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Epidemiologia**. v7, n.1, mar., 2004.
- VOOS, Iara Dos Santos Pereira et al. Controle de qualidade microbiológica em produtos de confeitaria preparados e congelados. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 11, n. 68/69, p.78-87, fev. 2005. ❖

*Leia e  
Assine  
Revista*



**Higiene  
Alimentar**

ue: (11) 5589-5732

[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

# CONTRIBUIÇÕES DAS UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO FRENTE AO PAPEL TRANSFORMADOR DO MEIO AMBIENTE.

**Isadora Braga Contreiras Carneiro** ✉  
Residência em Clínica da ENUFBA.

**Ana Paula da Silva Cruz**  
Nutricionista do Hospital Manoel Vitorino-Salvador-BA.

**Ivaldo Nidio Sitonio Trigueiro**  
**Lílian Lessa Andrade**  
**José Ângelo W. Góes**  
Departamento de Ciências dos Alimentos da ENUFBA

✉ isadorab\_carneiro@yahoo.com.br

## RESUMO

O presente trabalho objetivou subsidiar a implementação de ações para consumo consciente nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's) visando o consumo sustentável. São escassos os trabalhos com enfoque no desenvolvimento sustentável em Alimentação e Nutrição o que torna importantes as ações que minimizem o impacto ambiental. Considerando que o homem necessita do alimento e que este está relacionado com o meio ambiente propõe-se uma reflexão quanto à importância das transformações nos setores de alimentação coletiva visando a diminuição do impacto ambiental. Os profissionais de alimentação e nutrição podem utilizar-se da sua própria UAN para conscientizar e responsabilizar a todos pela tarefa de preservação do planeta a partir do planejamento de cardápios, baseado em ações como:

adequação do ambiente e equipamentos às normas reguladoras, redução do consumo de energia, água e emissão de poluentes, descarte de resíduos, reutilização de insumos e elaboração de cardápios com produtos oriundos de práticas agrícolas e agropecuárias adequadas. Assim, certamente, as UAN's contribuirão para melhorar a qualidade de vida das pessoas no Planeta Terra.

**Palavras-chave:** Consumo consciente. Sustentabilidade. Impacto ambiental.

## SUMMARY

*This study aimed to provide subsidies for the implementation of consumption in the logic of Food and Nutrition Units (UAN) to sustainable consumption. There was lack of work with focus on sustainable development in food and nutrition, so the importance of actions to minimize the environmental impact, accordingly, become extremely relevant because the food is a vital and well their production is directly linked to preservation of the environment. Based on the idea that man needs the food and it is related to the environment, proposes to stress the importance of change in the sectors of collective food contributing to a lesser impact environment. The Food and Nutrition professionals can use up their own UAN to build awareness and responsibility to all the task of preserving the planet from the menu planning of actions as: appropriateness of the environment and equipment to regulatory standards regarding the consumption of energy, water, emission of pollutants; disposal of waste, reuse of materials and draw up a menu with food products derived from agricultural practices and Agricultural appropriate, certainly this institution, UAN is helping improve the quality of life of people in the Earth Planet.*



**Keywords:** Sustainable consumption. Sustainability. Environmental impact.

## INTRODUÇÃO

**D**urante um longo período, os homens viveram muito próximos à natureza, produzindo apenas o suficiente para suprir suas necessidades energéticas, convivendo em equilíbrio com o meio ambiente. Com o advento da industrialização e a migração das pessoas do campo para as cidades, pela primeira vez em sua história, a humanidade rompe com essa relação direta e próxima da natureza.

Uma grande mudança foi observada a partir da Revolução Industrial, que consistiu em um conjunto de mudanças tecnológicas com profundo impacto no processo produtivo no que diz respeito à questão social iniciada na Inglaterra em meados do século XVIII, expandindo-se pelo mundo no século XIX (HOBSBAWM, 2005).

Ao longo do processo industrial a era agrícola foi superada e a máquina foi suplantando o trabalho humano, criando-se uma nova relação entre capital e trabalho. Os produtos passaram a ser produzidos mais rapidamente, barateando o preço e estimulando o consumo. As máquinas foram substituindo, aos poucos, a mão-de-obra humana. A poluição ambiental, a poluição sonora, o êxodo rural e o crescimento desordenado das cidades também foram consequências nocivas para a sociedade. O fato é que a agricultura transformou-se em uma indústria, cujo objetivo é alimentar uma população que não para de crescer. Por isso passou a utilizar novas técnicas, tais como: fertilizantes e pesticidas, emprego da manipulação genética, irrigação artificial e o emprego de hormônios, visando acelerar o crescimento dos animais. Tudo isso como meio de aumentar a produção

para atender à crescente demanda (BRASÍLIA, 2002).

O homem percebeu o risco que corre quanto à sua sobrevivência na Terra, com a devastação do meio ambiente e a predominância das leis vigentes que só visam o lucro mercadológico. Daí surgiu uma preocupação com modelos de desenvolvimento sustentáveis, onde possa haver a conciliação entre o desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente (GOMES, 2006).

O ser humano sempre dependeu da natureza para se alimentar, o que consiste em um processo biológico e cultural que se traduz na escolha, preparação e consumo de alimentos em prol da manutenção e/ou recuperação da saúde, buscando cada vez mais qualidade de vida. A qualidade de vida foi definida pela OMS, em 1992 como: “A percepção do indivíduo sobre a sua posição na vida, no contexto da cultura e dos sistemas de valores nos quais ele vive, e em relação a seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações, em nosso planeta”.

Sabe-se, entretanto, que a qualidade de vida encontra-se sob ameaça diante do vertiginoso crescimento da produção industrial. Por outro lado, percebe-se que os recursos existentes no meio ambiente não são fontes inesgotáveis, capazes de garantir indefinidamente o processo de crescimento econômico. Em particular, a Constituição Cidadã Brasileira de 1988, adota como princípio basilar, no seu art. 225, a existência de um Meio Ambiente adequado, disponível também para as gerações futuras.

Se as grandes corporações entendem as Leis do mercado, cumpre posicioná-las ao lado do movimento de defesa do meio ambiente, buscando ser ecologicamente seletivo nas compras. Igualmente, adquirindo produtos de empresas responsáveis que tenham processos de gerência ambiental sérios, visando diminuir

a produção de lixo por meio de incentivo a processos produtivos mais racionais, valorizando, portanto, a reutilização e reciclagem de produtos. Eis aí alguns exemplos de atividades cotidianas com as quais se pode pelo menos minimizar a degradação ambiental no dia a dia (CONSUMERS INTERNATIONAL, 1998).

O atual modelo de crescimento e desenvolvimento precisa ser ajustado, visto que sua meta prioriza o crescimento econômico. Assim, é preciso buscar um modelo que respeite a natureza e utilize de modo racional os recursos naturais. A sustentabilidade não é mero modismo ou uma utopia inalcançável, mas uma necessidade para a sobrevivência no Planeta Terra. O conceito de sustentabilidade ambiental se refere as condições sistêmicas, segundo as quais as questões regionais e planetárias, não podem sofrer interferência das atividades humanas nos ciclos naturais em que se baseia tudo o que a resiliência do planeta permite e, ao mesmo tempo, não devem empobrecer seu capital natural, pois o mesmo será transmitido às gerações futuras (MANZINI e VEZZOLI, 2005).

O grande desafio pós-moderno consiste no desenvolvimento sustentável, que busca um equilíbrio entre o sócioeconômico e a preservação do meio ambiente. O termo “desenvolvimento sustentável” é abrangente – engloba aspectos econômicos, sociais e ambientais – e foi expresso no Relatório Brundtland como: “Desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades” (VASCONCELLOS apud MOUSINHO, 2003).

Para validar este processo, o consumidor consciente deve ter um papel fundamental nas suas escolhas cotidianas. É importante ressaltar que se pode ajudar a construir uma sociedade mais sustentável e mais justa. Assim,

é preciso refletir sobre os valores impostos pela sociedade de consumo e buscar novos parâmetros para a vida. A consciência da necessidade de um consumo sustentável já é um grande passo, dependendo da colaboração e da participação de todos.

Neste contexto, torna-se cada vez mais clara a ideia de que somente com atitudes e procedimentos éticos será possível a construção de uma sociedade mais justa, no que a educação ambiental tem um papel fundamental (GOMES, 2006).

O presente trabalho tem como objetivo contribuir para uma reflexão das ações na área de Nutrição, Alimentos e Saúde, de forma que a ideia do consumo sustentável possa ser utilizada na rotina de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's), uma vez que há escassez de conhecimento sistematizado voltado para essa temática e ainda, demonstrar a viabilidade da elaboração de cardápios, visando um consumo alimentar consciente. Busca-se dessa forma sugerir atividades inovadoras a serem praticadas nas Unidades de Alimentação e Nutrição, com base no consumo sustentável, subsidiando uma dieta saudável e racionalizando a utilização dos recursos naturais para a sua obtenção.

### Unidades de Alimentação e Nutrição

As Unidades de Alimentação e Nutrição, comumente denominadas de UAN's, nutrem uma estreita relação com o meio ambiente, constituindo-se um campo de atuação do Nutricionista, incrementando o compromisso de suas ações com o impacto ambiental.

O Setor de Alimentação Coletiva, atualmente apresenta um crescimento exponencial. Tem como função alimentar as pessoas fora de seu domicílio. Fazem parte dele, as Unidades de Alimentação e Nutrição – UAN's, as quais produzem refeições em grandes quantidades e por essa razão possuem

processos produtivos diferenciados diariamente (ALVES, 2005).

As UAN's podem ser conceituadas como um conjunto de áreas com o objetivo de operacionalizar o provimento nutricional de coletividades. Consiste em um serviço organizado, compreendendo uma sucessão de atos destinados a fornecer refeições balanceadas dentro dos padrões dietéticos e higiênicos, visando assim, atender às necessidades nutricionais de seus clientes, de modo que se ajuste aos limites financeiros da instituição (ABREU e SPINELLI, 2007). Não obstante o papel de cidadão consciente, o Nutricionista pode se tornar um norteador das ações voltadas ao consumo de alimentos de maneira menos prejudicial ao meio ambiente, por atuar com produtos provenientes, principalmente, da natureza. No entanto, o que se percebe é que os atuais modelos de Unidades de Alimentação e Nutrição não têm contribuído claramente para o equilíbrio ambiental.

### Atividades desenvolvidas em UAN's redirecionadas para um novo modelo sustentável.

#### • Aquisição e recepção

A aquisição e recepção dos gêneros alimentícios consiste em uma forma de obter os produtos destinados à elaboração dos cardápios da unidade. É uma etapa importantíssima e pode contribuir para a geração de uma menor quantidade de resíduos no meio ambiente. No ato da compra dos gêneros alimentícios para o provisionamento da UAN, o Nutricionista deve estar ciente de que o simples descarte de embalagens pode causar danos ao meio ambiente pela sua deposição em aterros sanitários. Então deve dar preferência a alimentos acondicionados em embalagens recicláveis ou mesmo adotar aquelas que contenham uma maior quantidade de produto por embalagem, diminuindo assim, a quantidade de embalagens a serem

descartadas. Além disso, pode desenvolver estratégias que estimulem os funcionários das Unidades a lidarem com a ideia de sustentabilidade.

Outra medida a ser adotada consiste na implantação de um programa permanente de reciclagem através de palestras e oficinas de trabalho, incentivando os funcionários da UAN a incorporarem a ideia de reciclagem como um objetivo a ser cumprido dentro das rotinas desenvolvidas, com vistas à minimização do impacto ambiental. A higienização e guarda de materiais como vidros de embalagens alimentícias (leite de coco, conservas, requeijão, etc), poderão propiciar benefícios para os próprios trabalhadores com a venda destes materiais, como uma forma de incentivar a continuidade do programa proposto.

#### • Formação dos manipuladores de alimentos para uma prática sustentável

Mesmo considerando-se a formação profissional dos manipuladores de alimentos para a prática específica de preparo nas UAN's, observa-se uma falta de habilidade técnico-operacional adequada à produção dos cardápios, independentemente do seu volume. Normalmente, são poucos os colaboradores que possuem formação técnica específica (RIBEIRO, 2002). Quando se trata da formação visando a sustentabilidade, observa-se que as UAN's, de modo geral, não desenvolvem nenhum tipo de ação voltada para que o manipulador trate o alimento a ser preparado de modo a diminuir o resíduo descartado, além dos cuidados relacionados à manutenção das características nutricionais dos alimentos.

Nesse sentido, há uma constante verificação e treinamento sobre a segurança microbiológica e alimentar do manipulador. Porém, a preocupação reside em capacitá-los quanto ao conhecimento técnico. Poucas são as Unidades que se preocupam em formar

o funcionário consciente de seu papel na melhoria do meio ambiente ou do quanto suas ações podem contribuir para a diminuição do impacto ambiental. Assim, o Nutricionista pode desenvolver programas de capacitação visando não somente o conhecimento técnico, mas também o gerenciamento dos cardápios, utilização racional dos equipamentos, da água, controle de vetores e pragas, gerenciamento dos resíduos e Educação Ambiental.

#### • Equipamentos

Devem ser realizadas manutenção programada e periódica dos equipamentos e utensílios, calibração dos instrumentos ou equipamentos de medição, mantendo-se registro da realização dessas operações, de modo a diminuir, quando for o caso, a emissão de partículas que possam poluir o ar.

No sentido de conferir a devida eficácia dos equipamentos produtores de frio, deve-se dar preferência aos aparelhos eletrônicos com o Selo do Programa de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) o qual indica o consumo de energia de cada equipamento.

No tocante ao posicionamento desses equipamentos na UAN é necessário, de acordo com os manuais de instrução, posicioná-los em locais ventilados, afastados das paredes (um mínimo de 30 cm) e longe de fontes de calor (fogão, aquecedores ou áreas expostas ao sol). Dessa forma, uma grande contribuição quanto à diminuição do consumo de energia estará sendo realizada. Recomenda-se ainda, o adequado manuseio desses equipamentos, no tocante à abertura de portas e manutenção da vedação em perfeito estado, evitando o desperdício de energia (BRASÍLIA, 2001).

É imprescindível adotar um programa de modernização dos equipamentos, substituindo geladeiras e outros que ainda contenham gases indesejáveis e poluidores por unidades que adotem os gases denomina-

dos “ecológicos”, que não venham a causar danos à camada de ozônio. Também a utilização de aquecedor solar se constitui numa excelente alternativa para economizar energia, devido à grande utilização de água aquecida nas UAN`s. O coletor solar utilizado para o aquecimento de água, geralmente é colocado sobre o telhado das unidades gerando a longo prazo, poupança de energia e capital.

#### • Água

Os estabelecimentos, para alcançarem os objetivos de oferta de alimentos, utilizam-se de uma considerável quantidade de água potável e, neste processo, ocorre sempre um grande desperdício devido à falta de técnicas modernas de reutilização da água.

A utilização racional da água pode ser gerida por simples ações passíveis de serem adaptadas à rotina do serviço, objetivando-se uma melhor utilização deste recurso. Operações simples como a retirada dos resíduos e o remolho podem ser adotadas antes da lavagem da louça e utensílios, bem como, fechar as torneiras nos intervalos das lavagens e utilizar as máquinas de lavar com sua carga máxima são atitudes que geram, durante o tempo, uma considerável economia de água. Outra providência de grande importância no sentido do gerenciamento da utilização da água nas UAN`s se refere à manutenção dos reservatórios de água, evitando vazamentos. Ainda nesta ótica, o reservatório de água deve ser edificado e ou revestido de materiais que não comprometam a qualidade da água, conforme legislação específica (BRASIL, 2004).

#### • Controle integrado de vetores e pragas urbanas

Os Serviços de Alimentação e Nutrição são locais propícios à disseminação de vetores e pragas urbanas, sendo de grande importância o gerenciamento correto e conduzido por pessoal especializado. Faz-se necessário

a adoção de um conjunto de ações adequadas, eficazes e contínuas, de controle de vetores e pragas urbanas, com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e a proliferação dos mesmos.

Quando as medidas de prevenção adotadas não forem eficazes, o controle químico só deve ser empregado e executado por empresa especializada, conforme legislação específica. Só devem ser utilizados produtos desinfestantes regularizados pelo Ministério da Saúde, bem como produtos menos danosos à natureza e que não veiculem agentes tóxicos aos alimentos ou que ofereçam riscos à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 2004).

#### • Gerenciamento dos Resíduos

A produção de resíduos sólidos representa um sério problema a ser enfrentado, uma vez que os impactos causados ao meio ambiente repercutem na qualidade de vida das pessoas e no destino do planeta, devendo ser preocupação dos Nutricionistas, na medida em que as UAN`s são geradores destes resíduos.

Vale ressaltar que o manuseio das embalagens pode influenciar na adoção de num novo modelo de consumo sustentável, influenciando no impacto causado pelos inúmeros tipos disponíveis descartadas no meio ambiente. A utilização racional desses materiais é pertinente, uma vez que as embalagens funcionam como uma cadeia de eventos, formadas por uma série de acontecimentos e suas consequências ecológicas, indo da produção até a reciclagem ou reaproveitamento, podendo ser pensadas de forma a minimizar a agressão ao meio ambiente (Destinos das embalagens, 2008).

Buscar a utilização de um material ecologicamente correto, reciclável em favor da Terra, pensando em todo o seu ciclo de vida, sua produção, reutilização e possibilidades de reaproveitamento é bom para a empresa, meio ambiente e Planeta Terra.

É preciso recusar o excesso de embalagens no comércio, optando por produtos com pouca embalagem ou embalagem reutilizável a exemplo dos recipientes de vidro.

No sentido de preservar as fontes naturais de matéria prima, convém lembrar que as embalagens de papel são oriundas de árvores e as de plásticos são produzidas a partir de petróleo. Ambas geram poluição durante a sua produção. Finalmente, convém descartar os alimentos separadamente (lixo orgânico) de outros resíduos como papel, plástico, vidro, metal e outros, de forma a favorecer o processo da reciclagem.

O Brasil é um dos principais produtores de alimentos do Planeta. No entanto, também tem a classificação de um dos que mais desperdiçam, chegando à cifra anual de R\$12 bilhões em alimentos (ALIMENTOS NO LIXO, 2007).

O desperdício na UAN pode ser influenciado por uma série de fatores, tais como: planejamento inadequado do número de refeições, frequência diária dos usuários, preferências alimentares, treinamento dos funcionários na produção e no porcionamento. O controle da produção é realizado a partir de mapas de previsão de gêneros, avaliação do rendimento da matéria-prima, índices de conversão e fatores de correção dos alimentos, uso de receitas padrão e mapas de frequência, tendo em vista o número de refeições servidas (HIRSCHBRUCH, 1998). Tendo em vista que as sobras são alimentos produzidos e não distribuídos, os registros destas quantidades são fundamentais, pois servem como subsídio para implantar medidas de racionalização, redução e otimização da produtividade (RIBEIRO, 2002).

Algumas medidas são eficazes quanto à redução do desperdício de alimentos: aquisição de vegetais e frutas semanalmente; preparo de saladas e vitaminas e aproveitamento dos

alimentos disponíveis com criatividade, dando preferência aos produtos regionais e da estação por estarem mais disponíveis e mais baratos.

O estabelecimento deve dispor de coletores de lixo identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos e dar-lhes o destino adequado. A coleta seletiva traz benefícios à saúde e ao meio ambiente, contribuindo para a preservação dos recursos naturais. Além disso, diminui a poluição do solo, da água e do ar.

O Nutricionista pode desenvolver estratégias que facilitem a separação do lixo, utilizando recipientes de cores específicas para os tipos de materiais recicláveis, colocando-os em locais estratégicos para facilitar e incentivar o descarte correto e a consequente adequação da sustentabilidade.

Segundo a Educação Ambiental (2007), um litro de óleo contamina um milhão de litros de água, o suficiente para uma pessoa usar durante 14 anos. Isso acontece porque o óleo impede a troca de oxigênio e mata todos os seres vivos como plantas, peixes e micro-organismos. O óleo também impermeabiliza o solo contribuindo para as enchentes. O descarte em cubas pode causar entupimentos da canalização de esgoto, dificultando o tratamento dos efluentes. Algumas empresas adotam sistema de coleta do óleo reutilizado oriundo de frituras, trocando-os por detergentes. Há empresas que coletam esse material para fabricação de sabão e em troca doam uma parte desse produto para a Unidade de Alimentação.

#### • Planejamento de Cardápios

O planejamento dos cardápios é uma ferramenta que inicia o processo produtivo e serve como um instrumento gerencial para a administração do restaurante. A partir do seu planejamento podem ser dimensionados os recursos humanos e materiais, o

controle de custos, o planejamento de compras, a fixação dos níveis de estoque e a determinação dos padrões a serem utilizados na confecção das receitas, servindo ainda para a pesquisa e análise das preferências alimentares dos clientes. Portanto, a partir de estabelecido o que se quer oferecer no cardápio, será determinada toda a estrutura e planejamento da Unidade (ABREU e SPINELLI, 2007).

A escolha dos alimentos para compor o cardápio pode contribuir positiva ou negativamente para a preservação do planeta. Nesse sentido, deve-se ter atenção à quantidade e qualidade dos produtos da pecuária inclusos no planejamento, pois é sabido que esta contribui para o efeito estufa a partir da produção de metano (28% da emissão mundial), através da ruminação, fermentação intestinal e deposição de esterco (FAO, 2006), além da contaminação ambiental a partir das medicações utilizadas no seu manejo. Nesse sentido, a produção de carne orgânica seria uma alternativa que minimizaria esses efeitos, uma vez que são utilizados produtos fitoterápicos e homeopáticos para o seu tratamento (AMBIENTE BRASIL, 2006; AMBIENTE BRASIL, 2008).

A utilização de pesticidas na produção agrícola também tem contribuído para a contaminação do ambiente, poluindo as águas e o solo por longo tempo. Além disso, a irrigação também contribui para a retirada excessiva de água dos reservatórios naturais (lagos, rios e reservatórios subterrâneos). Sempre que possível, a escolha por produtos orgânicos contribui positivamente para a manutenção da saúde do planeta (MORAES, 2002).

#### O Nutricionista como facilitador da Educação Ambiental

O ambiente em que são realizadas as refeições coletivas pode servir de local para a multiplicação do conhecimento sustentável, podendo

o Nutricionista realizar o papel de mediador das questões relacionadas ao tema e promover ações que visem motivar funcionários e comensais sobre as responsabilidades da educação ambiental através de cursos, palestras, divulgação de panfletos e exposição de cartazes.

A reflexão sobre as práticas sócio-ambientais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, cria uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a Educação Ambiental.

A dimensão ambiental toma vulto como uma questão que diz respeito a um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o envolvimento dos diversos sistemas de conhecimento e a capacitação de profissionais na sua interação com o meio ambiente. Assim, o processo educativo deve priorizar a transformação social, buscando focar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, conscientizando-o de que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o ser humano (JACOBI, 2003).

## CONCLUSÃO

A perspectiva da preservação ambiental na adoção de ações que visam o consumo consciente pode ser perfeitamente partilhada com os serviços de Alimentação e Nutrição. Cabe ao Nutricionista repensar suas concepções e sua participação quanto à sustentabilidade de maneira mais ativa, como agente transformador das ações que podem ser adaptadas com respeito ambiental.

A partir do planejamento de cardápio, ações como: adequação do ambiente e dos equipamentos às normas reguladoras quanto ao consumo de energia, consumo de água, emissão de poluentes; descarte de embalagens, resíduos sólidos, cole-

ta seletiva; reutilização de insumos e finalmente a elaboração de um cardápio com produtos alimentícios obtidos de práticas agrícolas e agropecuárias onde se tornaram parcos o uso de defensivos agrícolas e fertilizantes, certamente as UAN's, estarão contribuindo para melhorar a qualidade de vida das pessoas no Planeta Terra.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, E. S. de; SPINELLI, M.G.N; PINTO, A.M. de S. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. 2 ed. São Paulo: Editora Metha, 2007.
- Alimentos no lixo: marca do desperdício, 2007. Disponível em: <[http://www.sescsp.org.br/sesc/revistas\\_sesc/](http://www.sescsp.org.br/sesc/revistas_sesc/)>. Acesso em: 12 de maio de 2008.
- ALVES, F.S. A organização da produção de Unidades de Alimentação e Nutrição. 2005. 159f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Ambiente Brasil: Trio de jovens implanta projeto bem sucedido para coleta de óleo de fritura, 2008. Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=41081>>. Acesso em: 03 de outubro de 2008.
- Ambiente Brasil: Relatório recomenda 4 porções de carne por semana contra a crise climática, 2008. Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=41011>>. Acesso em: 05 de outubro de 2008.
- Ambiente Brasil: Produção de carne orgânica e preservação ambiental são temas de seminário em Brasília/DF. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.ambientebrasil.org.br/c\\_eventos.asp?id\\_mes=27](http://www.ambientebrasil.org.br/c_eventos.asp?id_mes=27)>. Acesso em: 14 de maio de 2008.
- BRASÍLIA. Ministério do Meio Ambiente (MMA). CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de Educação. Brasília, 2002. 144p.
- BRASÍLIA. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Rede de Frio. Brasília, 2001. 75p.
- BRASIL. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação em todo o Brasil. Resolução RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004.

- CESERANI, V; FOSKETT, D. Enciclopédia de serviços de alimentação. 1 ed. São Paulo: Livraria Varela, 1999, p. 440-499.
- Consumers International. Consumo sustentável: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Tradução de MEIR, A.B. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1998, 128p.
- Destinos das embalagens. São Paulo. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso em: 14 maio de 2008.
- EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Reutilizar óleo de cozinha, agora, é lei. Rev. do Meio Ambiente, n.10, ago. 2007, p.8.
- HOBSBAWM, E. A Era das Revoluções 1789 –1848. São Paulo, Paz e Terra, 2005, pp. 292 - 293.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of Food Insecurity in the World, Rome, 2006.
- GOMES, D. V. Educação para o consumo ético e sustentável. Rev. Eletrônica Mestre Educação Ambiental. v.16, 2006, p.18-31.
- 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.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, mar. 2003.
- MANZINI, E; VEZZOLI, C. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.
- MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. Rev. Saúde Pública, v.36, n.3, 2002, p.370-4.
- Organização das Nações Unidas. Declaração Universal dos Direitos da Água, 1992.
- RIBEIRO, C. da S. G. Análise de perdas em unidades de alimentação e nutrição (UANs) industriais: estudo de caso em restaurantes industriais (Dissertação de Mestrado: Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- VASCONCELLOS, G. D. Algumas considerações sobre o desenvolvimento sustentável e a necessária preocupação com os recursos naturais, 2006. Disponível Em: <<http://www.revistadourina.trf4.jus.br/indices/ambiental.htm>>. Acesso em: 12 de maio de 2008. ❖

# APLICAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIMICROBIANOS NATURAIS EM BIOFILMES PARA EMBALAGENS DE ALIMENTOS.

Ana Mônica Quinta Barbosa Bittante  
Fernanda Bovo  
Carlos Augusto Fernandes de Oliveira ✉

Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos,  
Universidade de São Paulo, Pirassununga.

✉ carlosaf@usp.br

## RESUMO

A demanda atual dos consumidores por alimentos industrializados, associada à percepção do impacto que as embalagens sintéticas causam ao meio ambiente, vem impulsionando as pesquisas para o desenvolvimento de embalagens manufaturadas a partir de produtos biodegradáveis, comestíveis ou não, que possam manter a segurança do alimento e, ao mesmo tempo, ser ecologicamente corretos. Neste contexto, o uso de compostos antimicrobianos naturais, incorporados a biofilmes produzidos a partir de fontes renováveis, representa uma alternativa tecnológica interessante, pois podem inibir o crescimento dos

principais patógenos de ocorrência comum em alimentos, como *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, entre outros. Este trabalho teve como objetivo apresentar uma revisão das pesquisas disponíveis sobre os principais compostos antimicrobianos naturais, bem como de sua potencial aplicação em embalagens biodegradáveis comestíveis para uso em produtos alimentícios. Os avanços científicos obtidos nas últimas décadas evidenciaram a atividade antimicrobiana de um grande número de compostos naturais, sobretudo a nisina, cuja incorporação em embalagens comestíveis é bastante promissora. Contudo, ressalta-se a necessidade de estudos sobre os mecanismos de ação dos compostos

antimicrobianos naturais e suas possíveis interações com as matrizes alimentícias, com vistas à incorporação efetiva desta tecnologia pelas indústrias de alimentos.

Palavras-chave: Nisina. Lisozima. Quitosana. Biodegradável.

## SUMMARY

*The current demand from consumers for industrialized foods, along with the perception of the impact of synthetic packages cause to environment, has stimulated the research for development of packages using biodegradable material, edible or not, which can keep the product safety and be considered as ecologically correct. In this context, the use of natural antimicrobial compounds incorporated in biofilms produced by renewable sources is an interesting technological alternative, because they can inhibit the growth of main pathogens commonly found in foods, such as *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, among others. The aim of this work was to present a review of the available research on main natural antimicrobial compounds, as well as their potential applications in edible biodegradable for packaging of food products. Scientific advances in the last decades have demonstrated antimicrobial activities of several natural compounds, mainly nisin, which inclusion in edible packages is quite promissory. However, further studies are needed to understand the mechanisms of action of the antimicrobial natural compounds and its possible interactions with the food matrices, in view of the effective incorporation of this technology by the food industry.*

Keywords: Nisin. lisozim. Quitosan. Biodegradable.

## INTRODUÇÃO



preocupação com a poluição ambiental, aliada à dificuldade e elevado custo de reciclagem da maioria das embalagens sintéticas disponíveis no mercado levou os pesquisadores a buscar cada vez mais materiais biodegradáveis, que pudessem ser aplicados em embalagens (RICE, 1991; GONTARD e GUILBERT, 1996). Com isso, surgiram os biofilmes, filmes flexíveis formados a partir de macromoléculas biológicas.

Na composição dos biofilmes comestíveis, existe naturalmente um número restrito de matrizes que podem ser utilizadas, sendo a maioria dominada pelos polissacarídeos como quitosana, alginato, *k*-carragena, éter de celulose, amidos e derivados, mas filmes produzidos com proteínas, como glúten, soja, zeína, gelatina, proteínas do leite e do soro, e caseína também têm sido amplamente estudados e produzidos (JOERGER, 2007).

As vantagens do uso de filmes comestíveis biodegradáveis incluem, além da diminuição da poluição ambiental provocada pelo uso em larga escala de materiais sintéticos, um aumento das propriedades das embalagens alimentícias através da adição de alguns aditivos específicos, como flavorizantes e/ou corantes, reduzindo a perda de umidade e, conseqüentemente, a perda de valor nutricional do alimento embalado (GENNADIOS e WELLER, 1990).

A grande preocupação com a segurança alimentar tem aumentado o interesse, tanto da comunidade acadêmica quanto da indústria de alimentos, por aditivos com propriedades antimicrobianas, sendo que o controle do crescimento microbiano na superfície dos alimentos é extremamente importante, já que esta é a principal fonte de contaminação em

muitos produtos refrigerados, especialmente a carne fresca (PADGETT et al., 1998). Sendo assim, filmes incorporados com agentes antimicrobianos podem agir reduzindo, inibindo ou retardando o crescimento de micro-organismos que podem estar presentes no alimento embalado ou no próprio material da embalagem (APPENDINI e HOTCHKISS, 2002). Entretanto, Cooksey (2005), explica que o uso de embalagens antimicrobianas não deve substituir as boas práticas de fabricação, mas sim reforçar a segurança dos alimentos como um obstáculo adicional para o crescimento de micro-organismos patogênicos e/ou deteriorantes.

Ultimamente, inúmeros trabalhos têm reportado a produção e caracterização dos biofilmes e suas propriedades, enquanto outros têm estudado a atividade antimicrobiana dos compostos isoladamente, sendo que, nesta última década, o uso de agentes antimicrobianos incorporados como aditivos aos filmes biodegradáveis tem ganhado destaque. Assim, este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento dos principais agentes antimicrobianos naturais, bem como das potenciais aplicações dos mesmos em embalagens biodegradáveis e/ou comestíveis utilizadas até o presente momento.

## Compostos Antimicrobianos Naturais

Nas últimas décadas, tem havido uma pressão por parte dos consumidores, no sentido de diminuir os agentes preservativos sintéticos e fungicidas em produtos agrícolas e sua presença no meio ambiente. Há uma demanda dos consumidores por alimentos microbiologicamente seguros, embalagens menores e produtos com vida de prateleira maior, forçando a indústria a buscar novas tecnologias e estratégias para o setor de embalagens (CAGRI et al., 2004). Além disso, há uma constante preocupação quanto

ao risco à saúde, envolvendo o uso de agentes preservativos sintéticos e antifúngicos em frutas e vegetais quando consumidos. Por esse motivo, muitas pesquisas têm sido recentemente direcionadas no sentido de desenvolver uma efetiva alternativa para os preservativos sintéticos em alimentos (GONZÁLES-AGUILAR et al., 2008). A seguir se apresentará alguns antimicrobianos naturais que têm sido estudados.

As bacteriocinas são polipeptídeos ribossomicamente sintetizados e secretados por bactérias que possuem propriedades antimicrobianas (JACK et al., 1995), têm despertado o interesse da indústria de alimentos como conservantes naturais, visto que apresentam habilidade de inibir o desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos, como *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* (NASCI-MENTO et al., 2009). A nisina, produzida por *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, é a bacteriocina mais conhecida e única reconhecida como um preservativo biologicamente seguro pela FAO (Food and Agriculture Organization), em 1969, para uso em alimentos; inibe um largo espectro de bactérias gram-positivas, e quando combinada com agentes quelantes, pode também ser efetiva contra alguns organismos gram-negativos (CAGRI et al., 2004). Muitas outras bacteriocinas são produzidas por bactérias (pediocinas, sakacinas, enterocinas, etc.), entretanto, nenhuma delas é aprovada para uso como aditivo alimentício. A existência de outras bacteriocinas em alimentos pode ser explicada porque suas cepas produtoras foram adicionadas a esses alimentos, e assim, esses compostos antimicrobianos foram produzidos no próprio meio.

A lisozima é uma enzima composta por 129 resíduos de aminoácidos ligados através de ligações

cruzadas a 4 pontes dissulfeto. É encontrada em animais e tecidos humanos, entretanto, a clara de ovo seca é a principal fonte comercial contendo cerca de 3,5% dessa enzima (CAGRI et al., 2004). Lisozima é mais eficiente contra bactérias gram-positivas, mas como a nisina, na presença de agentes quelantes, pode exercer atividade inibitória também contra bactérias gram-negativas (PADGETT et al., 1998) e como é termicamente estável, pode ser utilizada em processos que envolvam altas temperaturas.

A descoberta da quitosana data do século XIX. No entanto, somente nas últimas duas décadas este polímero cresceu significativamente em importância em função de ser uma fonte renovável e biodegradável e, também, por causa do aumento no conhecimento da sua funcionalidade em aplicações tecnológicas e biomédicas. A quitosana é obtida pela reação de desacetilação da quitina em meio alcalino, sendo a quitina um polímero natural extraído de exoesqueleto de crustáceos, insetos e outros animais. É composta por unidades monoméricas de  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-2-amino-2-desoxi-D-glicose e  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-2-acetamida-2-desoxi-D-glicose, com o grau de desacetilação, a distribuição de massa molar e o conteúdo de impurezas dependentes das fontes naturais de matéria-prima e dos métodos de preparação. A alta hidrofiliabilidade da quitosana, devida ao grande número de grupos hidroxila e grupos amino na cadeia polimérica, permite sua utilização como biomaterial na forma de micropartículas, gel e membrana em diversas aplicações, como veículo de liberação de fármacos, embalagens ativas, bandagens, géis injetáveis, membranas periodontais, regeneração tecidual, etc. (LARANJEIRA e FAVERE, 2009). De acordo com Devlieghere et al. (2004), a quitosana pode ser usada em alimentos como um agen-

te antimicrobiano, clarificante em sucos, antioxidante em molhos, inibidor de escurecimento enzimático em maçãs e batatas e como recobrimento em frutas e vegetais frescos.

A própolis é formada por material resinoso e balsâmico, colhido pelas abelhas melíferas de diferentes exudatos de plantas, tais como secreções de árvores, folhas e flores. Esta resina é utilizada pelas abelhas na proteção da colméia contra a proliferação de micro-organismos, incluindo fungos e bactérias (SILVA et al., 2006). Sua composição química é complexa e variada, incluindo flavonóides, ácidos aromáticos, terpenóides e fenilpropanóides, ácidos graxos e vários outros compostos, e está relacionada com a flora de cada região visitada pelas abelhas e com o período de coleta da resina. A própolis tem sido objeto de intensos estudos farmacológicos e químicos nos últimos 30 anos (LUSTOSA et al., 2008), devido às suas propriedades antibacteriana, antifúngica, antiviral, antiinflamatória, hepatoprotetora, antioxidante, antitumoral, imunomodulatória, etc. (BANKOVA, 2005), sendo que esse potencial biológico se deve a um sinergismo que ocorre entre os muitos constituintes (MARCUCCI, 1996).

Compostos voláteis são compostos orgânicos de baixo peso molecular (<250g/mol) e com alta pressão de vapor à temperatura ambiente. Plantas produzem um amplo espectro de compostos voláteis, alguns com importante qualidade flavorizante, presentes em frutas, vegetais, condimentos e ervas. Um grande número desses compostos têm demonstrado a capacidade de inibir o crescimento de micro-organismos. A Comissão Européia vem promovendo ativamente o desenvolvimento e a implementação comercial destes novos compostos, conhecidos como *Green Chemicals*. Pelo fato de serem capazes de inibir o cresci-

mento microbiano e, também, pela maioria ser reconhecida como seguro para uso em alimentos (do inglês: GRAS – *Generally Recognized as Safe*), tem havido um aumento no interesse em usá-los no controle de pós-colheita e pós-processamento de frutas e vegetais (GONZALES-AGUILAR et al., 2008).

Óleos essenciais representam a mais importante fração aromática das plantas e de seus frutos, sendo constituídos por uma complexa mistura de terpenos, alcoóis, cetonas, aldeídos e ésteres. Possuem ação antibacteriana que varia de acordo com seu composto ativo individual. Os óleos essenciais apresentam um amplo espectro antimicrobiano de ação contra várias bactérias e mofos, como a maioria deles é classificada como GRAS, apresentam um enorme potencial como preservativos em alimentos (GONZÁLES-AGUILAR et al., 2008). Entretanto, tratamentos com óleos essenciais podem afetar, positiva ou negativamente, o aroma e as propriedades sensoriais dos alimentos (LANCIOTTI et al., 2004; SEYDIM e SARIKUS, 2006). Os óleos essenciais cítricos, como o de limão (*Citrus lemon L.*), tangerina (*C. reticulata L.*), toranja (*C. paradisi L.*) e laranja (*C. sinensis L.*) têm ampla aplicação na indústria de alimentos, sendo também utilizados como inibidores do crescimento de algumas bactérias comuns à indústria alimentícia (*Lactobacillus curvatus*, *L. sakei*, *Staphylococcus carnosus* e *S. xylosus*) ou relacionadas com a deterioração nos alimentos (*Enterobacter gergoviae* e *E. amnigenus*). Assim, os óleos essenciais de frutas cítricas apresentam grande potencial de aplicação como antimicrobianos naturais e representam uma alternativa útil na redução da quantidade de aditivos sintéticos (VIUDA-MARTOS et al., 2008).

Neem (*Azadirachta indica*) é, talvez, a planta mais utilizada na



medicina tradicional da Índia. Cada parte desta tem alguma propriedade medicinal e pode ser comercialmente explorável. Nas últimas cinco décadas, além do estudo das características químicas de seus compostos, tem havido um progresso considerável em relação à atividade biológica e aplicação medicinal do neem. Esta planta, atualmente, está sendo considerada como uma fonte viável de compostos totalmente naturais no desenvolvimento de medicamentos contra várias doenças e de produtos para a indústria (BISWAS et al., 2002).

#### Aplicações Potenciais de Compostos Antimicrobianos Naturais em Biofilmes

O uso de biofilmes contendo agentes antimicrobianos pode ser mais eficaz que a adição do agente diretamente no alimento porque ocasiona a migração controlada da substância no produto, permitindo a inibição inicial de microrganismos indesejáveis e também uma atividade residual ao longo do tempo durante o transporte e armazenamento (CALO-MATA et al., 2008). Dentre os vários tipos de sistemas de embalagens com funções antimicrobianas, os agentes antimicrobianos podem ser utilizados em sachês dentro da embalagem, recobrimento ou adsorção na superfície polimérica, imobilização em polímeros por ligações iônicas ou covalentes e incorporação direta na matriz polimérica, além do uso de polímeros com a propriedade antimicrobiana inerente (APPENDINI e HOTCHKISS, 2002).

O conceito de embalagem ativa é um conceito inovador, onde as embalagens interagem com o produto ou com o ambiente, para prolongar a vida de prateleira, a segurança alimentar ou as propriedades sensoriais, enquanto mantêm a qualidade do produto. Esta é uma área particularmente importante no

prolongamento da vida de prateleira de alimentos frescos, por isso, especial atenção tem sido dada a agentes antimicrobianos e antioxidantes (GONZÁLES-AGUILAR et al., 2008). Vários filmes comestíveis contendo agentes antimicrobianos naturais têm sido desenvolvidos para controlar ou inibir o crescimento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos, que podem vir a contaminar a superfície dos alimentos após o processamento (Tabela 1).

Estudos relataram que a incorporação de nisina em filmes comestíveis biodegradáveis à base de proteína de soja ou zeína promoveu a inibição do crescimento de bactérias gram-positivas como *Lactobacillus plantarum* (PADGETT et al., 1998; PADGETT et al., 2000). Por outro lado, para haver uma inibição do crescimento de bactérias gram-negativas como *Escherichia coli* (PADGETT et al., 1998) e/ou *Salmonella typhimurium* (NATRAJAN e SHELDON, 2000), verificou-se que foi necessária a adição de agentes quelantes, como o EDTA (PADGETT et al., 1998; CAGRI et al., 2004). Em contrapartida, Eswaranandan et al. (2004) verificaram que a adição somente de ácido málico ao filme de proteína de soja reduziu o pH do filme e melhorou a atividade antimicrobiana deste contra *L. monocytogenes*, *Salmonella gaminara* e *E. coli* em comparação com filmes combinados com nisina e ácido málico. Padgett et al. (2000) descreveram que não houve sinergismo do ácido láurico combinado com nisina contra o crescimento de *L. plantarum*, pelo contrário, este ácido tem um efeito bloqueador da atividade da nisina. Ming et al. (1997), utilizaram pediocina, produzida por *Pediococcus acidilactici* K em leite fluido que depois de fermentado foi transformado em pó, na superfície de tripas de celulose e sacos plásticos usados para revestimentos de

carnes e frango e observaram a inibição completa do crescimento de *L. monocytogenes* durante armazenamento de 12 semanas a 4°C.

A lisozima é um dos biopreservativos mais frequentemente utilizados em embalagens antimicrobianas, tendo o espectro de ação antimicrobiano ampliado quando em combinação com agentes quelantes (HAN, 2000; QUINTAVALLA e VICINI, 2002). Biofilmes a base de proteína de soja ou zeína contendo lisozima inibiram o crescimento de *L. plantarum* e também de *E. coli*, quando em combinação com o EDTA (PADGETT et al., 1998). Mecitoglu et al. (2006), estudando biofilmes à base de zeína e lisozima, verificaram boa atividade antimicrobiana contra *Bacillus subtilis* e *L. plantarum* e quando combinado com EDTA dissódico, apresentou efeito antimicrobiano em *E. coli* também.

A quitosana é um biopolímero com boa habilidade antimicrobiana, pois é capaz de inibir o crescimento de uma ampla variedade de fungos, leveduras e bactérias, além de ser um polissacarídeo capaz de formar filme em pH reduzido. Vásconez et al. (2009), estudando salmão filetado, verificaram que a atividade antimicrobiana da quitosana sofreu antagonismo na eficiência contra *Lactobacillus spp.* na presença de sorbato de potássio e/ou amido de mandioca, entretanto, a utilização de filmes de quitosana juntamente com amido de mandioca foram capazes de reduzir a deterioração externa causada por *Zygosaccharomyces bailii*. Já quando utilizada na forma de cobertura, a quitosana reduziu a contagem de mesófilos aeróbicos e de células psicrófilicas, estendendo a qualidade global do filé de salmão refrigerado por 6 dias, sugerindo, assim, que a ação antimicrobiana da quitosana, depende da técnica de aplicação e da formulação do filme. A utilização

de quitosana como recobrimento em manga fatiada, provocou redução do crescimento microbiano em relação à fruta sem recobrimento (CHIEN et al., 2007). Efeito similar também foi observado por Campaniello et al. (2008), estudando morangos minimamente processados. Durango et al. (2006), verificaram que o uso de recobrimento comestível à base de amido de inhame e quitosana é uma alternativa viável para controlar o crescimento microbiano em cenoura minimamente processada, pois a presença de 1,5% de quitosana inibiu o crescimento de coliformes totais e de bactérias

ácido lácticas, e reduziu a contagem de mesófilos aeróbicos, de mofos e leveduras, e de psicotróficos em 1,34, 2,50 e 1,30 ciclos log, respectivamente, comparados com o controle.

Bianchini e Bedendo (1998), estudaram o uso potencial da própolis como antibiótico no controle de bactérias fitopatogênicas, e observaram que o extrato aquoso de própolis (10%) foi capaz de causar a completa inibição do crescimento de *Agrobacterium tumefaciens*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* e *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, causando

também uma inibição parcial em *Erwinia chrysanthemi*, enquanto que para *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* não foi verificada inibição. Longhini et al. (2007), trabalhando com extratos alcoólico e glicólico, verificaram atividade antifúngica contra oncomicoses. Por outro lado, Silva et al. (2006), não observaram atividade antimicrobiana do extrato alcoólico de própolis contra *Candida albicans* e *S. aureus*. Quando incorporado ao filme à base de celulose, a própolis provocou diminuição da contagem total de micro-organismos em macarrão fresco “tipo nodle” (KIM et al., 2005).

Tabela 1 - Estudos sobre a inibição de micro-organismos por antimicrobianos naturais incorporados diretamente em biofilmes.

Composto antimicrobiano	Composição do biofilme	Microorganismos inibidos	Referência
Nisina e lisozima, utilizadas isoladamente	Proteína de soja ou zeína	<i>L. plantarum</i> e <i>E. coli</i>	Padgett et al., 1998
Nisina e extrato de semente, isolados ou associados	Proteína de soja	<i>L. monocytogenes</i> , <i>E. coli</i> e <i>S. typhimurium</i>	Sivaroban et al., 2008
Nisina e lisozima, utilizadas isoladamente	Zeína	<i>L. plantarum</i>	Padgett et al., 2000
Nisina	Proteína de soja	<i>L. plantarum</i> e <i>E. coli</i>	Natrajan & Sheldon, 2000
Quitosana	Quitosana, com ou sem amido	<i>Z. bailii</i>	Vásconez et al., 2009
Quitosana	Quitosana	Contagem bacteriana total	Chien et al., 2007
Quitosana	Quitosana	Contagem bacteriana total	Campaniello et al., 2008
Óleo essencial de alho	alginato	<i>S. aureus</i> e <i>B. cereus</i>	Pranoto et al., 2005
Óleos essenciais de orégano e alho	Proteína de soro de leite	<i>S. aureus</i> , <i>S. enteritidis</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>E. coli</i> e <i>L. plantarum</i>	Seydim e Sarikus, 2006
Óleos essenciais de oregano e pimentão	Proteína do leite	<i>E. coli</i> e <i>Pseudomonas</i> spp	Oussalah et al., 2004
Óleo essencial de capim-limão	Amido e alginato	<i>E. coli</i>	Maizura et al., 2007
Carvacrol (oregano e tomilho)	Tomate e pectina	<i>E. coli</i>	Du et al., 2008
Própolis	Celulose	Contagem total	Kim et al., 2005
Neem	Amido e caseína	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , <i>Pseudomonas</i> spp e <i>S. typhimurium</i>	Jagannath et al., 2005

Lanciotti et al. (2004), verificaram que óleos essenciais de tangerina, cidra e lima, aumentam a vida de prateleira de saladas de frutas frescas, diminuindo o crescimento microbiano e mantendo os atributos sensoriais. Seydim e Sarikus (2006), observaram que filmes comestíveis à base de proteína de soro, incorporados com óleos essenciais de orégano e alho, exibiram uma maior zona inibitória em *S. aureus*, *Salmonella enteritidis*, *L. monocytogenes*, *E. coli* e *L. plantarum* em comparação com aqueles incorporados com óleo essencial de alecrim. Oussalah et al. (2004), aplicando filmes à base de proteína do leite incorporados com óleos essenciais de orégano e pimentão em carne fresca, observaram que o filme produzido com óleo essencial de orégano foi mais efetivo contra *E. coli* e *Pseudomonas* spp. que o filme com óleo essencial de pimentão, causando uma redução bacteriana de cerca de 1 ciclo log para as duas bactérias, quando comparado com o controle. Pranoto et al. (2005), observaram que a utilização de filme comestível à base de alginato contendo óleo essencial de alho, exibiu atividade antibacteriana contra *S. aureus* e *B. cereus*. Sivarooban et al. (2008), estudaram a atividade antimicrobiana de nisina, EDTA e óleo de semente de uva e suas combinações incorporados em filme à base de proteína de soja, e verificaram que a *L. monocytogenes* foi mais sensível à ação de todas as combinações do que *E. coli* e *S. typhimurium*, contrariamente aos resultados de Natrajan e Sheldon (2000), que não observaram atividade antimicrobiana da nisina quando combinada com EDTA contra *E. coli*. O uso de carvacrol, composto volátil e principal constituinte do óleo essencial do orégano e do tomilho, incorporado em filmes à base de tomate e pectina, apresentou efeito anti-

microbiano contra *E. coli*, com níveis de carvacrol no filme entre 0,75 e 1% (DU et al., 2008).

Jagannath et al. (2006), avaliaram o efeito antimicrobiano de biofilme à base de caseína e amido, incorporados com extrato de folhas de neem contra *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, *Pseudomonas* spp., *S. typhimurium*, e *L. monocytogenes*, e obtiveram resultados animadores, pois os filmes tiveram zonas de inibição para todos os micro-organismos.

#### CONCLUSÃO

A tecnologia de incorporação de compostos antimicrobianos em embalagens comestíveis tem se mostrado bastante promissora na inibição de micro-organismos patogênicos e deteriorantes em alimentos, sendo que essa habilidade pode ser utilizada para aumentar a qualidade, a segurança microbiológica e o tempo de vida de prateleira de produtos alimentícios. Entretanto, ainda são necessários muitos estudos sobre esse assunto, visto que os mecanismos de ação, a regulação da produção desses compostos antimicrobianos e a aplicação em matrizes alimentícias ainda não foram completamente elucidados. Nessas condições, para se obter um eficiente controle de micro-organismos patogênicos em alimentos, os compostos antimicrobianos poderiam ser empregados como parte de um sistema de conservação de alimentos, promovendo um efeito adicional ou sinérgico a outras técnicas atualmente utilizadas para a conservação dos alimentos.

#### REFERÊNCIAS

APPENDINI, P.; HOTCHKISS, J.H. Review of antimicrobial food packaging. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, Amsterdam, v. 3, n. 2, p. 113-126, 2002.

BANKOVA, V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization.

**Journal of Ethnopharmacology**, S.I. Netherlands, v. 100, n. 1-2, p. 114-117, 2005.

BIANCHINI, L.; BEDENDO, I.P. Efeito antibiótico do própolis sobre bactérias fitopatogênicas. **Scientia agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, 1998.

BISWAS, K.; CHATTOPADHYAY, I.; BANERJEE, R. K.; BANDYOPADHYAY, U. Biological activities and medicinal properties of neem (*Azadirachta indica*). **Current Science**, Bangalore, v. 82, n. 11, p. 1336-1345, 2002.

CAGRI, A.; USTUNOL, Z.; RYSER, E. Antimicrobial edible films and coatings. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 67, n. 4, p. 833-848, 2004.

CALO-MATA, P.; ARLINDO, S.; BOEHME, K.; MIGUEL, T.; PASCOAL, A.; BARROS-VELAZQUEZ, J. Current applications and future trends of lactic acid bacteria and their bacteriocins for the biopreservation of aquatic food products. **Food and Bioprocess Technology**, New York, v. 1, p. 43-63, 2008.

CAMPANIELLO, D.; BEVILACQUA, A.; SINIGLIA, M.; CORBO, M.R. Chitosan: antimicrobial activity and potential applications for preserving minimally processed strawberries. **Food Microbiology**, London, v. 25, n. 8, p. 992-1000, 2008.

CHIEN, P.J.; SHEU, F.; YANG, F.H. Effects of edible chitosan coating on quality and shelf life of sliced mango fruit. **Journal of Food Engineering**, Amsterdam, v. 78, n. 1, p. 225-229, 2007.

COOKSEY, K. Effectiveness of antimicrobial food packaging materials. **Food Additives and Contaminants**, London, v. 22, n. 10, p. 980-987, 2005.

DEVLIEGHERE, F.; VERMEULEN, A.; DEBEVERE, J. Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. **Food Microbiology**, London, v. 21, n. 6, p. 703-714, 2004.

DU, W.X.; OLSEN, C.W.; AVENA-BUSTILLOS, R.J.; MCHUGH, T.H.; LEVIN, C.E.; FRIEDMAN, M. Antibacterial activity against *E. coli* O157:H7, physical properties,

- and storage stability of novel carvacrol-containing edible tomato films. **Journal of Food Science**, Oxford, v. 73, n. 7, p. M378-M383, 2008.
- DURANGO, A.M.; SOARES, N.F.F.; ANDRADE, N.J. Microbiological evaluation of an edible antimicrobial coating on minimally processed carrots. **Food Control**, London v. 17, n. 5, p. 336-341, 2006.
- ESWARANANDAM, S.; HETTIARACHCHY, N.S.; JOHNSON, M.G. Antimicrobial activity of citric, lactic, malic, or tartaric acids and Nisin-incorporated soy protein film against *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, and *Salmonella gaminara*. **Journal of Food Science**, Oxford, v. 69, n. 3, p. 79-84, 2004.
- GONZÁLES-AGUILAR, G.A.; RUIZ-CRUZ, S.; CRUZ-VALENZUELA, R.; AYALA-ZAVALA, J.F.; ROSA, L.A.; ALVAREZ-PARRILLA, E. New technologies to preserve quality of fresh-cut produce. In: GUTIÉRREZ-LÓPEZ, G.F.; BARBOSA-CÁNOVAS, G.V.; WELTI-CHANES, J.; PARADA-ARIAS, E. **Food Engineering Integrated Approaches**, New York: Springer, 2008. cap. 6, p. 105-116.
- GENNADIOS, A.; WELLER, C. L. Edible films and coatings from wheat and corn proteins. **Food Technology**, Chicago, v. 44, n. 10, p. 63-69, 1990.
- GONTARD, N.; GUILBERT, S. Bio-packaging: technology and properties of edible and/or biodegradable material of agricultural origin. **Bol. SBCTA**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 3-15, 1996.
- HAN, J. H. Antimicrobial food packaging. **Food Technology**, Chicago, v. 54, n. 3, p. 56-65, 2000.
- JACK, R.W.; TAGG, J.R.; RAY, B. Bacteriocins of gram-Positive bacteria. **Microbiological Reviews**, Washington, v. 59, n. 2, p. 171-200, 1995.
- JAGANNATH, J.H.; RADHIKA, M.; NANJAPPA, C.; MURALI, H.S.; BAWA, A.S. Antimicrobial, mechanical, barrier, and thermal properties of starch-casein based, neem (*Melia azadirachta*) extract containing film. **Journal of Applied Polymer Science**, New York, v. 101, p. 3948-3954, 2006.
- JOERGER, R.D. Antimicrobial films for food applications: a quantitative analysis of their effectiveness. **Packaging Technology and Science**, Chichester, v. 20, n. 4, p. 231-273, 2007.
- KIM, C.T.; KIM C.J.; CHO Y.J.; CHUN B.Y.; LEE S.J.; CHA, J.Y.; KIM, T.H. Preparation of starch and cellulose-based edible films incorporated with propolis extract and their physical and antimicrobial properties. **Food Engineering Progress**, Suwon, v. 9, n. 1, p. 1-7, 2005.
- LANCIOTTI, R.; GIANOTTI, A.; PATRIGNANI, F.; BELLETTI, N.; GUERZONI, M.E.; GARDINI, F. Use of natural aroma compounds to improve shelf-life and safety of minimally processed fruits. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 15, n. 3-4, p. 201-208, 2004.
- LARANJEIRA, M.C.M.; FAVERE, V.T. Quitosana: biopolímero funcional com potencial industrial biomédico. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 672-678, 2009.
- LONGHINI R.; RASKA, S.M.; OLIVEIRA, A.C.P.; SVIDZINSKI, T.I.E.; FRANCO, S.L. Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. **Rev. Bras. Farmacognosia**, João Pessoa, v. 17, n. 3, p. 388-395, 2007.
- LUSTOSA, S.R.; GALINDO, A.B.; NUNES, L.C.C.; RANDAU, K.P.; ROLIM NETO, P.J. Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia. **Rev. Bras. Farmacognosia**, João Pessoa, v. 18, n. 3, p.447-454, 2008.
- MAIZURA, M.; FAZILAH, A.; NORZIAH, M.H.; KARIM, A.A. Antibacterial activity and mechanical properties of partially hydrolyzed sago starch-alginate edible film containing lemongrass oil. **Journal of Food Science: Food Chemistry and Toxicology**, Oxford, v. 72, n. 6, p. C324-C330, 2007.
- MARCUCCI, M.C. Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. **Química Nova**, São Paulo, v. 19, n. 5, p. 529-536, 1996.
- MECITOGLU, Ç.; YEMENICIOGLU, A.; ARSLANOGLU, A.; ELMACI, Z.S.; KOREL, F.; ÇETIN, A.E. Incorporation of partially purified hen egg white lysozyme into zein films for antimicrobial food packaging. **Food Research International**, S.I. Netherlands, v. 39, n. 1, p. 12-21, 2006.
- MING, X.; WEBER, G.H.; AYRES, J.W.; SANDINE, W.E. Bacteriocins applied to food packaging materials to inhibit *Listeria monocytogenes* on meats. **Journal of Food Science**, Oxford, v. 62, n. 2, p. 413-415, 1997.
- NASCIMENTO, M.S.; MORENO, I.; KUAYE, A.Y. Determinação da compatibilidade de desenvolvimento de culturas bacteriocinogênicas e fermento láctico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n.1, p. 165-170, 2009.
- NATRAJAN, N.; SHELDON, B. Efficacy of nisin-coated polymer films to inactivate *Salmonella typhimurium* on fresh broiler skin. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 63, n. 9, p. 1189-1196, 2000.
- OUSSALAH, M.; CAILLET, S.; SALMIÉRI, S.; SAUCIER, L.; LACROIX, M. Antimicrobial and antioxidant effects of milk protein-based film containing essential oils for the preservation of beef muscle. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 52, n. 18, p. 5598-5605, 2004.
- PADGETT, T.; HAN, I.; DAWSON, P. Incorporation of food-grade antimicrobial compounds into biodegradable packaging films. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 61, n. 10, p. 1330-1335, 1998.
- PADGETT, T.; HAN, I.; DAWSON, P. Effect of lauric acid addition on the antimicrobial efficacy and water permeability of corn vein films containing nisin. **Journal of Food Processing and Preservation**, Oxford, v. 24, p. 423-432, 2000.
- PRANOTO, Y.; SALOKHE, V.M.; RAKSHIT, S.K. Physical and antibacterial properties of alginate-based edible film incorporated with garlic oil. **Food Research International**, S.I. Netherlands, v. 38, n. 3, p. 267-272, 2005.
- QUINTAVALLA, S.; VICINI, L. Antimicrobial food packaging in meat industry. **Meat Science**, Amsterdam, v. 62, n. 3, p. 373-380, 2002.
- RICE, J. Biodegradable plastics – do they have a viable future for food packaging

applications? **Food Processing**, Chicago, p.34-40, 1991.

SEYDIM, A.C.; SARIKUS, G. Antimicrobial activity of whey protein edible films incorporated with oregano, rosemary, and garlic essential oils. **Food Research International**, S.I. Netherlands, v. 39, n. 5, p. 639-644, 2006.

SILVA, R.A.; RODRIGUES, A.E.; RIBEIRO, M.C.M.; CUSTÓDIO, A.R.; ANDRADE, N.E.D.; PEREIRA, W.E. Características físico-químicas e atividade antimicrobiana de extratos de própolis da Paraíba, Brasil.

**Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1842-1848, 2006.

SIVAROOBAN, T.; HETTIARACHCHY, N.S.; JOHNSON, M.G. Physical and antimicrobial properties of grape seed extract, nisin, and EDTA incorporated soy protein edible films. **Food Research International**, S.I. Netherlands, v. 41, n. 8, p. 781-785, 2008.

VÁSCONEZ, M.B.; FLORES, S.K.; CAMPOS, C.A.; ALVARADO, J.; GERSCHENSON, L.N. Antimicrobial activity and physical properties of chitosan-tapioca starch

based edible films and coatings. **Food Research International**, S.I. Netherlands, v. 42, n. 7, p. 762-769, 2009.

VIUDA-MARTOS, M.; RUIZ-NAVAJAS, Y.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; PEREZ-ÁLVARES, J. Antibacterial activity of lemon (*Citrus lemon* L.), mandarin (*Citrus reticulata* L.), grapefruit (*Citrus paradisi* L.) and orange (*Citrus sinensis* L.) essential oils. **Journal of Food Safety**, Oxford v. 28, n. 12, p. 567-576, 2008. ❖

# 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](http://www.higienealimentar.com.br)

Redação:

Rua das Gardênias, nº 36 - Mirandópolis – CEP 04047- 010 - São Paulo - SP

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

# QUALIDADE DO ÓLEO UTILIZADO NA PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS FRITOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO MUNICÍPIO DE TUBARÃO, SC.

Rosane Niehues, Nutricionista ✉  
Ana Carla da Cruz, Nutricionista, Msc.

Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão - SC.

✉ rosaneniehues@hotmail.com

## RESUMO

Óleos e gorduras têm um papel essencial na alimentação humana. Percebe-se atualmente que a tendência das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's) na utilização do serviço *self-service* pode trazer algumas consequências, pois o comensal acaba servindo-se com alimentos inadequados fazendo, então, refeições muito calóricas com muitos alimentos fontes de lipídios. Isso implica um risco maior quando o óleo utilizado no processo de fritura for intensamente reutilizado,

tornando-o um alimento prejudicial ao consumidor em alimentação coletiva. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do óleo utilizado na preparação de alimentos fritos em uma UAN terceirizada, dentro de uma empresa do ramo de alumínio do município de Tubarão/SC. Durante 6 dias a qualidade do óleo foi avaliada através da fita de monitoramento de óleos e gorduras da marca 3M. Além disso, foram avaliados a temperatura da fritadeira, adição de óleo, tipo de alimento a ser frito, coloração do óleo, presença de espuma e de fumaça. Em relação

à temperatura da fritadeira, esta representou uma média de  $194,28^{\circ}\text{C} \pm 9,75^{\circ}\text{C}$ , mostrando-se inadequada. Houve frequente presença de alimentos a serem fritos com partículas próprias (alimentos empanados, ricos em água) causando considerável alteração do óleo. Em relação à coloração do óleo, pode-se notar que apenas 14,30% estavam com a coloração normal de óleo fresco, 42,85% apresentaram coloração mesclada, e 42,85% com coloração escura. Pode-se perceber que 71% das análises observaram-se formação de espuma. Esses resultados reforçam a importância do treinamento aos funcionários quanto à correta utilização do óleo no processo de frituras.

**Palavras-chave:** Lipídios. Aquecimento. Deterioração. Monitoramento.

## SUMMARY

*Oils and fats have an essential paper in the feeding human being. The consumer of collective feeding perceives itself currently that the trend of the Units of Food and Nutrition (UAN's) in the use of the service self-service can bring some consequences, therefore finishes serving itself with inadequate foods making, then, with very calories meals and with many foods sources of lipids. This implies a greater risk when oil used in frying process is heavily reused, making it a food harmful to consumers in collective feeding. The present work had as objective to evaluate the quality of the oil used in the food preparation fried food an outsourced UAN, inside of a company of the branch of aluminum of the city of Tubarão/SC. During 6 days the quality of the oil was evaluated through the ribbon of monitoring of oils and fats of the 3M mark. Moreover, it was evaluated the temperature of the fryer, oil addition, type of food to*

*be I fry, coloration of the oil, smoke and foam presence. In relation to the temperature of the fryer, this represented an average of 194,28°C ± 9,75°C, revealing inadequate. It had frequent food presence to be fried with proper particles (pie, rich foods in water) causing considerable alteration of the oil. In relation to the color of the oil, it may be noted that only 14.30% had normal coloration of fresh oil, 42.85% presented merged coloring, and darkly 42.85%. It can be perceived that 71% of the analyses had observed foam formation. These results reinforce the importance of the training to the employees how much to the correct use of the oil in the process of frying.*

Keywords: Lipids. Heating. Deterioration. Monitoring.

## INTRODUÇÃO

**R**efeições feitas fora de casa referem-se aquelas feitas em unidades de alimentação comercial e coletiva. Nas unidades de alimentação comercial, os consumidores não possuem nenhuma obrigação com a unidade, sendo assim, estas devem conquistar os seus clientes a cada momento (PROENÇA et al., 2005). Já nas unidades de alimentação coletiva o indivíduo apresenta uma relação de catividade com o local, a qual é designada Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) (POPOLIM, 2007).

Conforme Teixeira et al. (2004), UAN é considerada uma unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que exerce atividades relacionadas à alimentação e/ou nutrição. Sendo assim, ressalta-se que o objetivo de uma UAN é fornecer refeições nutricionalmente equilibradas desenvolvendo hábitos alimentares saudáveis, sendo fundamental no que diz

respeito à saúde e à produtividade dos comensais (VANIN et al., 2007).

Percebe-se atualmente que a tendência das UAN's na utilização do serviço *self-service* pode trazer algumas consequências, pois o comensal acaba servindo-se com alimentos inadequados fazendo, então, refeições muito calóricas com muitos alimentos fontes de lipídios. Isso conduz a um risco maior quando o óleo utilizado no processo de fritura for intensamente reutilizado, tornando o alimento prejudicial ao consumidor (ABREU; SPINELLI; ZANARDI, 2003).

Óleos e gorduras têm um papel essencial na alimentação humana. Além de fornecerem alto aporte energético, agem como veículo para as vitaminas lipossolúveis. Além disso, também fornecem componentes nutricionais específicos, como os ácidos graxos essenciais (GIOIELLI, 1999).

O processo de fritura fornece alternativa mais rápida, ao mesmo tempo em que confere a diversos tipos de alimentos características sensoriais diferenciadas. O crescimento de indústrias que produzem alimentos fritos e pré-fritos levou ao desenvolvimento de novos equipamentos para esse fim, tanto industriais como domésticos, nos quais grande quantidade de óleo é submetida ao aquecimento por longos períodos, como acontece em uma UAN (PINTO et al., 2003).

Nos últimos anos, o interesse pelos efeitos fisiológicos que os óleos e gorduras aquecidos às altas temperaturas exercem sobre o organismo, tem aumentado progressivamente (PINTO et al., 2003). Sabe-se que quando o óleo é submetido à alta temperatura, compostos potencialmente tóxicos ao organismo podem ser gerados no processamento. Certas substâncias podem induzir toxicidade ou causar danos na replicação do DNA, provocando propriedades

mutagênicas e carcinogênicas no ser humano (BRITO, 2004). Além disso, é importante salientar que durante o aquecimento prolongado do óleo no processo de fritura, uma série de reações produz numerosos compostos de degradação. No decorrer dessas reações, as qualidades funcionais, sensoriais e nutricionais modificam-se de tal forma que não se consegue mais produzir alimentos com qualidade (ANS; MATTOS; JORGE, 1999).

Considerando-se que a UAN tem como objetivo assegurar a qualidade dos alimentos oferecidos, visando a oferta de alimentos livres de componentes tóxicos que podem trazer riscos à saúde dos comensais, e, que o planejamento do cardápio e controles inadequados dos processos de fabricação são fatores que exercem influência direta nesse aspecto, é de extrema importância analisar a qualidade do óleo utilizado no preparo de alimentos fritos, visando fornecer subsídios para auxiliar no controle relacionado ao processo produtivo de preparações fritas. Além disso, é fundamental conhecer as alterações do óleo provocado pelo processo de fritura, como as formas de deterioração deste, para um controle e a melhoria da qualidade dos produtos alimentícios. A partir disso, delineou-se a presente pesquisa.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em uma UAN terceirizada, dentro de uma empresa do ramo de alumínio no município de Tubarão/SC. Visando uniformidade dos dados, elaborou-se um *checklist*.

Antes de avaliar a qualidade do óleo foi marcada a temperatura da fritadeira no *checklist* conforme indicação do equipamento. Em seguida foi questionado ao funcionário responsável por esse processo se houve adição de óleo. Observou-se também o tipo

de alimento a ser frito naquele instante. Posteriormente, o segundo passo foi mergulhar a fita de monitoramento (Figura 1) no óleo quente utilizando mangote, antes do uso da fritadeira, segurando com um pegador pela parte branca da fita, até submergir todas as quatro faixas azuis, por 1 a 2 segundos. Logo, retirou-se a fita deixando escorrer todo o excesso da gordura, e após 15 segundos, fez-se a leitura da fita contra a luz anotando no *checklist* a coloração da fita do óleo.

Conforme 3M *Food Service* (2008), a mudança de cor indica o grau de quebra do óleo. Quando aparecer uma faixa amarela na fita, significa que o óleo ainda poderá ser usado, porém a gordura começou a degradar. Quando aparecer duas ou três faixas amarelas, o óleo deve ser descartado se juntamente a qualidade do óleo não for aceitável. Se aparecerem quatro faixas amarelas deve-se descartar o óleo totalmente (3M *FOOD SERVICE*, 2008).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação e os resultados obtidos basearam-se na análise da temperatura da fritadeira, na adição de óleo novo ao usado, no tipo de alimento a ser frito, na coloração das fitas de monitoramento de óleo e gordura, na análise sensorial do óleo (coloração, presença de fumaça e espuma no mesmo), proposto pela ANVISA (BRASIL, 2004) através da RDC 216, pela Portaria nº 1210 (BRASIL, 2006) e pelo Manual Básico de Higiene e Segurança Alimentar da empresa concessionária da unidade estudada (MANUAL, 2007).

A fritura foi conduzida em fritadeira elétrica industrial de aço inoxidável da marca Multifritas, com sistema Água-Óleo. Em suma, ao término da fritura o óleo não é filtrado. A troca do óleo é feita a cada sete dias aproximadamente.

O óleo utilizado no processo de fritura foi avaliado por sete vezes. Destes, cinco vezes a temperatura da fritadeira encontrava-se a 200°C, o que representa 71,43%. Enquanto que a temperatura correta para a utilização da fritura como modo de preparo correto, equivalente a 180°C, foi correspondente a apenas 28,57% das frituras analisadas na UAN. De acordo com a ANVISA através da RDC 216, os óleos e gorduras utilizados devem ser aquecidos a temperaturas não superiores a 180°C (BRASIL, 2004). Conforme a Portaria nº 1210, os óleos e gorduras utilizados nas frituras devem ser aquecidos na faixa de 160 a 180°C, com tolerância até 190°C (BRASIL, 2006). Estudos demonstram que a falta de treinamento de funcionários quanto à correta utilização do óleo no processo

de frituras é muito frequente. É comum funcionários pensarem que por estarem colocando uma temperatura alta para a fritura, adiantarão o seu trabalho, pois o óleo será aquecido mais rápido. Em temperatura baixa, considerada por certos funcionários 160°C a 180°C, o tempo era excessivo para fritar (SANIBAL; MANCINI, 2004).

Não foi observada adição de óleo nos dias em que se fez a coleta de dados. Em casos extremos, foi questionado ao responsável pela fritura se realmente não foi adicionado óleo novo à fritadeira, e nas vezes que isso aconteceu o mesmo respondeu que não. Estudos comprovam que alguns estabelecimentos fazem adição de óleo novo ao usado, pois os alimentos acabam por absorver o óleo, diminuindo sua quantidade na fritadeira (CUESTA; SÁNCHEZ, 1998 apud DEL-RÉ; JORGE, 2006). Ans, Mattos e Jorge (1999), realizaram um estudo e verificaram que dos 15 estabelecimentos participantes, 9 (60%) adicionaram óleo novo ao usado para compensar o absorvido pelo alimento.

Verificou-se que na primeira coleta de dados, o tipo de alimento a ser frito era partes da galinha (sobrecoxas). Sabe-se que esse tipo de alimento contém água, e o aumento do contato entre a água e o óleo, faz com que o alimento absorva quantidades excessivas deste último, ampliando a taxa de transferência de calor para a superfície e promovendo o escurecimento e o endurecimento do alimento (BORGIO; ARAÚJO, 2005). Na segunda coleta foram preparadas algumas unidades de

Figura 1 - Monitor de óleos e gordura da marca 3M





salgadinhos, como pastel de carne, coxinha de frango e risoles de palmito. Ambos são enrolados em uma massa e fritos. Sabe-se que o uso descontínuo da fritadeira (fritar poucos alimentos e desligá-la) diminui a vida útil do óleo, pois o resfriamento do óleo a cada parada permite a melhor absorção do oxigênio acelerando as reações oxidativas (LIMA; GONÇALVES, 1995). No terceiro dia de coleta de dados, fez-se *steaks* de frango (é um produto cárneo pré-frito empanado e congelado). No sexto e no sétimo dia fez-se peito de frango à milanesa. Ambos são cobertos de uma camada composta por farinha de trigo, ovos e farinha de rosca. Na quarta e na quinta coleta, fez-se *sassami à dorê*, equivalente a pedaços de peito de frango mergulhados em um molho feito com leite, ovos, farinha de trigo, temperos verdes, batidos no liquidificador e submergidos em seguida ao óleo quente. Ao levar o alimento à fritadeira, na maioria das vezes a massa se desprende formando pequenos pedaços que podem ser carbonizados.

Analisando o óleo, de acordo com o resultado da fita de monitoramento de óleos e gorduras, observa-se, atra-

vés do Gráfico 1, que das sete amostras analisadas, uma amostra não apresentou alteração das faixas azuis presentes na fita de monitoramento. Enquanto que a maioria das amostras (quatro) tiveram alteração das faixas azuis em 1 faixa amarela, e duas amostras tiveram alteração em duas faixas amarelas. Quanto à presença de 3 e 4 faixas amarelas, não foi possível observar neste estudo, devido ao curto período de estágio e a dificuldade de conseguir fitas de monitoramento de óleos e gorduras.

No estudo realizado por Tavares et al. (2007), utilizou-se o *kit* colorimétrico *Oil Test* para análise do óleo de fritura, que consta de três reativos e uma escala de quatro cores, com a seguinte interpretação após o procedimento: azul (bom), azul-verde (regular), verde (trocar) e verde-oliva (péssimo). Das 50 amostras analisadas com este teste, 16 (34%) indicaram a troca de óleo e destes, 13 amostras também apresentaram teor de compostos polares acima do limite recomendado no Brasil e no exterior.

Conforme o Gráfico 2, pode-se notar que das amostras analisadas nesta UAN, apenas 14,30% (1 amos-

tra) estava com a coloração normal de óleo fresco. Já 42,85% (3 amostras) apresentaram coloração mesclada, onde nota-se que o óleo teve alteração em relação ao novo, porém ainda não encontra-se na cor marrom escuro. Por fim, também foram encontradas 42,85% (3 amostras) com coloração escura, indicando que o óleo está extremamente escuro não conseguindo enxergar a fonte de aquecimento da fritadeira que fica localizada em cima da solução salina. Sabe-se que nas amostras em que houve alteração das 4 faixas azuis em 2 faixas amarelas, como já visto, houve presença de espuma – que será visto mais adiante – e a coloração do óleo estava escura, mostrando que o óleo deveria ser descartado naquele momento.

Não foi observada presença de fumaça no óleo nos dias em que se fez a coleta de dados. Conforme Skrokki (1995 citado por SANIBAL e MANCINI, 2004), o ponto de fumaça começa a 198°C, independentemente do alimento a ser frito. Como não teve presença de um termômetro infravermelho para conferir a temperatura do óleo na fritadeira e verificar se a temperatura do equipamento é realmente a mesma, pode-se explicar já que não houve presença de fumaça e a temperatura na maioria das coletas foi de 200°C.

Percebeu-se que em apenas 29% da coleta de dados não se observou presença de espuma. Enquanto que no restante (71%) observou-se formação de espuma. Sabe-se que na coleta de dados em que o óleo foi classificado em escuro, 100% destes observou-se presença de espuma. Jorge e Janieiri (2005), também encontraram grande presença de espuma antes das amostras de óleo coletadas. Cerca de 56% da coleta de óleo para análise estava com presença abundante de espuma. Explicam que a presença deste tipo de alteração no óleo pode ser devido à pre-

Gráfico 1 - Classificação da cor observada da fita de monitoramento de óleos e gorduras utilizada no processo de fritura em uma Unidade de Alimentação e Nutrição do município de Tubarão/SC.

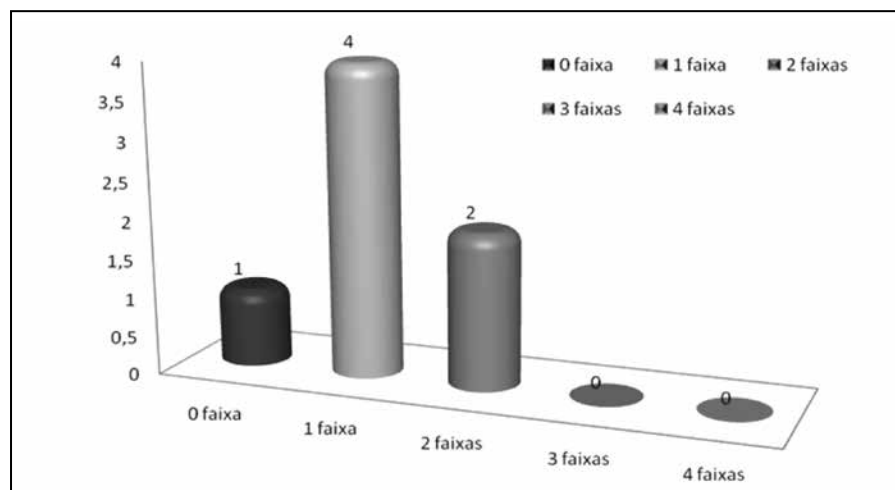
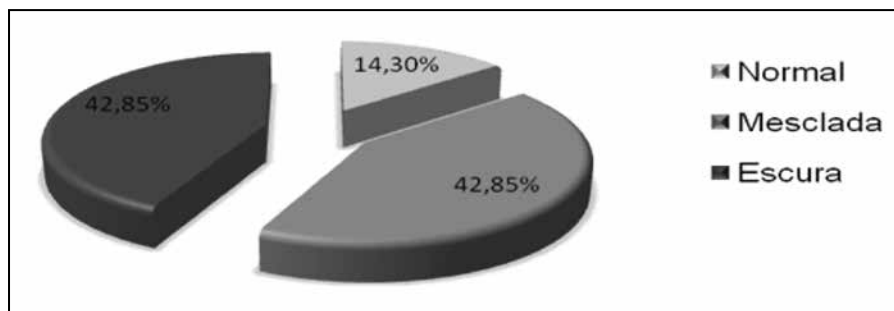


Gráfico 2 - Classificação da cor observada do óleo utilizado no processo de fritura de uma Unidade de Alimentação e Nutrição do município de Tubarão/SC.



sença de alimentos preparados com molhos, úmidos ou empanados.

### CONCLUSÃO

A realização deste estudo em uma Unidade de Alimentação e Nutrição no município de Tubarão/SC revelou que a temperatura utilizada no processo de fritura na maioria das vezes estava acima da recomendação segundo legislações. Além do que, neste período avaliado, foi muito frequente alimentos sendo fritos contendo partículas que se soltam na fritura, e quando não filtrados acabam por degradar mais rapidamente o óleo, pois estas oxidam.

Constatou-se, ainda, no Manual de Básico de Higiene e Segurança Alimentar da empresa concessionária estudada (MANUAL, 2007), ser um dos critérios filtrar o óleo frio após seu uso, o que não ocorre dentro desta empresa.

Diante disto, tornou-se necessário realizar um treinamento aos funcionários sobre o correto critério a ser seguido na utilização do óleo para que os comensais não tenham sua saúde prejudicada, uma vez que, segundo Brito (2004), compostos potencialmente tóxicos ao organismo podem ser gerados com o processo de fritura.

### REFERÊNCIAS

3M *FOOD SERVICE*. Dados técnicos. **Monitor de óleos e gorduras**. 3M do Brasil Ltda, ago. 2008.

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A. M. P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição**: um novo modelo a fazer. São Paulo: Metha, 2003.

ANS, V. G.; MATTOS, E. S.; JORGE, N. Avaliação da qualidade dos óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 1-26, set./dez. 1999.

BORGIO, L. A.; ARAÚJO, W. M. C.. Mecanismos dos processos de oxidação lipídica. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 130, p. 50-58, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. 2004.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria SMS-G nº 1210 de 02 de agosto de 2006**. Dispõe de Regulamento Técnico de Boas Práticas na Produção de Alimentos. 2006.

BRITO, I. P. Substâncias tóxicas geradas no processamento de alimentos e suas implicações na saúde humana. **Rev. Nutrição em Pauta**, Cidade, v. 12, n. 68, p. 23-28, set./out. 2004.

DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Comportamento de óleos vegetais em frituras descontínuas de produtos pré-fritos congelados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 11, p. 1-13, jan./mar. 2006.

GIOIELLI, L. A. Óleos e gorduras vegetais: composição e tecnologia. **Rev. Bras. Farmacognosia**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 211-232, 1999.

JORGE, N.; JANIERI, C. Avaliação do óleo de soja submetido ao processo de fritura de

alimentos diversos. **Rev. Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1001-1007, set./out. 2005.

LIMA, J. R. GONÇALVES, Lireny A. P. O processo de fritura: alterações observadas em óleos e gorduras. **Bol. Soc. Bras. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 179-185, 1995.

MANUAL BÁSICA DE HIGIENE E SEGURANÇA ALIMENTAR. Empresa concessionária. **Processo Produtivo**, pag. 44, Revisão: 04. Datada em: 08 de janeiro de 2007.

PINTO, E. P. et al. Características da batata frita em óleos com diferentes graus de insaturação. **Bol. Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 293-302, jul./dez. 2003.

POPOLIM, W. D. Unidade Produtora de Refeições (UPR) e Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) - Definições, Diferenças e Semelhanças. **Rev. Nutrição Profissional**, v. 3, n. 12, p. 40-46, mar./abr. 2007.

PROENÇA, R. P. C. et al. Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições. **Rev. Nutrição em Pauta**, São Paulo, v. 13, n. 75, p. 4-16, nov./dez. 2005.

SAMPAIO, R. M. F. D. **Eficácia de ações educativas na melhoria do processo de fritura por imersão**. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

SANIBAL, E. A. A.; MANCINI FILHO, J. Perfil dos ácidos graxos trans de óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 27-31, jan./mar. 2004.

TAVARES, M. et al. Avaliação da qualidade de óleos e gorduras utilizados para fritura no comércio da região metropolitana da Baixada Santista, estado de São Paulo. **Rev. Instituto Adolfo Luiz**, São Paulo, v. 66, n. 1, p. 440-44, 2007.

TEIXEIRA, S. et al. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. 1. ed. São Paulo: Atheneu; 2004.

VANIN, M. et al. Adequação nutricional do almoço de uma unidade de alimentação e nutrição de Guarapuava – PR. **Rev. Salus**, Guarapuava, v. 1, n. 1, p. 31-38, jan./jun. 2007. ❖

# AVALIAÇÃO E READEQUAÇÃO DO CARDÁPIO OFERECIDO À CORPORAÇÃO DE BOMBEIROS DA CIDADE DE MARINGÁ, PR.

**Daiane Cristina Benatto**

**Renata de Almeida da Silva**

Curso de Nutrição - Centro Universitário de Maringá, PR

**Izabella Cristina Ortega Magrine**

Centro Universitário de Maringá, PR

## RESUMO

Uma alimentação equilibrada é função da quantidade de nutrientes e calorias, assim como da qualidade da alimentação servida, sendo importante para a população em geral e imprescindível para profissionais de segurança, como os bombeiros, que dependem das suas condições físicas para salvar vidas e atender toda a população. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar e readequar o cardápio do local, levando em conta o custo do mesmo. A partir da análise observatória, foi elaborado um novo cardápio, análise nutricional e o levantamento do custo do mesmo. Observou-se monotonia no cardápio local, por isso, se fez necessária a readequação e a implantação de novos pratos. A análise nutricional mostrou

melhor adequação de macro e micronutrientes do cardápio proposto e menor custo do mesmo. De uma maneira geral o estudo mostrou a importância da alimentação no dia-a-dia de um trabalhador, os problemas encontrados que devem ser solucionados e a importância das mudanças no estilo de vida desse profissional.

**Palavras-chave:** Análise nutricional. Saúde. Custo.

## SUMMARY

*A balanced feeding depends on the amount of nutrients, the calories and the quality of the served feeding, therefore a healthful feeding is important for the population, and in general essential for security professionals, as the firemen, who depend*

*on its physical conditions to save lives and to take care of to all the population. Therefore, the objective of the gift of the study was to evaluate and to readequar the cardápio of the place, leading in account the cost of the same. From the observatória analysis, a new cardápio was elaborated, analyzes nutricional and the survey of the cost of the same. Monotony in the local cardápio was observed, therefore, if it made necessary the readequação and the implantation of new plates. The nutricional analysis better showed to adequacy of macro and micronutrients of cardápio the considered and lesser cost of the same. In a general way the study it showed the importance of the feeding in the day-day of a worker, the joined problems that must be solved and importance of the changes in the style of life of this professional.*

**Keywords:** Nutricional analysis. Health. Nutrients. Cost.

## INTRODUÇÃO

A qualidade de uma alimentação está vinculada aos nutrientes e à interação entre eles, por isso não podemos rotular uma alimentação como boa ou má, pois cada nutriente exerce um papel diferente no organismo. Uma quantidade suficiente de nutrientes não indica que o alimento é saudável, pois é necessário que o alimento também tenha um aporte energético suficiente às necessidades do organismo (MARTINS, 1982).

Uma alimentação equilibrada é muito importante para manutenção da saúde da população, assim a aparência e variação dos pratos é um fator muito importante para a apresentação do alimento. As qualidades sensoriais (sabor, cheiro, tex-

tura e aparência) são fatores determinantes para a escolha do alimento (RIEKES, 2004).

Ambos os fatores qualidade e quantidade são importantes para a manutenção da saúde, sendo importante também o aporte de quantidades significativas de calorias para a manutenção da saúde corporal. O Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT) foi criado com o objetivo de melhorar as condições nutricionais dos trabalhadores e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida, redução nos acidentes de trabalho, redução do absentismo e aumento de produtividade (BANDONI; BRASIL; JAIME, 2006).

Entretanto a má utilização desse programa (PAT) pode gerar efeito negativo, como mostrou o estudo de Veloso & Santana (2002), indicando que a utilização do PAT em empresas teve impacto negativo sobre o estado nutricional, fazendo com que os trabalhadores de baixa renda aumentassem de peso, pois falta a eles orientações sobre o assunto e pessoas responsáveis para a fiscalização e eficácia do Programa de Alimentação do Trabalhador, articulando-o também ao programa de prevenção de risco e de promoção da saúde na empresa.

Martins (1982), em um estudo sobre Índice de Qualidade do alimento, orientou sobre a importância da quantidade e qualidade do alimento oferecido aos trabalhadores e conscientização do trabalhador sobre os alimentos que devem consumir antes e após cada atividade diária realizada pelo mesmo, pois a escolha do alimento depende do trabalhador, então a conscientização desse trabalhador é fator indispensável para o sucesso do cardápio oferecido.

A elaboração de cardápios para trabalhadores de serviço de segurança, como os bombeiros, deve seguir todos esses requisitos de quantidade e qualidade, para que os mesmos

melhorem a qualidade do exercício físico realizado, melhorem a qualidade de vida, aumentem o desempenho físico, previnam doenças e atuem com melhor desempenho no atendimento à população.

Moreira et. al. (2007) indicam que os trabalhadores pertencem a um grupo praticante de atividade física intensa, assim sendo necessário um aporte calórico aumentado, uma boa oferta de alimentos e orientações nutricionais, pois a ingestão calórica tem uma relação com a produtividade, portanto, a dieta deve estar adequada à superfície corporal para que ocorra o aumento da produtividade. Cada trabalhador também se enquadra em um nível de atividade física, podendo ser leve, moderada, intensa ou super intensa, então deverão consumir somente o necessário para fornecer energia suficiente à realização de suas atividades diárias.

Em face do exposto, o objetivo do presente estudo foi adequar o cardápio oferecido aos profissionais bombeiros, bem como fazer uma comparação de macro e micro nutrientes de acordo com o PAT e avaliar custo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma unidade central do Corpo de Bombeiros, localizada no centro da cidade de Maringá-PR, depois de receber a autorização do responsável pelo local. Essa unidade produz em média 80 refeições entre almoço e jantar. Após recolher os dados do cardápio oferecido, número de cozinheiros, condições da cozinha, disponibilidade em comprar novos alimentos, custo total disponível para alimentação, verificou-se a qualidade da alimentação e variedade de alimentos, por meio de análise observatória e análise nutricional usando como suporte a tabela de composição química dos alimentos

TACO, e feita uma pesquisa de preço local. A partir da análise de macro e micronutrientes do cardápio local, cardápio proposto e valores recomendados (segundo PAT), fez-se a comparação dos valores para que se possam observar as adequações entre recomendado e proposto e as diferenças entre o encontrado no local e o proposto.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sichieri et. al (2000), concluíram em seu estudo que alterações na dieta, abolição do tabagismo e mudança para um estilo de vida mais saudável, reduziriam a incidência dos cânceres e teria um impacto positivo em relação às doenças crônicas existentes. A proposta para uma alimentação saudável deve se basear em dietas que estejam ao alcance de toda a sociedade, aumentem o consumo de frutas e verduras e estimulem o consumo de arroz e feijão, assim contribuindo para melhorar a qualidade de vida de todos e reduzir os índices de doenças crônicas não transmissíveis, que é um dos principais fatores de óbito no mundo.

Devido à mudança no perfil nutricional dos trabalhadores, os valores nutricionais sofreram alterações: as principais refeições (almoço, jantar e ceia) deverão conter de 600 a 800 calorias, admitindo-se um acréscimo de 20% (400 calorias) em relação ao Valor Energético Total (VET) de 2000 calorias; as refeições menores (café da manhã e lanche) deverão conter de 300 a 400 calorias, admitindo-se um acréscimo de 20% (400 calorias) em relação ao Valor Energético Total de 2000 calorias por dia. Com as novas normas em vigor, as refeições como almoço, jantar e ceia devem ter um mínimo de 1,2 mil calorias para trabalhadores em atividades leves, ou o acréscimo para 1,6 mil para atividades intensas. As refeições menores, como café da ma-

nã e lanche, devem ter, no mínimo, 300 calorias (BRASIL, 2006).

As Tabelas 1 e 2 apresentam adequação entre valores recomendados e propostos para café da manhã almoço e jantar segundo PAT, mostrando assim que o cardápio proposto atinge às necessidades nutricionais de cada indivíduo, proporcionando saciedade e qualidade nutricional para os mesmos.

Quintanilha, Martins e Costa (2003), em um estudo sobre intervenções nutricionais em militares do exército brasileiro, apontaram que a alimentação de cadetes do exército apresentava maior frequência de alimentos de risco (ricos em gorduras) para Doenças Cardiovasculares e me-

nor frequência de alimentos protetores (verduras, legumes e frutas), sendo necessária a realização de cursos de educação nutricional para a tropa, assim como a elaboração de cardápios balanceados. No estudo de Nery et al. (2003), que também avaliaram os cardápios oferecidos ao Exército Brasileiro, constatou-se um grande consumo de alimentos ricos em gordura saturada e açúcares, sendo necessário se fazer uma modificação nesse cardápio para controle do peso corporal e manutenção da saúde e qualidade de vida e desempenho dos mesmos.

Os valores de macro e micronutrientes encontrados nas refeições locais apresentaram poucas, mais

importantes variações, sendo assim necessário efetuar pequenas adequações desses macro e micronutrientes aplicando também uma maior rotatividade nos pratos, já que na realidade local toda semana eram as mesmas preparações. Aplicadas essas mudanças no novo cardápio, compararam-se a média da semana do cardápio local e a média de uma semana do cardápio proposto para fazer a análise nutricional, verificando uma melhor distribuição de carboidrato, proteína e lipídeos, diminuição da gordura saturada, e aumento da quantidade de fibra.

Na tabela 3 são apresentados os valores de macro e micronutrientes

Tabela 1 - Comparação dos valores de macro e micronutrientes recomendado e proposto das grandes refeições servidas no Corpo de Bombeiros da Cidade de Maringá.

Nutrientes	Recomendado PAT*	Proposto Almoço	Proposto Jantar
Calorias	600 à 800 kcal	1114,05 kcal	1029,61 kcal
Carboidrato	55-75%	61,2%	60,2%
Proteína	10-15%	16,5%	15%
Lipídeos	15-30%	22,1%	24,7%
Gordura Saturada	< 10%	5,6%	0,52%
Fibra	> 25g	31,1g	24,78g
Sódio	£ 2400mg	670,57mg	1130,85mg

\*Grandes refeições almoço, jantar e ceia admitindo um valor de 20% do VET total de 2000 Kcal.

Tabela 2 - Comparação dos valores de macro e micronutrientes recomendado e proposto das pequenas refeições servidas no Corpo de Bombeiros da Cidade de Maringá.

Nutrientes	Recomendado PAT** Café da manhã	Proposto Café da manhã
Calorias	300 à 400 kcal	340,5
Carboidrato	55-75%	61,2%
Proteína	10-15%	13,1%
Lipídeos	15-30%	26,2%
Gordura Saturada	< 10%	1,28%
Fibra	> 25g	2,9g
Sódio	£ 2400mg	383,28 mg

\*\* Pequenas refeições café da manhã e lanche admitindo um valor de 20% do VET total de 2000 Kcal.

Tabela 3 - Comparação dos valores de macro e micronutrientes encontrado e proposto do café da manhã, almoço e jantar do Corpo de Bombeiros da Cidade de Maringá

Nutrientes	Café da manhã		Almoço		Jantar	
	Encontrado	Proposto	Encontrado	Proposto	Encontrado	Proposto
Calorias	285,65 kcal	340,5 kcal	1333,2 kcal	1114,05 kcal	935,32 kcal	1029,61 kcal
Carboidrato	56%	61,2%	55,8%	61,2%	59%	60,2%
Proteína	14%	13,1%	22,7%	16,5%	28%	15%
Lípídeos	29%	26,2%	21,5%	22,1%	11%	24,7%
Gordura Saturada	1,5%	1,28%	0,6%	5,6%	0,25%	0,52%
Fibra	1,0 g	2,9g	30,8g	31,1g	2,1	24,78g
Sódio	382,9 mg	383,28 mg	1330mg	670,57 mg	86,57mg	1130,85mg

referentes à média da semana do cardápio local e a média do cardápio proposto a fim de detalhar as mudanças ocorridas não apenas do ponto de vista gastronômico mas também do ponto de vista nutricional.

Além dos benefícios de uma melhor alimentação, não se pode desconsiderar o custo desse cardápio, já que o governo repassa um determinado valor, que pode variar entre R\$ 600 e R\$ 700 reais por dia, conforme informado pela Unidade, o qual é destinado à alimentação, sendo que toda compra deve ser feita por meio de licitação. Após preparado o cardápio proposto, e estipulado os *per capita*s, foi feito o cálculo da lista de compra semanal e por meio de pesquisa de campo em um supermercado local, foi calculado o custo desse cardápio que saiu em média por semana R\$1.653,92 (mil seiscentos e cinquenta e três reais e noventa e dois centavos), ou seja um total de R\$236,27(duzentos e trinta e seis reais e vinte e sete centavos) por dia, diminuindo em cerca de 65% o total de gastos com a alimentação, o que poderá ser investido em mão de obra qualificada para a produção de refeições, já que na unidade do corpo de bombeiros são os próprios

bombeiros que cozinham, bombeiros designados para essa função por tempo determinado, ocorrendo uma rotatividade de cozinheiros durante todo tempo.

Como a alimentação tem-se destacado como um fator determinante na saúde de toda a população verificou-se a importância de sua segurança, do ponto de vista higienicossanitário e nutricional, para não acarretar nenhum tipo de problema à saúde dos indivíduos que dela se alimentam. Quintanilha, Martins e Costa (2003), verificaram grande deficiência de higiene na manipulação e estocagem dos alimentos, e na higiene pessoal dos manipuladores, ao estudarem a alimentação do exército brasileiro. Como mostra Giaretta et. al. (2006), os micro-organismos podem ser transmitidos pelo homem de forma direta ou indireta. A forma direta ocorre através do próprio corpo, nariz, boca, mãos, secreção vaginal e ferimentos. Indiretamente através de material humano eliminado, fezes, urina e escarro. Os ratos, moscas e baratas, chamados de “vetores”, passam ou pousam sobre esses materiais expelidos ou eliminados, contaminando-se e levam os micro-organismos até os alimentos, ou mesmo nos equi-

pamentos, utensílios, pisos, paredes, deixando o local contaminado e implicando em risco de intoxicação dos comensais por bactérias que podem causar problemas de saúde. De acordo com Andrade et. al. (2003), quando os manipuladores são a principal causa da contaminação microbiana desses ambientes, há predominância de formas vegetativas de bactérias, entre as quais estão incluídas as espécies dos gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Micrococcus* e outros organismos relacionados com o trato respiratório, com a pele e com o cabelo.

Foi constatado que essa unidade do corpo de bombeiros de Maringá não segue as regras estabelecidas pela ANVISA no que se refere ao controle higienicossanitário das instalações, pois não possui nenhum tipo de ferramenta de apoio às Boas Práticas prejudicando assim, a manipulação correta dos alimentos, um ambiente de trabalho limpo, organizado, livre de vetores e doenças e principalmente, demonstrou um grande problema em relação ao porte físico dos profissionais bombeiros, pois os mesmos devem-se alimentar da maneira correta e com cardápios balanceados, para que não

ocorra nenhuma dificuldade no desempenho físico ao exercerem suas atividades rotineiras, trazendo assim uma melhora significativa nas funções realizadas no ambiente de trabalho e também uma melhora na qualidade de vida de cada um desses indivíduos.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades encontradas em mão de obra não qualificada, como cozinheiros e auxiliares de cozinha e condição da cozinha não favorável, foi possível se fazer modificações significativas na alimentação dos bombeiros.

O presente estudo mostrou de uma maneira geral a importância da alimentação no dia-dia de um trabalhador, os problemas encontrados que devem ser solucionados e importância das mudanças no estilo de vida desse profissional. As intervenções educativas visam melhorar a qualidade de vida desses profissionais, aumentando o desempenho de suas atividades diárias e melhorando consequentemente a qualidade de vida.

Com esse estudo verificou-se também a falta de publicações em

uma área tão importante que é a da alimentação dos profissionais de segurança do corpo de bombeiros, pois eles precisam de um aporte calórico necessário para realizar suas atividades diárias de forma equilibrada para manter o desempenho físico e para obter melhor qualidade de vida. Cuidar da alimentação e do bem estar desses profissionais é investir na segurança da comunidade.

#### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras. v.27, n.3, p.590-596, maio/jun., 2003.
- BANDONI, D. H.; BRASIL, B. G.; JAIME, P. C. Programa de Alimentação do Trabalhador: representações sociais de gestores locais. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo 2006.
- GIARETTA, F. R.; FATEL, E. C.S.; SIMM, K. C. B. **Avaliação microbiológica e higiênico-sanitária em uma panificadora do Município de Realeza - PR**. 2006.
- MARINHO, et.al. **Gabinete do Ministro: Portaria Interministerial**. Brasília, 2006
- MARTINS, I. S. **Índice de Qualidade do Alimento: uma medida da qualidade e da adequação de dietas**. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 1982.
- MOREIRA, T. R.; VARGAS, C. L.; PRASS, F. S.; VIEIRA, E. L.; OLIVEIRA, V. R. Educação nutricional com o trabalhador: ainda um desafio para os nutricionistas. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, vol. 21 n. 149, 2007.
- NERY, et.al.. Nutrição e Saúde no Exército Brasileiro. **Rev. Educação Física**. Rio de Janeiro, n.127, 2003.
- QUINTANILHA, K. L.; MARTINS, L. S.; COSTA, P. P. Intervenções Nutricionais em Militares do Exército Brasileiro. **Rev. Atividade Física**. Rio de Janeiro, 2003.
- RIEKES, B. H. **Qualidade em unidades de alimentação e nutrição: uma proposta metodológica considerando aspectos nutricionais e sensoriais**. Florianópolis, fevereiro 2004.
- SICHIERI, R.; COITINHO, D. C.; MONTEIRO, J. B.; COUTINHO, W. F. Recomendações de Alimentação e Nutrição Saudável para a população Brasileira. **Arq. Bras. Endocrinol Metabolismo**. Rio de Janeiro, vol 44, n. 3, junho 2000.
- VELOSO, I. S.; SANTANA, V. S. Impacto nutricional do programa de alimentação do trabalhador no Brasil. **Rev. Panamericana de Saúde Pública**. Washington, v. 11, n. 1, janeiro 2002. ❖

# CALHAU

# 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)	Mido/Martins	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA)	Lajolo/Nutti	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Santos	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED. 2003	Germano	50,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	Schuller	100,00
VÍDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO	Pollonio/Santos	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE In natura (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

Pedidos à Redação

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

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



### **Módulo I:**

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



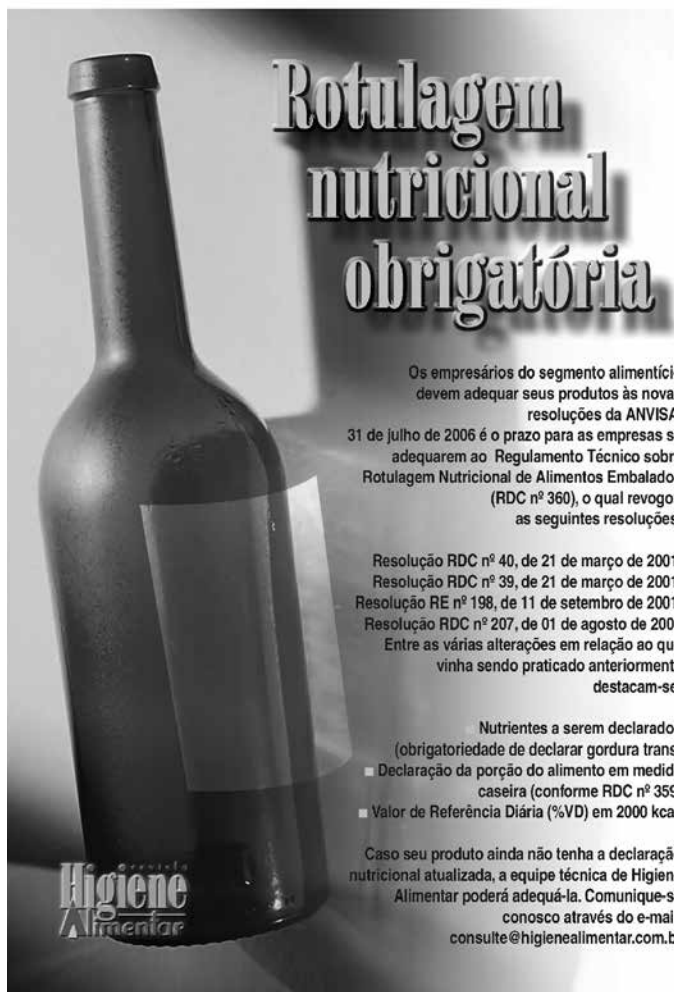
### **Módulo II:**

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - **R\$ 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](mailto: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](mailto:consulte@higienealimentar.com.br)

Peça à redação ([redacao@higienealimentar.com.br](mailto: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](http://www.higienealimentar.com.br)

# INFLUÊNCIA DO CONSUMO DE CAFÉ SOBRE OS PERFIS LIPOPROTÉICO E ANTROPOMÉTRICO DE INDIVÍDUOS DISLIPIDÊMICOS.

**Roseane M. E. Oliveira** ✉  
UFLA - Lavras, MG.

**Carlos José Pimenta**  
Departamento de Ciência dos Alimentos /UFLA.

**Sára M. Chalfoun de Sousa**  
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais / EPAMIG. Lavras, MG.

**Maria Emília de S. G. Pimenta**  
Departamento de Ciência dos Alimentos /UFLA.

**Ívina C. de O. Guimarães**  
Programa de Doutorado em Ciência de Alimentos IQ/UFRJ.

**Patrícia de F. P. Goulart**  
Centro Universitário de Lavras, MG.

✉ [rmeeevangelista@hotmail.com](mailto:rmeeevangelista@hotmail.com)

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do consumo de café no perfil de lipídeos séricos e estado nutricional de indivíduos adultos dislipidêmicos, de ambos os sexos, mediante exames clínicos de triglicérides e colesterol total e frações (VLDL<sub>c</sub>, LDL<sub>c</sub> e HDL<sub>c</sub>); medidas antropométricas; circunferência da cintura (CC) e índice de massa corpórea (IMC), antes e após seis meses de consumo da bebida café. O

experimento foi conduzido com 30 indivíduos, divididos aleatoriamente em três tratamentos contendo dez indivíduos por tratamento, sendo eles: Não consumo (0); consumo de café cafeinado (CC) e consumo de café descafeinado (CCD). Após a formação dos grupos, foram orientados sobre o preparo da bebida e a quantidade/consumida/dia. Após coleta dos dados, os mesmos foram submetidos à análise estatística através do teste Scott-Knott e teste t de Student ao nível de 5% de pro-

babilidade, utilizando o programa SISVAR. Observou-se que o IMC, os níveis de triacilgliceróis e VLDL<sub>c</sub> mantiveram-se estáveis após o consumo do café. Contudo, houve redução significativa nos níveis de colesterol total, HDL<sub>c</sub> e LDL<sub>c</sub> após os seis meses de consumo de café, o que reforça a hipótese de seus benefícios na prevenção de doenças cardiovasculares.

**Palavras-chave:** Café. Doenças Cardiovasculares. Análises Clínicas.

## SUMMARY

*The present research had as an objective to study the effect of coffee consumption on serum lipid profile and nutritional status of adults with dyslipidemia in both sexes, through clinical tests for triglycerides and total cholesterol and fractions (VLDLc, LDLc and HDLc) anthropometric evaluation, waist circumference (WC) and body mass index (BMI) before and after six months of consumption of the drink coffee. The experiment was conducted with 30 subjects were randomly divided into three groups containing ten individuals per treatment, among them: Do not use (0), consumption of caffeinated coffee (CC) and decaffeinated coffee consumption (SSC). After the formation of the groups were instructed on the preparation of the drink and the quantity / consumed / day. After data collection, they were subjected to statistical analysis using Scott-Knott test and Student t test at 5% probability, using the program SISVAR. It was observed that BMI, triglyceride levels and VLDLc remained stable after coffee consumption. However, a significant reduction in total cholesterol, HDLc and LDLc after six months of coffee drinking, which reinforces the hypothesis of its benefits in preventing cardiovascular diseases.*

**Keywords:** Coffee. Cardiovascular Diseases. Clinical Analysis.

## INTRODUÇÃO

**A**s dislipidemias podem ser definidas como distúrbios do metabolismo lipídico, com repercussões sobre os níveis de lipoproteínas na circulação sanguínea, bem como sobre as concentrações de seus diferentes componentes. De acordo com Alipour et al.

(2007), o aumento na concentração de remanescentes de lipoproteínas circulantes exerce forte efeito deletério sobre a integridade endotelial.

A relevância das dislipidemias como problema de saúde pública está na sua relação com as doenças cardiovasculares, estando classificadas entre os mais importantes fatores de risco para doença cardiovascular, juntamente com a hipertensão arterial, a obesidade e o diabetes mellitus (SANTOS et al., 2001). Nesta perspectiva, estudos recentes correlacionam o café com efeitos benéficos à saúde humana e prevenção de várias doenças, dentre elas as cardiovasculares (SALAZAR-MARTINEZ et al., 2004; EVANS et al., 2006), entre outras afecções.

Segundo Martin & Saturnio (2007), existem uma significativa relação entre o tipo de preparo da bebida de café em relação ao aumento dos níveis de colesterol sérico. Essa tendência foi observada em indivíduos que não beberam café fervido e filtrado em comparação com aqueles que beberam café filtrado. Dessa forma, o café também poderia aumentar os níveis circulantes de triacilgliceróis. Os responsáveis por estes efeitos são dois diterpenos, cafestol e caveol, presentes no grão de café, sendo que 80% de ambos os compostos são retidos pelo filtro de papel utilizado para a preparação do café e, assim, reduz substancialmente o efeito elevado de colesterol sérico. Vários mecanismos têm sido propostos para explicar o efeito do cafestol e caveol sobre colesterol sérico e triacilgliceróis: diminuição da densidade LDL receptores em mecanismos reguladores de pós-transcricional, diminuição da síntese dos ácidos biliares, aumento da atividade de proteínas do soro responsável pela transferência do colesterol sérico do HDL para LDL e aumento da síntese hepática de VLDL.

De acordo com Lima (2009), a dose ideal de consumo diário de café

para a faixa etária de 20 a 60 anos é de até 600mL da bebida, ou seja, até 6 xícaras de 100mL consumida ao longo do dia, porém vale ressaltar que o café é uma bebida diurna, devendo ser evitada a ingestão à noite.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do consumo de café no perfil lipoprotéico e estado nutricional de indivíduos dislipidêmicos e, sobretudo, ter a oportunidade de evidenciar, através de estudos científicos, que o consumo de café pode ter efeitos benéficos ou não interferir na saúde.

## MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário de Lavras. Para o cadastro dos voluntários foram realizadas palestras na Universidade Federal de Lavras - MG e entrega de informativos sobre os mitos e verdades do consumo do café para a saúde e sobre princípios básicos de alimentação saudável e oportunamente foi realizado o cadastro desses, que responderam a ficha de anamnese, para inclusão ou exclusão no estudo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram excluídos gestantes, cardiopatas, indivíduos usuário de medicamentos para dislipidemias ou outros capazes de modificar os resultados da pesquisa e, também, indivíduos em uso de dieta especial, tais como suplementos de ômega 3, fibras solúveis, vitaminas, isoflavonas de soja e foesteróis que pudessem alterar os resultados. Já os voluntários incluídos na pesquisa foram os diagnosticados em estudo anterior como portadores de dislipidemia, segundo exames realizados e diagnóstico médico.

As análises clínicas e os testes ergométricos foram realizados no início do experimento e após os seis meses. Já as medidas antropométricas

cas foram avaliadas mensalmente.

**Formação dos grupos** - De acordo com a avaliação do consumo de café dos 30 participantes antes do início da pesquisa, observou-se que, 17% dos entrevistados declararam não tomar café; 5% de vez em quando; 43% tomavam até 2 vezes ao dia e 35% tomavam mais de 3 vezes ao dia. A partir desses resultados, os grupos foram formados e o consumo do café foi padronizado.

O experimento foi conduzido com 30 indivíduos voluntários adultos dislipidêmicos da cidade de Lavras/MG, na faixa etária entre 20 a 50 anos, de ambos os sexos, divididos aleatoriamente em três grupos contendo dez indivíduos por tratamento, sendo eles: não consumo (0); consumo de café cafeinado (CC) e consumo de café descafeinado (CCD). O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo três tipos de consumo de café e etapa, ou seja, antes e após seis meses de consumo da bebida café.

**Análise do perfil bioquímico** - O perfil bioquímico foi realizado em laboratório credenciado da cidade de Lavras/MG. Para a coleta de sangue, os voluntários foram orientados a realizarem uma abstinência de qualquer produto a base de cafeína por 72 horas e um jejum de 12 horas. Ao chegar ao laboratório, cada indivíduo foi encaminhado à cabine de coleta. Logo após a coleta do material, foram realizadas as análises clínicas através dos seguintes métodos: para a glicemia usou-se o método Oxidase, utilizando o *Kit* Ácido úrico Liquiform® (LABTEST DIAGNÓSTICA, 2008); para o perfil lipídico: triacilglicéris e colesterol total foi o método enzimático Trinder utilizando o *kit* Sera-Pak® Plus (BAYER, 2003); HDL-colesterol (*High Density Lipoprotein*, Lipoproteína de alta densidade) foi o método Homogêneo direto utilizando o *kit* HDL LE<sup>□</sup> (LABTEST DIAGNÓSTICA, 2008); LDL-colesterol (*Low Density*

*Lipoprotein*, Lipoproteína de baixa densidade): foram calculados pela fórmula de Friedewald: [LDL-colesterol] = [colesterol total] - [HDL-colesterol] - [triacilglicerois]/5 (BACHORIK, RIFKIND & KWITEROVICH, 1999); VLDL-colesterol (*Very Low Density Lipoprotein*, Lipoproteína de muito baixa densidade) foram calculados pela fórmula: [VLDL-colesterol] = [triacilglicerois]/5 (Bachorik, Rifkind & Kwiterovich, 1999).

**Avaliação antropométrica** - A circunferência abdominal (cm) foi aferida colocando-se uma fita métrica em volta do abdome nu do indivíduo, um pouco acima do osso do quadril (COSTA, 1999). A massa corporal (MC) foi mensurada em uma balança da marca Filizola, modelo ID-1500, com precisão de 0,1 kg ao passo que a estatura (E) foi obtida por um antropômetro, com precisão de 0,1 cm. Todos os indivíduos foram medidos descalços, vestindo roupas leves (GIBSON, 1993). Para o cálculo do índice de massa corpórea (IMC) utilizou-se a fórmula  $MC(Kg)/E^2(m)$ .

**Avaliação e orientação nutricional** - Foi realizada por nutricionista, com o objetivo de identificar possível falha ou interferência da alimentação no estudo. Foram utilizados os questionários recordatórios 24 horas (KARVETIE KNUTS, 1985) e o de frequência alimentar (KARKECK, 1987) com o objetivo de obter informações sobre o consumo de alimentos quantitativa e qualitativamente. Todos os indivíduos foram instruídos e acompanhados em todo período experimental pela nutricionista do projeto a fim de se evitar o consumo de outros alimentos que continham cafeína e para garantir o consumo previsto da bebida café.

**Utilização e forma de preparo do café para bebida** - O café utilizado foi da espécie *Coffea arábica*, o qual foi coletado de um mesmo lote, originário da Fazenda Ponte do Funil, situada à margem do Lago do Funil, no município de Perdões-MG. Todo

café foi processado na torrefadora da Escola Agrotécnica de Machado, obtendo uma torra média. O café descafeinado foi o da marca comercial Mellitta, sendo todo o produto também oriundo do mesmo lote.

Os indivíduos participantes do estudo foram orientados a preparar a bebida do café da seguinte maneira: para meio litro de água (500mL) colocar três colheres de sopa rasas de café e filtrar em filtro de papel. Para cada xícara de café poderiam ser colocadas até cinco gotas de adoçante ou um sachê de açúcar. Foram também orientados a consumir de três a quatro xícaras de café de 100mL por dia, por um período de seis meses. Todo café consumido tanto o cafeinado quanto o descafeinado, foi concedido aos voluntários.

**Análise estatística** - Após a determinação das variáveis estudadas, as médias foram submetidas à análise de variância (ANAVA) e comparadas pelo teste t de Student, utilizando-se o software Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados, SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1, 2, 3 e 4, estão apresentados os valores médios dos níveis das lipoproteínas séricas dos indivíduos dislipidêmicos em relação aos três tratamentos: consumo zero, consumo de café cafeinado e consumo de café descafeinado, antes e após seis meses do experimento.

Observa-se na tabela 1, que para os níveis de colesterol total, os indivíduos dislipidêmicos no início do experimento, não apresentaram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. Porém, após os seis meses de experimento os indivíduos do T1, apresentaram valor significativamente superior ( $P<0,05$ ) em relação aos indivíduos do T2 e T3. Já, quando comparados o mesmo tratamento no início e após 6 meses de experimento, os indivíduos T3 foram os únicos que

**Tabela 1** - Valores médios de colesterol total segundo tipo de tratamento e etapa, ou seja, no início e após os seis meses de experimento.

<b>Colesterol total (mg/dL)</b>		
Tratamentos	Etapa	
	Antes	Depois
T1 - Consumo zero	230,20 aA	216,10 bA
T2 - Café cafeinado	217,73 aA	197,83 aA
T3 - Café descafeinado	215,40 aB	192,70 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna para tratamento e maiúscula na linha para etapa, não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

**Tabela 2** - Valores médios de Triglicérides (mg/dL) segundo tipo de tratamento e etapa, ou seja, no início e após os seis meses de experimento.

<b>Triglicérides (mg/dL)</b>		
Tratamentos	Etapa	
	Antes	Depois
T1 - Consumo zero	196,30 bA	207,00 bA
T2 - Café cafeinado	102,40 aA	120,00 aA
T3 - Café descafeinado	105,40 aB	114,20 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna para tratamento e maiúscula na linha para etapa, não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

**Tabela 3** - Valores médios de colesterol da HDL, segundo tipo de tratamento e etapa, ou seja, no início e após os seis meses de experimento.

<b>Colesterol da HDL (mg/dL)</b>		
Tratamentos	Etapa	
	Antes	Depois
T1 - Consumo zero	49,00 aA	45,90 aA
T2 - Café cafeinado	59,70 bA	50,80 aA
T3 - Café descafeinado	54,60 bA	46,80 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna para tratamento e maiúscula na linha para etapa, não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

**Tabela 4** - Valores médios da LDL<sub>c</sub>, segundo tipo de tratamento e etapa, ou seja, no início e após os seis meses de experimento.

<b>Colesterol da LDL (mg/dL)</b>		
Tratamentos	Etapa	
	Antes	Depois
T1 - Consumo zero	141,94 aA	129,10 aA
T2 - Café cafeinado	139,36 aB	123,14 aA
T3 - Café descafeinado	140,64 aB	123,12 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna para tratamento e maiúscula na linha para etapa, não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

**Tabela 5** - Valores médios de VLDL<sub>c</sub>, segundo tipo de tratamento e etapa, ou seja, no início e após os seis meses de experimento.

<b>VLDLc (mg/dL)</b>			
Tratamentos	Etapa		
	Antes		Depois
T1 - Consumo zero	39,26 bA		41,60 bA
T2 - Café cafeinado	20,44 aA		24,04 aA
T3 - Café descafeinado	21,06 aA		22,86 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna para tratamento e maiúscula na linha para etapa, não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

**Tabela 6** - Valores médios de circunferência da cintura, segundo tipo de tratamento e etapa, ou seja, no início e após os seis meses de experimento.

<b>Circunferência da cintura (cm)</b>		
Tratamentos	Etapa	
	Antes	Depois
T1 - Consumo zero	92,5 bA(±)	91,80 aA(±)
T2 - Café cafeinado	80,6 aA(±)	78,50 aA(±)
T3 - Café descafeinado	84,4 aA(±)	81,70 aA(±)

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna para tratamento e maiúscula na linha para etapa, não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

reduziram significativamente o colesterol ( $P < 0,05$ ).

Na Tabela 2, estão apresentados os valores médios de triglicérides dos indivíduos dislipidêmicos. Tanto no início, quanto no final do experimento, o T1 apresentou valor significativamente superior ( $P < 0,05$ ) em relação aos demais tratamentos. Porém, após os seis meses de experimento os indivíduos do T1, apresentaram valor significativamente superior ( $P < 0,05$ ) em relação aos indivíduos do T2 e T3. Já, quando comparados entre si, ou seja, o mesmo tratamento no início e após 6 meses de experimento, os indivíduos T3 foram os únicos que aumentaram significativamente ( $P < 0,05$ ).

Estão demonstrados na Tabela 3, os valores médios dos níveis de colesterol da HDL dos indivíduos dislipidêmicos. No início do experimento, o T1 apresentou valor significativamente superior ( $P < 0,05$ ) em relação aos demais tratamentos. Porém após os seis meses de experimento não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) independente do tratamento.

Verifica-se na Tabela 4, que os indivíduos dislipidêmicos tanto no início do experimento quanto no final, não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Porém, houve redução

significativa ( $P < 0,05$ ) nos tratamentos T1 e T2 em relação aos valores médios dos níveis da LDL<sub>c</sub> dos indivíduos dislipidêmicos, quando comparados o fator etapa, ou seja, antes e depois de seis meses de tratamento com a bebida café.

Na Tabela 5, estão demonstrados os valores médios de colesterol da VLDL dos indivíduos dislipidêmicos. Tanto no início, quanto no final do experimento, o T1 apresentou valor significativamente superior ( $P < 0,05$ ) em relação aos demais tratamentos. Porém, após os seis meses de experimento os indivíduos do T1, apresentaram valor significativamente superior ( $P < 0,05$ ) em relação aos indivíduos do T2 e T3. Já, quando comparados entre si, ou seja, o mesmo tratamento no início e após 6 meses de experimento, não houve significância ( $P > 0,05$ ).

Com relação à análise clínica, observou-se que os níveis de triacilglicerol e VLDL<sub>c</sub> mantiveram-se estáveis, não se alterando portanto em função do consumo de café. A média encontrada para o triacilglicerol (145, 10 mg/dl) se manteve dentro dos valores utilizados como referência pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SANTOS et al., 2001), diferentemente do VLDL, cujo valor médio de 43,69 mg/dl, extrapola os limites para esta lipoprote-

ína. É válido ressaltar, que os níveis elevados de colesterol total, VLDL e LDL dos indivíduos participantes desta pesquisa se correlacionam ao distúrbio hipercolesterolêmico dos mesmos. Quanto às demais variáveis clínicas, o consumo de café promoveu reduções significativas ( $P < 0,05$ ) nos níveis de colesterol total, HDL<sub>c</sub> e LDL<sub>c</sub>.

O consumo de café possibilitou uma redução significativa de 19,9 mg/dl dos níveis séricos de colesterol total, 5,71 mg/dl dos níveis séricos de HDL<sub>c</sub> e 15,4 mg/dl dos níveis séricos de LDL<sub>c</sub>. Apesar dos níveis de HDL<sub>c</sub> terem sofrido redução após o consumo do café, estes se mantiveram dentro dos padrões de referência. Quanto ao colesterol total e o LDL<sub>c</sub>, sua diminuição após os seis meses de consumo da bebida, refletiram em benefícios à saúde, uma vez que seus níveis anteriormente elevados, se adequaram aos valores considerados adequados (100 a 129 mg/dl) (SANTOS et al., 2001). Yukawa et al. (2004), em seus estudos realizados no Japão, relatam que pesquisa realizada com homens jovens consumindo café e água mineral como bebida controle, observou-se que a ingestão do café resultou também na diminuição acentuada do colesterol sérico e do LDL-colesterol, além de originar importante redução na

susceptibilidade da LDL-colesterol à oxidação. Isto sugere que o consumo desta bebida poderia proteger contra a aterosclerose, diminuindo os lipídeos sanguíneos e a oxidação da LDL-colesterol (YUKAWA et al., 2004). Segundo Bonita et al. (2007), os polifenóis presentes na bebida do café são os principais responsáveis pelos benefícios cardiovasculares.

#### Avaliação antropométrica

Estão demonstrados na Tabela 6, os valores médios da circunferência da cintura dos indivíduos dislipidêmicos. No início do experimento, os indivíduos do T1 apresentaram valor significativamente superior ( $P < 0,05$ ) em relação aos demais tratamentos. Porém após os seis meses de experimento não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ), independente do tratamento e da etapa do experimento.

Em relação aos valores médios do IMC dos indivíduos dislipidêmicos não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos e também em relação às etapas do experimento.

Pelos resultados da presente pesquisa, referente ao IMC, o café não promoveu redução significativa no índice de massa corpórea (IMC). O valor médio encontrado foi de 26,39 Kg.m<sup>2</sup>; isso significa que os indivíduos se encontravam de acordo com as referências, acima do peso (sobrepeso) que fica entre 25,0 e 29,9 Kg m<sup>2</sup> (CUPPARI, 2002). Esses dados foram divergentes daqueles obtidos por Lopez (2006), os quais verificaram que o aumento do consumo de café foi associado com menor ganho de massa corporal.

#### CONCLUSÃO

O consumo de café apontou melhoras no perfil lipídico sérico de indivíduos dislipidêmicos, o que reforça a hipótese de seus benefícios na prevenção de doenças cardiovasculares.

#### REFERÊNCIAS

- ALIPOUR, A.; ELTE, J.W.F.; VAN ZANEN, H.C.T.; RIETVELD, A.P.; CABEZAS, M.C. Postprandial inflammation and endothelial dysfunction. **Biochemical Society Transactions**, London, v. 35, p. 466-469, 2007.
- BONITA, J. S.; MANDARANO, M.; SHUTA, D.; VINSON, J. Coffee and cardiovascular disease: in vitro, cellular, animal, and human studies. **Pharmacological Research**, London, v. 55, n. 3, p. 187-198, Mar. 2007.
- CUPPARI, L. **Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto**. São Paulo: Manole, 2002.
- EVANS, A. H.; LAWRENCE, A. D.; POTTS, J.; MACGREGOR, L.; KATZENSCHLAGER, R.; SHAW, K.; ZIJLMANS, J.; LEES, A. J. Relationship between impulsive sensation seeking traits, smoking, alcohol and caffeine intake, and parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 77, p. 317-321, 2006.
- LOPEZ, G. E. Changes in caffeine intake and long-term weight change in men and women. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 83, n. 3, p. 674-80, Mar. 2006.
- SALAZAR-MARTINEZ, E.; WILLET, W. C.; ASCHERIO, A.; MANSON, J. E.; LEITZMAN, M. F.; STAMPFER, M. J.; HU, F. B. Coffee consumption and risk for type 2 diabetes mellitus. **Ann Intern Med**, v. 140, p. 1-8, 2004.
- SANTOS, R.D.; MARANHÃO, R.C; LUZ, P.L.; LIMA, J.C.; FILHO, W.S.; AVEZUM, A. **III Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretrizes de prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. 2001; v.77, 191p.
- YUKAWA, G. S.; MUNE, M.; OTANI, H.; TONE, Y.; LIANG, X.M.; IWAHASHI, H.; SAKAMOTO, H. Effects of coffee consumption on oxidative susceptibility of low-density lipoproteins and serum lipid levels in humans. **Biochemistry**, v. 69, n.1, p. 89-94, 2004.
- MARTÍN, G.; SATURNINO, P. V. Algunas verdades sobre el café. **Rev. Chilena de Nutrición**, Santiago, v. 34, n. 2, p. 105-115, 2007.
- LIMA, D. R. **Café em excesso: café e cafeína não possuem riscos em doses moderadas**. Disponível em: <[http://www.abic.com.br/cafes\\_excesso.html](http://www.abic.com.br/cafes_excesso.html)>. Acesso em: 14 dez. 2009.
- LABTEST Diagnóstica . Lagoa Santa, 2006. Disponível em: <<http://www.labtest.com.br>>. Acesso em: 23 nov. 2008.
- BAYER. Sera-Pak<sup>®</sup>. Plus Colesterol e Plus Triacilgliceróis. (2003) *Buenos Aires, Argentina*.
- BACHORIK, P.S.; RIFKIND, B.M.; KWITEROVICH, P.O. (1999) **Lipídios e dislipoproteinemias. Diagnóstico clínico e tratamento por métodos laboratoriais**. 19 ed. São Paulo: Manole, *Cap.10, p. 208-36*.
- KARVETI, R.I.; KNUTS, J.R. (1985) Validity of the 24-hour dietary recall. **J. American Diet Association**, v.85, n.11, p.1437-42.
- KARKECK, J.M. (1987) Improving the use of dietary survey methodology. **J. American Diet Association**, v.87, n.7, p.869-71. ❖





# CARACTERÍSTICAS DO LEITE HUMANO COLHIDO EM DOMICÍLIOS E DOADO AO POSTO DE COLETA DE UMA MATERNIDADE DE TERESINA, PI.

Marize Melo dos Santos ✉  
Ivonete Moura Campelo  
Carolina Abreu Teixeira Leitão  
Sara Batista Barbosa

Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Piauí

José Mário Nunes da Silva

Departamento de Estatística da Universidade Federal do Piauí

✉ marizesantos@ufpi.edu.br

## RESUMO

Este estudo determinou a caracterização do leite humano recolhido em domicílios e doado ao posto de coleta de uma maternidade de Teresina, Piauí. Utilizou como técnica de pesquisa a análise documental. Foram verificados o total de volume de leite humano coletado, o total de volume de leite humano perdido e as principais causas do descarte do leite, no período de janeiro de 2009 a outubro de 2010. A perda de leite humano teve um aumento representativo, passando de 14% em 2009, para 20% em 2010, sendo a sujidade a maior causa do des-

carte em 2010 (67%) do leite doado. O aumento do descarte do leite humano colhido revelou a necessidade de realizar intervenções corretivas, em relação aos possíveis fatores responsáveis pela perda deste leite.

**Palavras-chave:** Banco de leite. Doação. Contaminação. Perdas.

## SUMMARY

*This study determined the characterization of human Milk at home and donated to the collection station of a maternity hospital in Teresina, Piauí. Used as a research technique*

*to document analysis. We checked the total of human milk collected, the total of lost human milk and the main causes of the drop of milk in the period from January 2009 to October 2010. The loss of human milk was representing an increase from 14% in 2009 to 20% in 2010, with the biggest cause of dirt disposal in 2010 (67%) of donated milk. The increase in the disposal of human milk reveled the need for corrective surgery, in relation to possible factors responsible for the loss of milk.*

**Keywords:** Milk bank. Donation. Contamination. Waste.

O leite humano (LH) é o único alimento que promove nutrição adequada e proteção à saúde do lactente, fortalece a imunidade, mantém o crescimento e desenvolvimento normal, melhora o processo digestivo no sistema gastrointestinal, além de favorecer o vínculo mãe-filho (BRASIL, 2009).

Crianças prematuras ou de baixo peso ao nascer, possuem maiores exigências de proteínas e de cálcio que aquelas a termo, o que torna o leite humano vital para esses recém-nascidos. Dada a dificuldade em manter o suprimento do leite materno, para essas crianças, surgem os Bancos de Leite Humano (BLH), cujo serviço é especializado, responsável pela promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno e execução de atividades de coleta do excedente da produção láctea da nutriz, além do seu processamento, controle de qualidade e distribuição (BRASIL, 2006).

O Brasil dispõe da maior rede de bancos de leite humano do mundo. São 303 unidades nos 27 estados, que beneficiaram, só no ano 2010, 151.242 crianças prematuras e de baixo peso, tendo sido coletados mais de 162.172,9 litros de leite humano, com 153.336 doadoras cadastradas no território nacional (BRASIL, 2010).

Todo leite humano recebido pelo Banco de leite deve ser submetido a procedimentos iniciais de seleção e classificação, consistindo na verificação da embalagem, presença de sujidades, cor, *off-flavor* e acidez Dornic. Além de outros parâmetros como período de lactação e conteúdo energético, por meio do Crematócrito. Os produtos que não preenchem as especificações determinadas quantos aos aspectos sensoriais, físico-químicos e microbiológicos, deverão ser descartados (BRASIL, 2006).

A preocupação dos BLH é manter estoques de leite suficientes para atender à demanda, e uma forma de conseguir esse objetivo é por meio da diminuição do volume descartado após as análises do leite cru nas etapas iniciais do processamento, ou seja, na triagem durante a recepção, após o degelo, pelo visual e cheiro e, finalmente, pela titulação da acidez do leite.

Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar o leite humano obtido em domicílios e doado ao posto de coleta de uma maternidade de Teresina, Piauí.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa, que utilizou como técnica de pesquisa a análise documental, a partir dos registros do posto de coleta de leite humano (PCLH) de uma maternidade de médio porte. Os PCLH são unidades fixas ou móveis, intra ou extra-hospitalares, vinculados tecnicamente a um banco de leite humano e administrativamente a um serviço de saúde ou ao próprio banco com funções semelhantes, exceto as atividades de processamento do leite, exclusivas do BLH (BRASIL, 2006).

O PCLH, ao receber o leite doado, repassa ao BLH da maternidade de referência do estado, onde é selecionado, descartando-se os frascos de leite classificados como impróprios para uso. O leite não descartado é submetido a rígidos procedimentos de seleção, classificação e pasteurizado para inativação de micro-organismos. Neste estudo, foi verificado o volume total de leite humano coletado e desprezado e causas do descarte, no período de janeiro de 2009 a outubro de 2010.

Utilizou-se o software SPSS, versão 17.0, for Windows, para inserção dos dados, os testes estatísticos *Shapiro-Wilk* foram utilizados para avaliar a normalidade e *T Student* para amostras emparelhadas, considerando-se o nível de significância de 95%.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A redução nas perdas de leite humano é um grande desafio para os BLH e os PCLH, pois reduzindo o descarte é possível garantir estoques suficientes para os receptores.

A tabela 1 mostra que houve incremento significativo, 8,5%, no volume de leite humano coletado, em litros, até outubro de 2010.

Embora tenha sido coletada maior quantidade de leite humano, em 2010, em relação a 2009, a quantidade de leite pasteurizado foi menor, provavelmente pelo maior volume de perdas em 2010, ou pelo fato do leite humano cru ser ofertado diretamente das respectivas mães para os bebês nas UTI's ou berçários.

O volume de perdas do leite humano, em litros, foi significativamente maior no ano de 2010, em torno de 55%, em relação a 2009, tabela 2. Em estudo realizado no Banco de Leite Humano da cidade de Cascavel-PR, dos 250.905 ml de LH coletado, 50.900 (20,30%) foram descartados (SILVA; BERTO, 2010).

Em 2009, a principal causa do descarte de leite humano ordenhado, em volume, foi a acidez elevada (21,25L). Scarso et al (2006), analisando amostras de leite do BLH de Sorocaba, verificaram que 24% das amostras foram rejeitadas por apresentarem índice de acidez acima de 8° Dornic, enquanto 2,6% por presença de contaminação bacteriana. Em 2010, houve mudança nesse perfil, sendo a sujidade a principal causa, tabela 3.

Uma causa preocupante do descarte do leite humano ordenhado é a sujidade, pois houve um aumento significativo na quantidade de leite descartado, no período em estudo. As principais sujidades se apresentam, principalmente, pela presença de pêlos do corpo, restos alimentares de frascos mal higienizados, fiapos de roupas ou qualquer outro material

**Tabela 1** - Volume de leite humano coletado, em litros, no período de 2009 a 2010, no posto de coleta de uma maternidade, Teresina – PI.

PERÍODO	2009	2010	P
	Média (±D.P)	Média (±D.P)	
Janeiro à Março	12 (±3,5)	30,03 (±4,5)	<b>0,003**</b>
Abril à Junho	22,9 (±3,8)	27,27 (±8,8)	0,409
Julho à Setembro	16,07 (±9,3)	24,53 (±12,7)	0,561
Outubro à Dezembro	31,57 (±7,8)	23 (0)	0,203
<b>TOTAL</b>	<b>20,63 (±9,6)</b>	<b>26,85 (±8)</b>	<b>0,046*</b>

\*p&lt;0,05; \*\*p&lt;0,01

**Tabela 2** - Volume das perdas de leite humano, em litros, no período de janeiro 2009 a outubro de 2010 de uma maternidade, Teresina-PI.

PERÍODO	2009	2010	P
	Média (±D.P)	Média (±D.P)	
Janeiro à Março	2,67 (±1,8)	5,57 (±4,9)	0,397
Abril à Junho	2,25 (±1,3)	5,93 (±3,4)	0,093
Julho à Setembro	2,11 (±1,5)	3,98 (±3,7)	0,286
Outubro à Dezembro	4,67 (±1,9)	6,6 (0)	0,227
<b>TOTAL</b>	<b>2,92 (±1,8)</b>	<b>5,31 (±3,4)</b>	<b>0,008*</b>

\*p&lt;0,01;

**Tabela 3** - Principais causas de descarte de leite humano ordenhado por volume, em litros, no período de janeiro 2009 a outubro de 2010 na maternidade, Teresina – PI.

CAUSAS DE DESCARTE	2009		2010	
	VOLUME (L)	%	VOLUME (L)	%
Sujidades	6,25	18	35,7	67
Acidez alta	21,25	60	10,5	20
Embalagens	3,25	9	1,4	2,5
Coliformes	3,5	10	2,65	5,2
Validade vencida	0,83	3	2,8	5,3
<b>TOTAL</b>	<b>35,08</b>	<b>100</b>	<b>53,05</b>	<b>100</b>

que possa trazer contaminação para o leite humano. No estudo desenvolvido na cidade de Cascavel-PR, os autores verificaram como causas de sujidade que 35,09% foram por cílio, 22,80% pele, pó e sujeiras, 17,54% por pele e fiapo e apenas pele 17,54% (SILVA; BERTO, 2010).

Os autores também verificaram que a inadequação por sujidade foi a principal causa para a desqualificação do LHO.

A coleta de leite realizada em BLHs e/ou PCLHs segue as normas técnicas recomendadas (uso de máscaras, gorros, higienização

adequada, etc., contudo, quando praticada em domicílio, o uso desses equipamentos de proteção torna-se facultativo (BRASIL, 2004), o que, certamente, estará contribuindo para a inadequação por sujidades como principal fator de desqualificação do LHO.

Embora o leite humano possua diversas substâncias protetoras, tal fato não garante segurança contra contaminação e crescimento bacteriano, caso haja manipulação inadequada e/ou falta de condições higiênicas. Assim sendo, o ar, as roupas, os acessórios, utensílios e as próprias pessoas, representam fontes de contaminação para o leite humano ordenhado (NOVAK; ALMEIDA, 2002; NOVAK; CORDEIRO, 2007).

Outra causa para o descarte de leite humano é a acidez  $> 8^{\circ}\text{D}$ , podendo ser devida às condições de transporte e temperatura interna das caixas isotérmicas, conduzidas das casas das mães doadoras até o BLH (CAVALCANTE, 2005).

A elevada temperatura ambiental, em torno de 32 a 37°C, aumentaria, progressivamente, a temperatura interna da caixa e do leite humano, principalmente pelo meio de transporte utilizado para a coleta dos frascos nos domicílios, que permite a incidência direta de raios solares estimulando a ação fermentativa das bactérias do LHO cru (saprófitas e patogênicas) e de suas respectivas enzimas (proteases, lipases e descarboxilases) (CAVALCANTE, 2005).

Outro fator que poderia ter causado as perdas do LHO seria o não monitoramento da temperatura dos congeladores das geladeiras domésticas nas próprias casas das doadoras. Como esses eletrodomésticos possuem apenas termostato, seria impossível afirmar que os frascos com LHO cru permaneceram com as temperaturas recomendadas (4°C/24 horas ou -10°C a -18°C/15 dias). Também, é possível que algumas doadoras não tenham mantido os frascos com leite humano dentro dos padrões térmicos estipulados pela Rede Nacional de Bancos de Leite Humano (RNBLH), mesmo sendo bem orientadas por funcionários do banco de leite.

O uso de bombas de sucção por algumas mães pode favorecer o au-

mento da acidez do leite, além de aumentar as chances de contaminação microbiológica ou por sujidades, pela dificuldade de higienização desse utensílio, por isso recomenda-se a retirada do leite materno através de técnicas de ordenha manual.

A perda de leite por coliformes foi maior no ano de 2010. De acordo com Novak e Almeida (2005), a ocorrência de coliformes totais é indicativo da inobservância das boas práticas de manipulação e higiene no momento da ordenha. Os autores realizando teste alternativo para detecção de coliformes em LHO verificaram a existência de microorganismos do grupo de coliformes em 31,2% das 343 amostras de leite analisadas.

Nesse contexto, a literatura refere a importância da pasteurização na manutenção da qualidade microbiológica do leite e na sua vulnerabilidade a contaminantes do ambiente, recipiente de armazenamento e mão de manipuladores. Contudo, ressalta-se que os processos de pasteurização e congelamento, provavelmente, podem provocar redução significativa no teor de lipídios, conforme relataram Sousa e Silva (2010). Esses autores consideraram a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias alternativas para a conservação dos nutrientes do leite.

#### CONCLUSÃO

A perda de leite humano teve um aumento representativo, passando de 14%, em 2009, para 20% em 2010, sendo a sujidade a maior causa do descarte em 2010 (67%), seguida da acidez elevada (20%).

O aumento do descarte do leite humano ordenhado revelou a necessidade de realizar intervenções corretivas, em relação aos possíveis fatores responsáveis pela perda deste leite. Estes fatores não estão somente relacionados às doadoras, mas também aos procedimentos de transporte e armazenamento.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Normativa Técnica BLH-IFF/NT - 16.04, fevereiro de 2004**. Fixa as diretrizes para os aspectos a serem observados na ordenha do leite humano, seja em Banco de Leite, na enfermaria ou no domicílio da doadora. Vander Guimarães; João Aprígio Guerra; Franz Reis Novak.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 171, de 04 de setembro de 2006. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o funcionamento de Bancos de Leite Humano. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 05 de setembro de 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde da criança: nutrição infantil, aleitamento materno e alimentação complementar. **Cadernos de Atenção Básica**, n. 23, Brasília, 2009.
- BRASIL, 2010. **Rede de bancos de leite humano**. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=356>. Acesso em: 23 de agosto de 2011.
- CAVALCANTE J.L.P.; TELLES, F.J.S.; PEIXOTO, M.M.L.V.; RODRIGUES, R.C.B. Uso da acidez titulável no controle de qualidade do leite humano ordenhado. **Cienc.Tecnol. Aliment.** v. 25, n.1, p.103-108, 2005.
- NOVAK, FR; CORDEIRO, D.M.B. Correlação entre população de microrganismos mesófilos aeróbios e acidez Dornic no leite humano ordenhado. **J. Pediatr.** v.83, n.1, jan/fev, 2007.
- NOVAK, F; ALMEIDA, J.A.G. Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano ordenhado. **J. Pediatr.** v. 78, n.3, 2002.
- SILVA, M. L; BERTO, N.R.T. 2010. **Avaliação das condições de ordenha domiciliar em um banco de leite humano de Cascavel-PR**. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/tcc/2008>. Acesso em 25 de agosto de 2011.
- SOUSA, P.P.R; SILVA, J.A. Monitoramento da qualidade do leite humano ordenhado e distribuído em banco de leite de referência. **Rev. Inst. Adolfo Lutz.** v.69, n.1, 2010. ❖

# RECUPERAÇÃO DE PROTEÍNA DO SORO DE QUEIJO DE COALHO, POR ADSORÇÃO EM LEITO EXPANDIDO, UTILIZANDO RESINA DE TROCA ANIÔNICA E CATIÔNICA.

**Jorge dos Santos Cavalcanti** ✉

Universidade Federal do Rio Grande no Norte

**Jardelson César Soares**  
**Gorete Ribeiro de Macedo**  
**Everaldo Silvino dos Santos**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

✉ [jorge@eq.ufrn.br](mailto:jorge@eq.ufrn.br)

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo recuperar e purificar proteínas presentes no soro de queijo tipo coalho, através da técnica de adsorção em leite expandido, utilizando resinas de troca aniônica Streamline® DEAE e troca catiônica Streamline® SP. Experimentos iniciais permitiram avaliar a adsorção das proteínas para as resinas usando tanques agitados. Nos experimentos em leite expandido, foi utilizada uma coluna de 2,6 cm de diâmetro por 30 cm de altura, acoplada a uma bomba peristáltica. Uma amostra de solução de soro (250 mL) foi aplicada a uma coluna contendo a resina (25 mL) previamente equili-

brada em tampão Tris/HCl (50 mM, pH 7,0), após aplicação da amostra e da lavagem, efetuou-se a eluição, à temperatura ambiente, adicionando-se NaCl (1,0 M) ao tampão Tris/HCl (50 mM, pH 7,0). Os resultados dos experimentos em tanques agitados mostraram que para as três condições iniciais de concentração de proteína a quantidade adsorvida na fase sólida foi de 249,2 mg/mL de adsorvente, 9,4 mg/mL de adsorvente e 14,4 mg/mL de adsorvente e de 291,0 mg/mL de adsorvente, 6,3 mg/mL de adsorvente e 3,9 mg/mL de adsorvente para as resinas Streamline® DEAE e Streamline® SP, respectivamente, correspondendo aos valores de aproximadamente 71,6%, 6,8% e 21,8% e 83,6%, 4,6% e 5,9% de

recuperação das proteínas inicialmente existentes, para as resinas Streamline® DEAE e Streamline® SP, respectivamente. Experimentos usando o leite na forma expandida mostraram que é possível recuperar aproximadamente 16% e 23%, respectivamente, para as duas resinas.

**Palavras-chave:** Proteína do soro. Adsorção em leite expandido, Cromatografia. Soro de leite.

## SUMMARY

*This work deals with recovery and purification of proteins whey by expanded bed adsorption using anionic resin Streamline® DEAE*

and cationic Streamline® SP. Initial experiments were carried out in order to investigate the adsorption of the whey protein to the resins using agitated tanks. Expanded bed adsorption used a column of 2.6 cm of diameter for 30 cm of height, connected to a peristaltic pump was used. A sample of whey solution (250 mL) was applied to a column containing the resin (25 mL) previously equilibrated with in Tris/HCl (50 mM, pH 7.0) with NaCl (1.0 M). After washing step (300 ml of Tris/HCl 50 mM, pH 7.0 with NaCl (1.0M)) elution was carried out in buffer Tris/HCl (50 mM, pH 7.0) at room temperature. The results showed that to agitated tanks it was possible to adsorb proteins to the three initial concentration used for both resins. The adsorbed quantity of proteins to the resin were of 249.2 mg/ml of adsorbent, 9.4 mg/ml of adsorbent and 14.4 mg/ml of adsorbent as well as de 291.0 mg/ml of adsorbent, 6.3 mg/ml of adsorbent and 3.9 mg/ml of adsorbent for Streamline® DEAE and Streamline® SP, respectively, that is about 71.6%, 6.8% and 21.8% and 83.6%, 4.6% and 5.9% of recovery of initial proteins for both Streamline® DEAE and Streamline® SP, respectively. Expanded bed experiments showed that is possible to recovery about 16% and 23%, respectively, for the two resins used using one step.

**Keywords:** Whey Proteins. Expanded bed adsorption. Chromatography. Whey milk.

## INTRODUÇÃO

As proteínas remanescentes no soro de leite são extraídas durante o processo de fabricação de queijo (CAVALCANTI, MAGALHÃES & SANTOS, 2009). Apresentam excelente composição em aminoácidos, alta digestibilidade e biodisponibi-

lidade de aminoácidos essenciais, portanto elevado valor nutritivo (SGARBIERI, 2005 e HARAGUCHI, ABREU & DE PAULA, 2006). Estas proteínas também apresentam excepcionais propriedades funcionais de solubilidade, formação e estabilidade de espuma, emulsibilidade, geleificação, formação de filmes e cápsulas protetoras (MODLER, 2000; WONG, CARMIRAND & PAVLAT, 1996). Constituem um grupo bastante diversificado de proteínas com características estruturais bem diferentes (WONG, CARMIRAND, PAVLAT, 1996). Devido a esta importância biológica e industrial, cada vez mais pesquisadores tem tentado buscar alternativas para a recuperação e purificação destas proteínas presentes no soro de queijo, já que as mesmas encontram-se complexadas com outros componentes, aumentando as dificuldades operacionais.

A composição média do soro de leite bovino consiste de 6,9% de sólidos totais, sendo 0,6% de sais minerais, 0,3% de gordura, 0,9% de proteínas, 5% de lactose e 0,1% de ácido láctico resultante da fermentação da lactose (RICHARDS, 2002).

Proteínas de soro de leite bovino são definidas como aquelas que permanecem retidas no soro do leite depois de coagulação da caseína, a 20°C e pH 4,6. O soro contém aproximadamente 20% das proteínas originais do leite. As duas principais proteínas são as  $\beta$ -lactoglobulinas e a  $\alpha$ -lactalbumina, que perfazem de 70% a 80% das proteínas totais do soro (SGARBIERI, 2005). As sub-frações ou peptídeos secundários, assim denominados por se apresentarem em pequenas concentrações no soro de leite, são compostas por: glicomacropéptido, imunoglobulinas, albumina, lactoferrina, lactoperoxidase, lisozima, lactolina, relaxina, lactofano, fatores de crescimento IGF – 1 e IGF – 2, proteoses-peptonas e aminoácidos livres (HARAGUCHI, ABREU & DE PAULA, 2006).

Dentre as proteínas em maior quantidade no soro destacam-se a  $\alpha$ -lactalbumina e a  $\beta$ -lactoglobulina (BURRINGTON, 2002). Veredas (2000), estudou as melhores condições de adsorção da  $\alpha$ -lactalbumina visando a sua purificação empregando adsorventes de troca iônica e de interação hidrofóbica. Neste mesmo estudo foram, também, realizados ensaios em sistemas de tanque agitados para determinação das isotermas e cinéticas de adsorção. Obteve-se a  $\alpha$ -lactalbumina com uma pureza acima de 80% e apresentando um fator de purificação de 5 vezes, utilizando a resina de interação hidrofóbica com única etapa de purificação.

A lactoperoxidase e a lactoferrina são as proteínas que se encontram em menor concentração no lactosoro (TSUDA et al, 2000; SERRANO, 2006). Por suas características físico-químicas e, em particular, por seu alto ponto isoelétrico, estas proteínas apresentam vantagens diante das demais, quando separadas por processos de cromatografia de troca iônica usando resinas catiônicas. Dessa forma, o conhecimento da estrutura da biomolécula alvo influencia na escolha da técnica cromatográfica a ser utilizada. Nóbrega et al. (2000), estudaram o lactosoro processado em tampão fosfato 50 mM, pH 6,5 em colunas cromatográficas usando dois diferentes tipos de resinas de troca catiônica: SP-Sepharose FF e a SP-Sepharose XL. As frações de lactoperoxidase e lactoferrina adsorvidas foram eluídas pela variação da força iônica com adição de NaCl e as frações eluídas foram analisadas por eletroforese SDS-PAGE e por cromatografia analítica CLAE (cromatografia Líquida de Alta Eficiência). Os resultados mostraram que a SP-Sepharose FF apresentou bons rendimentos enquanto a SP-Sepharose XL maior pureza.

Chagas, Macedo & Santos (2006), estudaram as condições de recuperação de algumas frações protéicas

presentes no soro de coagulação enzimática, com pI (ponto isoelétrico) abaixo de 7,0, para a resina de troca aniônica Streamline® DEAE, além de se avaliar a Capacidade Dinâmica de Adsorção dessas proteínas para a resina. Os resultados mostraram que foi possível recuperar as proteínas existentes no soro de queijo de coalho. A avaliação da capacidade dinâmica do leite mostrou que não é interessante operar o leite além da condição na qual a concentração de saída da coluna seja maior que 10% da concentração inicial, ou seja, uma ruptura (*breakthrough*) maior que 10% ( $C/C_0=0,1$ ), uma vez que se perdeu uma grande quantidade de proteína. Nesse caso, quando se operou com o leite na condição de ruptura ( $C/C_0=0,1$ ) recuperou-se 97,6% das proteínas.

No presente trabalho utiliza-se a adsorção em leite expandido para recuperação das proteínas do soro de queijo tipo coalho, utilizando a resina de troca aniônica (Streamline® DEAE) e de troca catiônica (Streamline® SP).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado soro de coagulação enzimática do queijo tipo coalho, coletado em pequenas queijarias nas redondezas de Natal e transportado, devidamente acondicionado, em recipientes plásticos e sob refrigeração, para o Laboratório de Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde o mesmo foi devidamente caracterizado com ensaios de rotina realizados nesse laboratório. Para a quantificação da proteína foi utilizado o método do biureto, tendo como proteína padrão a Lisozima.

Uma coluna em vidro com 2,60 cm de diâmetro e 30,00 cm de altura com base de teflon foi especialmente construída para o desenvolvimento deste trabalho. Na base da coluna está acoplado um distribuidor confeccionado em aço inoxidável com

uma fração de área livre de 0,8%. No interior da coluna contém um pistão de altura ajustável. A alimentação é feita na parte inferior e saída na parte inferior da coluna. Uma tela de 60 *mesh* entre as junções inferiores da coluna e na parte inferior do pistão para evitar perda de adsorventes. Uma régua será usada na lateral da coluna para o ajuste da altura do leite.

### Adsorvente

Foram utilizadas uma resina de troca aniônica Streamline® DEAE e outra de troca catiônica Streamline® SP (Amersham Biosciences), ambas têm como base matriz de agarose com inclusão de quartzo cristalino inerte no núcleo para obter uma densidade adequada. Estas resinas foram desenvolvidas especialmente para serem usadas em adsorção em leite expandido.

### Ensaio cinético

Para os ensaios cinéticos foram utilizados três Erlenmeyers de 50 mL com diferentes concentrações de soro: (1º) 30 mL de soro; (2º) 15 mL de soro e 15 mL de água; (3º) 7,5 mL de soro e 22,5 mL de água. Mediu-se a concentração de proteína de cada solução de soro e, em seguida, adicionou-se 1,0 mL da respectiva resina (Streamline® DEAE ou Streamline® SP) em cada Erlenmeyer e sob agitação constante foram retiradas amostras no tempo de 30 segundos; 1 minuto; 5 minutos; 10 minutos; 30 minutos e 60 minutos para quantificação do conteúdo protéico conforme o método citado. A quantidade de proteína adsorvida na fase sólida foi calculada de acordo com a Equação (1):

$$q^* = \frac{V(C_0 - C^*)}{V_{ads}} \quad (1)$$

Sendo  $q^*$  a quantidade adsorvida na resina,  $V$  o volume de solução de protéica,  $C_0$  a concentração de proteína inicial,  $C^*$  a concentração de proteína no equilíbrio e  $V_{ads}$  o volume de adsorvente utilizado.

### Experimento em leite expandido

Para a realização dos ensaios, inicialmente equilibrou-se a fase estacionária (resina/adsorvente) com altura inicial ( $H_0$ ) de 5,0 cm, com o tampão de equilíbrio Tris-HCl (50 mM, pH 7.0), em fluxo ascendente e com o leite na forma fixa com uma velocidade superficial de 300,0 cm/h; nessa etapa de equilíbrio o volume aplicado ao leite foi de cinco vezes o volume do leite empacotado do adsorvente. Após a etapa de equilíbrio, aplicou-se 250 mL de soro do queijo tipo coalho com um pH 7.0, em fluxo ascendente, a uma velocidade de 300,0 cm/h; dessa forma, as proteínas de interesse presentes no soro são adsorvidas na resina. A concentração na entrada e saída da coluna foi monitorada até saturação, ou seja, quando a concentração de proteínas do efluente na saída da coluna iguala-se a concentração inicial da solução aplicada ( $C/C_0=1,0$ ) (*breakthrough curve*), devido ao preenchimento dos sítios ativos do adsorvente com as proteínas. Após a aplicação da amostra, foi realizada a etapa de lavagem com Tris-HCl (50 mM, pH 7.0), para remoção das proteínas fracamente ligadas, também em fluxo ascendente e com o leite na forma expandida com uma velocidade superficial de 300,0 cm/h. Logo em seguida, efetuou-se a eluição aplicando-se uma solução de Tris-HCl (50 mM, pH 7.0), na qual adicionava-se NaCl (1,0 M). Nessa etapa recuperaram-se as proteínas adsorvidas na resina durante a etapa de carga, sendo realizada em fluxo descendente e com o leite na forma fixa, a uma velocidade de 100cm/h.

A recuperação da proteína (RP) foi obtida através da relação da concentração do material recuperado ( $C$ ) com a concentração no material bruto ( $C_0$ ), dada em porcentagem (SANTOS, 2001), conforme a equação 1:

*Recuperação da proteína* =

$$\frac{C}{C_0} * 100 \quad (2)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da cinética de adsorção das resinas em tanque agitado

Avaliou-se a cinética em tanque-agitado para as resinas Streamline® DEAE e Streamline® SP, objetivando se investigar a capacidade de remoção das proteínas do soro para cada resina. Foram utilizadas as resinas de Streamline® DEAE e Streamline® SP, usando-se o tampão Tris/HCl (50mM, pH 7,0). As Figuras 1 e 2 ilustram cinética de adsorção para resinas Streamline® DEAE e Streamline® SP, respectivamente.

Observa-se nas Figuras 1 e 2 que as proteínas do soro são adsorvidas na resinas Streamline® DEAE e Streamline® SP, respectivamente. É interessante observar também nas curvas cinéticas, que a concentração de proteína em solução no tanque agitado diminui rapidamente nos primeiros instantes do processo de adsorção, e que após 1,0 minuto a variação da concentração é muito pequena, indicando que o equilíbrio das proteínas na fase fluida e na fase sólida foi alcançado. O mesmo comportamento de adsorção foi observado por Veredas (2000), em

estudos de cinética de adsorção para a proteína  $\alpha$ -lactalbumina.

Na Tabela 1 estão apresentadas as concentrações de proteínas adsorvidas, no equilíbrio, para as três condições iniciais de concentração de proteína para as duas resinas utilizadas.

Observa-se na Tabela 1 que para as três condições iniciais de concentração de proteína a quantidade adsorvida na fase sólida para a resina aumenta com o aumento da concentração. Espera-se que, para uma maior quantidade de proteína inicial aumente-se a probabilidade de ocupação do sítio, entretanto, havendo limitação de quantidade adsorvida quando se satura os sítios ativos da resina. Para a resina Streamline SP foi possível adsorver aproximadamente 291 mg de proteínas do soro/mL de resina. Esse valor foi 16,4% maior que a quantidade adsorvida para a resina Streamline DEAE. Destaca-se que foi utilizado um soro *in natura*, ou com suas diluições, ou seja, havia presença de gordura e sais e mesmo assim houve uma considerável adsorção de proteínas do soro para as resinas. Destaca-se, que esse sistema trata de um típico sistema de adsorção multi-componente.

Veredas (2000) estudou as melhores condições de adsorção da  $\alpha$ -lactalbumina, empregando adsorventes de troca iônica e interação hidrofóbica; ele observou que a resina de interação hidrofóbica adsorvia melhor que a proteína de troca iônica. Entranto, destaca-se que nesse trabalho Veredas (2000) utilizou um Concentrado Protéico do Soro (CPS) do soro de leite.

Avaliação da recuperação das proteínas em leite expandido

As Figuras 3 e 4 apresentam os cromatogramas (curvas de ruptura – *breakthrough*) para recuperar as proteínas do soro *in natura*, usando a técnica de adsorção em leite expandido com resina de troca aniônica e catiônica, respectivamente.

Figura 1 - Cinética de adsorção de proteínas do soro de leite bovino, em resina Streamline® DEAE e solução tampão Tris/HCl 50 mM e pH 7,0.

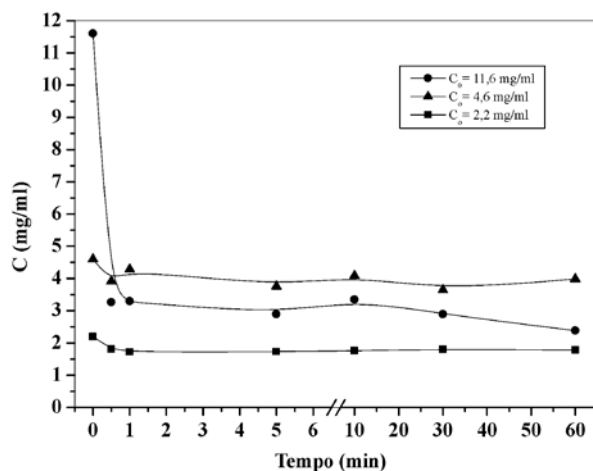
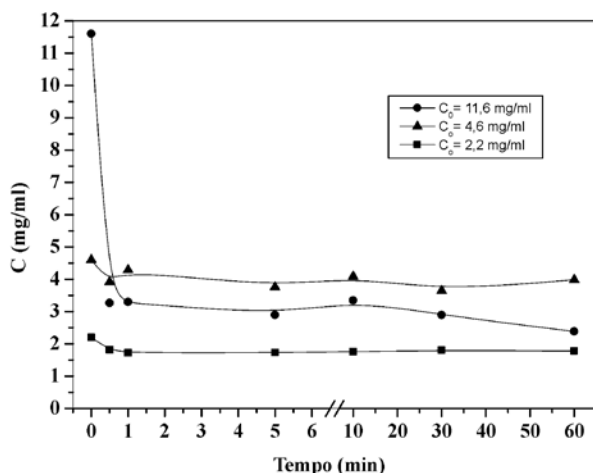


Figura 2 - Cinética de adsorção de proteínas do soro de leite bovino, em resina Streamline® SP e solução tampão Tris/HCl 50 mM e pH 7,0.

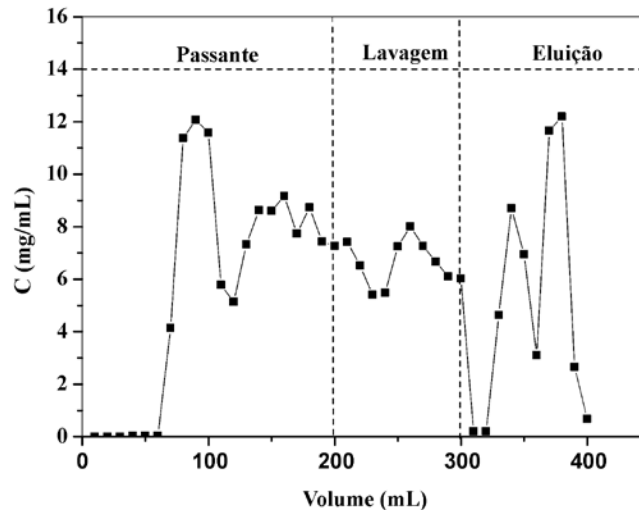




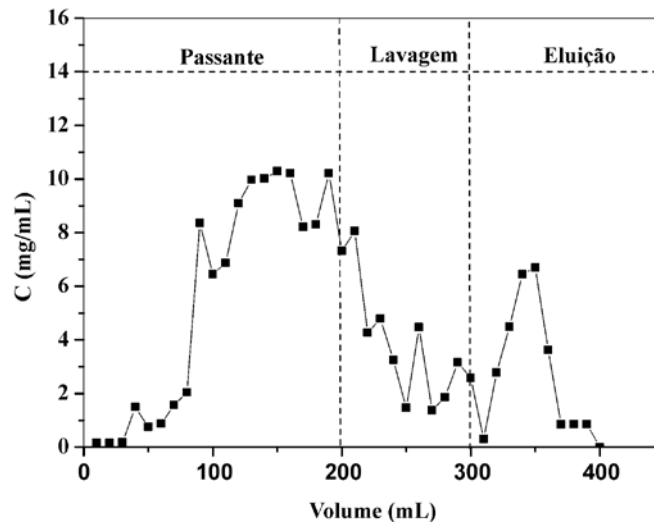
**Tabela 1** - Quantidade (mg) de proteínas adsorvidas/mL de resina para as três concentrações iniciais em 30 mL para o sistema formado pelo pH 7,0, concentração Tris/HCl 50 mM.

RESINA	CONCENTRAÇÃO INICIAL DE PROTEÍNA (C <sub>0</sub> )		
	11,6 mg/mL	4,6 mg/mL	2,2 mg/mL
	QUANTIDADE DE PROTEÍNA (mg) ADSORVIDA/mL DE RESINA		
Streamline® DEAE	249,2	9,4	14,4
Streamline® SP	291,0	6,3	3,9

**Figura 3** - Cromatograma de adsorção das proteínas do soro para a resina Streamline DEAE (H<sub>0</sub> = 5,0 cm, 50 mM, pH 7,0, U= 300 cm/h).



**Figura 4** - Cromatograma de adsorção das proteínas do soro para a resina Streamline SP (H<sub>0</sub> = 5,0 cm, 50 mM, pH 7,0, U= 300 cm/h).



**Tabela 2** - Balanço de massa para a resina Streamline DEAE.

ETAPA	V (mL)	PROTEÍNA (mg)	RECUPERAÇÃO (%)
Passante	200	1090,0	66,0
Lavagem	100	300,0	18,0
Eluição	100	267,0	16,0

Massa de proteína inicial: 1650,0 mg

**Tabela 3** - Balanço de massa para a resina Streamline SP.

ETAPA	V (mL)	PROTEÍNA (mg)	RECUPERAÇÃO (%)
Passante	200	1115,0	50,0
Lavagem	100	594,0	27,0
Eluição	100	505,0	23,0

Massa de proteína inicial: 2200,0 mg

A fase passante representa as proteínas do soro, na saída da coluna, que não foram adsorvidas na resina.

Observa-se na Figura 3, que as proteínas eluíram em um único pico quando se utilizou a resina Streamline DEAE. Na Figura 4, observa-se que a eluição das proteínas do soro ao se utilizar a resina Streamline SP ocorreu formando dois picos de grande intensidade.

Nas Tabelas 2 e 3 estão apresentados os dados do balanço de massa para as resinas Streamline DEAE e Streamline SP e as etapas de passante, lavagem e eluição, respectivamente, quando se utilizou tampão Tris/HCl com pH 7,0 e concentração 50 mM.

Pode ser observado também que, ao se aplicar o soro bruto sem tratamento para as duas resinas até a saturação (ruptura), embora exista adsorção das proteínas para essas resinas, perde-se grande parte dessas proteínas nas etapas de passante e lavagem. Essas perdas somam 84% e 77%, para as resinas Streamline

DEAE e Streamline SP, respectivamente. Entretanto, pode-se recuperar 16% e 23%, respectivamente, para as duas resinas em uma única etapa.

#### CONCLUSÃO

O estudo realizado com as resinas de troca iônica Streamline® DEAE e Streamline® SP para recuperação inicial de proteínas existente no soro de queijo de coagulação enzimática tipo coalho, através da cromatografia em leite expandido, se mostrou uma alternativa viável ao *downstream processing*. Experimentos em tanques agitados mostraram que para as três condições iniciais de concentração de proteína a quantidade adsorvida na fase sólida foi de 249,2 mg/mL de adsorvente, 9,4 mg/mL de adsorvente e 14,4 mg/mL de adsorvente e de 291,0 mg/mL de adsorvente, 6,3 mg/mL de adsorvente e 3,9 mg/mL de adsorvente para as resinas Streamline® DEAE e Streamline® SP, respectivamente, correspondendo aos

valores de aproximadamente 71,6%, 6,8% e 21,8% de recuperação das proteínas inicialmente existentes e 83,6%, 4,6% e 5,9% de recuperação das proteínas inicialmente existentes, para as resinas Streamline® DEAE e Streamline® SP, respectivamente. Experimentos usando o leite na forma expandido mostraram que é possível recuperar aproximadamente 16% e 23%, respectivamente, para as duas resinas em uma única etapa.

#### REFERÊNCIAS

- BURRINGTON, K. J. The whey to nutrition. **Dairy Pipeline**. Vol. 14, n. 2, p.01-03. 2002.
- CAVALCANTI, J. S.; MAGALHÃES, M. M. A.; SANTOS, E. S. Recuperação de proteína do soro de leite bovino usando cromatografia de interação hidrofóbica em leite expandido. **Rev. Hig. Alimentar**, v.23, p.114-118, 2009.
- CHAGAS, E. M. B.; MACEDO, G. R.; SANTOS, E. S. **Avaliação preliminar da cinética de adsorção das proteínas**

- do soro de queijo de coalho na resina de troca iônica Streamline DEAE.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica. Campinas/SP, 2006.
- HARAGUCHI, F.K.; ABREU, W.C.; DE PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Rev. Nutr.**, v.19, n.4, p.479-488, jul./ago., 2006.
- MODLER, H.W. Milk processing. In: NAKAI, S.; MODLER, W. (Eds.). **Food proteins: processing applications.** Wiley-VCH, Inc., 2000. p.1-21.
- NÓBREGA, E. S.; VEREDAS, V.; CONRADO, L. S.; SANTANA, C. C. Separação e **Purificação da Lactoperoxidase e da Lactoferrina do Soro do Leite Bovino por Cromatografia de Troca Iônica em Leito Fixo.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 12, 2000.
- RICHARDS, N. S. P. S. Soro lácteo: perspectivas industriais e proteção ao meio ambiente. **Food Ingredients**, v. 3, n. 17, p. 20-27, 2002.
- SANTOS, E. S., **Recuperação e purificação de enzimas usando adsorção em leito expandido.** 2001. 152f. Tese (Doutorado em Engenharia Química. Faculdade de Engenharia Química. Universidade de Campinas.
- SERRANO, M. E. D. Atividades antibacterianas de lactoferrina. **Enf. Inf. .Microbiol.** v.26, n.2, p.58-63. 2006.
- SGARBIERI, V.C. Revisão: Propriedades Estruturais e Físico-Químicas das Proteínas do Leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, n.1, p.43-56, jan./mar, 2005.
- VEREDAS, V. **Purificação da  $\alpha$ -Lactalbumina a partir do Soro de Leite em Leito Fixo e Expandido de Resinas.** 2000. 91f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Faculdade de Engenharia Química – Universidade Estadual de Campinas.
- TSUDA, H. *et al.*, Milk and dairy products in cancer prevention: focus on bovine lactoferrin, **Mutation Research**, v. 462, p. 227-233, 2000.
- WONG, D.W.S.; CARMIRAND, W.M.; PAVLAT, A.E. Structures and functionalities of milk proteins. **Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.** v.36, n.8, p.807-844, 1996. ❖

# CALHAU

# IOGURTE SIMBIÓTICO CONTENDO YACON (*SMALLANTUS SONCHIFOLIUS*).

**Magali Soares dos Santos Pozza**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

**Grasiele Scamaral Madrona**

Universidade Estadual de Maringá.

**Clóves Cabrera Jobim**

**Paulo Cesar Pozza**

Depto. de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá

**Maximiliane Alarvase Zambom**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

**Jaqueline Rocha Wobeto**

**Evelyn Priscila Munchen Alfonso**

Curso de Zootecnia - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

✉ [magaspozza@hotmail.com](mailto:magaspozza@hotmail.com)

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um iogurte contendo extrato de yacon (*Smallantus sonchifolius*) como fonte de prebiótico, fermentado com micro-organismos probióticos. Foram testados quatro tratamentos: T1 (controle), T2 (inclusão de 5% do extrato de yacon), T3 (10% extrato de yacon) e T4 (15% extrato de yacon), sendo todas as formulações adicionadas de 8% de açúcar. Avaliaram-se a viabilidade celular (contagem de bactérias lácticas e contagem total de bactérias) até os 28 dias de estocagem; análise sensorial e composição química dos produtos. A viabilidade de bactérias

ácido-láticas BAL e contagem total de bactérias foi bastante reduzida no período avaliado para o tratamento T4. Todas as amostras encontravam-se dentro dos padrões estipulados pela legislação no prazo final da vida de prateleira com relação a micro-organismos viáveis. Os provadores não perceberam diferença nos atributos aroma, cor, sabor e textura e comprariam os produtos caso os encontrassem à venda. Os teores obtidos para composição química estavam de acordo com a legislação vigente. A adição de extrato de yacon foi efetiva nos níveis de 5 e 10%.

**Palavras-chave:** Leite fermentado. Prebiótico. Contagens microbiológicas.

## SUMMARY

*This study aimed to develop a yogurt containing yacon extract (*Smallantus sonchifolius*) as a source of prebiotic fermented with probiotic micro-organisms. We tested four treatments: T1 (control), T2 (including 5% of the extract of yacon), T3 (10% extract of yacon) and T4 (15% yacon extract), and all formulations of 8% added sugar. We assessed cell viability (lactic acid bacteria count and total bacteria) until 28 days of storage, sensory analysis and chemical composition of the products. The viability of BAL and total bacteria was significantly reduced during the period evaluated for the treatment T4.*

*All samples were within the standards stipulated by the legislation within the end of shelf life with respect to viable micro-organisms. The tasters did not notice a difference in the attributes aroma, color, flavor and texture and buy the products if they found the sale. The levels were obtained for chemical composition according to legislation. The addition of yacon extract was effective at levels of 5 and 10%.*

**Keywords:** Fermented milk. Prebiotic. Microbiological counts.

## INTRODUÇÃO

Os probióticos são definidos como micro-organismos vivos que, administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001). Já os prebióticos são componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro, por estimularem seletivamente a proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon (GIBSON, ROBERFROID, 1995).

A combinação de prebióticos e probióticos pode resultar em efeitos sinérgicos, principalmente quando essa combinação é selecionada apropriadamente de forma a aumentar os efeitos benéficos de cada um deles. Dentre os prebióticos que têm recebido maior atenção, destacam-se a inulina e os oligossacarídeos, os quais se caracterizam como ingredientes alimentares não digeríveis que estimulam seletivamente a multiplicação e/ou atividade de bifidobactérias na microbiota do cólon. Atualmente, um vegetal que vem sendo muito estudado por apresentar até 20% do peso fresco de inulina e

oligofrutose é o yacon (*Smallanthus sonchifolius*), que foi introduzido no Brasil no começo dos anos 90, por agricultores japoneses (VORAGEN, 1998; VILHENA, 2000).

O conteúdo considerável de proteínas, cinzas e fibras, mostra a potencialidade nutritiva desta raiz; além disso, o suco do yacon é rico em aminoácidos essenciais livres (NIETO, 1991). Com relação aos minerais, o potássio é o macroelemento presente em maior quantidade (1,34%), seguido pelo cálcio (0,14%), magnésio (0,12%), fósforo (0,08%) e sódio (0,06%). Dentre os microelementos, ferro e zinco destacam-se com 87 e 36 µg/g, respectivamente (MOURA, 2004). O yacon contém ainda algumas vitaminas ou pró-vitaminas.

A sobrevivência da bactéria probiótica no meio de fermentação depende das cepas usadas, interação entre espécies presentes, condições de cultivo, composição química do meio (como fonte de carbono), acidez final, conteúdo de sólidos, promotores e inibidores do crescimento, concentração de açúcares (pressão osmótica), oxigênio dissolvido (especialmente pelas bifidobactérias), nível de inoculação, temperatura de incubação, tempo de fermentação e temperatura de estocagem (LOURENS-HATTINGH et. al., 2001).

Derivados lácteos probióticos já são encontrados disponíveis no mercado e a variedade desses produtos continua em expansão. Nos últimos quinze anos, período em que os produtos suplementados com culturas probióticas passaram a assumir um papel de importância no universo científico; muitas pesquisas com probióticos têm sido voltadas para leites fermentados e iogurtes, sendo estes os principais produtos comercializados no mundo contendo estas culturas probióticas (OLIVEIRA, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química, viabilidade celular e características sensoriais

de iogurte elaborado com extrato de yacon (*Smallanthus sonchifolius*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os tubérculos foram adquiridos em comércio local, selecionados quanto à ausência de injúrias e infecções e armazenados sob refrigeração (6°C) até o momento do uso. As raízes foram descascadas, cortadas em filetes de tamanhos homogêneos e submetidas a uma solução contendo 0,5% de ácido cítrico, até o momento de serem branqueadas, a fim de evitar o escurecimento decorrente da ação das enzimas polifenol oxidase e peroxidase, em presença de oxigênio (CLEMENTE e PASTORE, 1998). O branqueamento foi realizado em água aquecida, sendo os filetes mantidos em torno de 95°C, durante 15 minutos seguidos pelo resfriamento em banho de gelo durante 3 minutos (SHER et al, 2009). Depois de branqueados, os filetes de yacon foram levados a um homogeneizador para serem desintegrados, sendo padronizado adicionando-se água até que se alcançasse 4°Brix de sólidos solúveis através de um refratômetro.

### Culturas lácticas e elaboração do iogurte

Foi utilizada cultura probiótica: Bio Rich® – fermento láctico probiótico que contém culturas selecionadas e superconcentradas de *L. acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium* BB-12 e *S. thermophilus*, da Chr. Hansen – Valinhos – SP. O iogurte foi obtido a partir da fermentação (10 litros de leite, 10gr de leite em pó e adição do fermento de acordo com as recomendações do fabricante) em iogurteira a 45°C. Após a fermentação o produto foi mantido sob refrigeração para maturação por 24 hs.

As formulações foram T1 (controle), T2 (5% do extrato de yacon), T3 (10% extrato de yacon) e T4 (15% extrato de yacon), sendo adicionados de 8% de açúcar e embalados em fras-

cos de 1 litro para posteriores análises microbiológicas e sensoriais.

#### Análises Microbiológicas e Sensoriais

As amostras foram analisadas no Laboratório de Tecnologia de Leite (UEM, Curso de Eng. de Alimentos). Para a contagem de aeróbios mesófilos (contagem padrão), diluições apropriadas foram inoculadas em ágar padrão para contagem (Plate Count Agar) e as placas foram incubadas a 32°C por 48 horas. Para contagem de bactérias lácticas (BAL) as placas foram semeadas utilizando-se ágar MRS (Man Rogosa e Sharpe) incubadas a 35°C por 48 horas (APHA, 2001).

Utilizou-se um arranjo fatorial 5 x 4, onde o fator A foi representado por cinco tempos (0, 7, 14, 21 e 28 dias) e o fator B pelos quatro tratamentos em um delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os dados foram submetidos às análises estatísticas utilizando o Programa SAEG (Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas) da Universidade Federal de Viçosa, sendo médias dos tratamentos comparadas pelo teste de SNK a 5% de probabilidade.

Os iogurtes foram submetidos à avaliação sensorial por uma equipe de 50 provadores não treinados no Laboratório de Análise Sensorial da UEM (Curso de Engenharia de Alimentos). Os parâmetros analisados foram: cor, aroma, sabor e textura; além disso, aos julgadores solicitou-se que indicassem a intenção de compra do produto caso o encontrassem à venda no mercado.

As formulações dos iogurtes foram avaliadas por aceitação através da escala hedônica de 1 (desgostei muito) a 9 (gostei muito) pontos. As amostras foram codificadas com números de três dígitos e a ordem de apresentação foi aleatorizada entre as sessões, bem como entre os provadores. As análises foram realizadas com potenciais consumidores de ambos os sexos e de idades variadas. A análise estatística dos resultados

foi realizada utilizando-se análise de variância (ANOVA) sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As análises físico-químicas seguiram as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Foram realizadas as seguintes análises: determinação de proteína, pelo método de Kjeldahl; determinação de cinzas; pH e extrato seco total. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo total de fermentação da formulação com concentração de culturas lácticas probióticas à 1,0% (p/v) foi de 5 horas. O pH do produto após a fermentação foi de 4,74 (Tempo 0). Pelos dados de valores de pH dos iogurtes (Tabela 1), observou-se decréscimo dos valores até os 21 dias e posterior aumento aos 28 dias de armazenamento.

Foram observadas interações significativas para as variáveis em estudo. Com relação aos tratamentos contendo diferentes níveis de inclusão de yacon (T2, T3 e T4) as maiores contagens de bactérias lácticas ( $p < 0,05$ ) foram obtidas nos tempos 1 e 14 dias, sendo estatisticamente semelhantes. A viabilidade de BAL, bastante reduzida no período avaliado para o tratamento T4, obtendo-se contagens de  $10^2$  UFC/ml no final do período avaliado. O tratamento contendo 15% de inclusão de yacon também apresentou menores contagens médias de BAL (4,95 Log) durante todos os períodos avaliados ( $p < 0,05$ ).

Miguel (2009), avaliando o desenvolvimento de sorvete de “iogurte” simbiótico à base de extrato aquoso de soja e de yacon, verificou no produto processado com 75% de extrato de soja + 25% de extrato de yacon contagem de *Lactobacillus acidophilus* de  $1,8 \times 10^9$  UFC/g e Silveira (2009) testando a inclusão de *Enterococcus faecium* CRL 183 e *Lactobacillus*

*helveticus* ssp *jugurti* 416, como culturas probióticas em produto a base de extrato aquoso de soja e yacon observou em todas as 10 formulações obtidas contagens da ordem de  $10^8$  UFC/mL, ambos produtos avaliados somente no tempo 0.

A sobrevivência das bactérias probióticas em produtos lácteos fermentados depende de vários fatores, tais como cepa utilizada, interação entre as espécies presentes, condições da cultura, composição química do meio (fonte de carboidratos), acidez final, conteúdo de sólidos, disponibilidade de nutrientes, concentração de açúcar, conteúdo de oxigênio dissolvido, quantidade inoculada, temperatura e tempo de estocagem (KALAISAPATHY e RYBKA, 1997).

Neves e Ginani (2011), ao identificar e quantificar bactérias bifidobactérias e lactobacilos em leites fermentados, observaram que todos os produtos avaliados no final de sua vida de prateleira não ultrapassaram  $10^5$  UFC/mL, o que faz com que percam características necessárias para serem considerados leites fermentados. Os iogurtes avaliados no presente estudo mantiveram a quantidade mínima ( $10^6$  UFC/mL) de bactérias lácticas viáveis (tratamentos T2 e T3) por até 14 dias, apesar de conter fonte de prebiótico em sua formulação.

Brandão et al. (2011) ao avaliarem a viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* em bebida fermentada contendo inulina verificaram que em todos os tratamentos houve efeito das duas variáveis (quantidade de inóculo e inclusão de inulina), verificando que com o aumento da quantidade de inóculo houve um crescimento significativamente maior do micro-organismo probiótico, sendo o valor de 7 log UFC/mL mantido até o final de 28 dias de estocagem à 6°C. Resultados contraditórios foram obtidos nesta experimentação, pois o tratamento contendo maior inclusão de yacon (T4) foi o que obteve

**Tabela 1** - Valores de pH dos iogurtes contendo diferentes níveis de inclusão de yacon.

Tratamentos/ Tempos	1	7	14	21	28
T1	4,64	4,36	4,39	4,34	4,61
T2	4,66	4,38	4,40	4,34	4,58
T3	4,66	4,41	4,40	4,34	4,61
T4	4,64	4,42	4,41	4,36	4,62

**Tabela 2** - Bactérias ácido lácticas (UFC/mL) nas amostras de iogurte nos tempos 1, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento.

Tratamentos/Tempos	1	7	14	21	28
T1	$6,80 \times 10^{5\text{ab}}$	$5,45 \times 10^{5\text{ab}}$	$3,05 \times 10^{5\text{ab}}$	$6,50 \times 10^{4\text{c}}$	$1,93 \times 10^{5\text{b}}$
T2	$1,30 \times 10^{6\text{a}}$	$3,50 \times 10^{5\text{b}}$	$1,90 \times 10^{6\text{a}}$	$1,42 \times 10^{5\text{c}}$	$6,65 \times 10^{4\text{c}}$
T3	$1,25 \times 10^{6\text{a}}$	$2,70 \times 10^{5\text{b}}$	$2,06 \times 10^{6\text{a}}$	$2,10 \times 10^{4\text{c}}$	$4,09 \times 10^{5\text{b}}$
T4	$5,90 \times 10^{5\text{a}}$	$3,30 \times 10^{5\text{b}}$	$4,35 \times 10^{5\text{a}}$	$6,65 \times 10^{4\text{b}}$	$7,00 \times 10^{2\text{c}}$

\*Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem pelo teste de SNK a 5% de probabilidade. CV = 3,36%

**Tabela 3** - Contagem total de bactérias em agar PCA nas amostras de iogurte nos tempos 1, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento.

Tratamentos	1	7	14	21	28
T1	$3,00 \times 10^{7\text{ab}}$	$5,45 \times 10^{7\text{ab}}$	$1,86 \times 10^{7\text{b}}$	$5,6 \times 10^{6\text{d}}$	$4,10 \times 10^{6\text{c}}$
T2	$3,64 \times 10^{8\text{a}}$	$2,85 \times 10^{7\text{b}}$	$1,87 \times 10^{7\text{b}}$	$4,5 \times 10^{6\text{c}}$	$3,05 \times 10^{6\text{c}}$
T3	$1,64 \times 10^{8\text{a}}$	$2,80 \times 10^{7\text{b}}$	$1,83 \times 10^{7\text{b}}$	$3,25 \times 10^{6\text{d}}$	$8,25 \times 10^{6\text{c}}$
T4	$3,10 \times 10^{7\text{a}}$	$3,30 \times 10^{7\text{a}}$	$1,38 \times 10^{7\text{b}}$	$2,70 \times 10^{6\text{c}}$	$1,85 \times 10^{6\text{c}}$

\*Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem pelo teste de SNK a 5% de probabilidade CV = 1,79%

**Tabela 4** - Notas recebidas aos atributos avaliados.

iogurte	Aroma	Cor	Sabor	Textura	Intenção de compra
T1	6,57a	6,84 a	6,84 a	6,61 a	2,25 a
T2	6,45 a	6,25 a	6,18 a	5,89 a	2,00 a
T3	6,34 a	6,18 a	6,20 a	6,00 a	1,93 a
T4	6,29 a	5,64 a	6,04 a	5,04 a	1,59 a

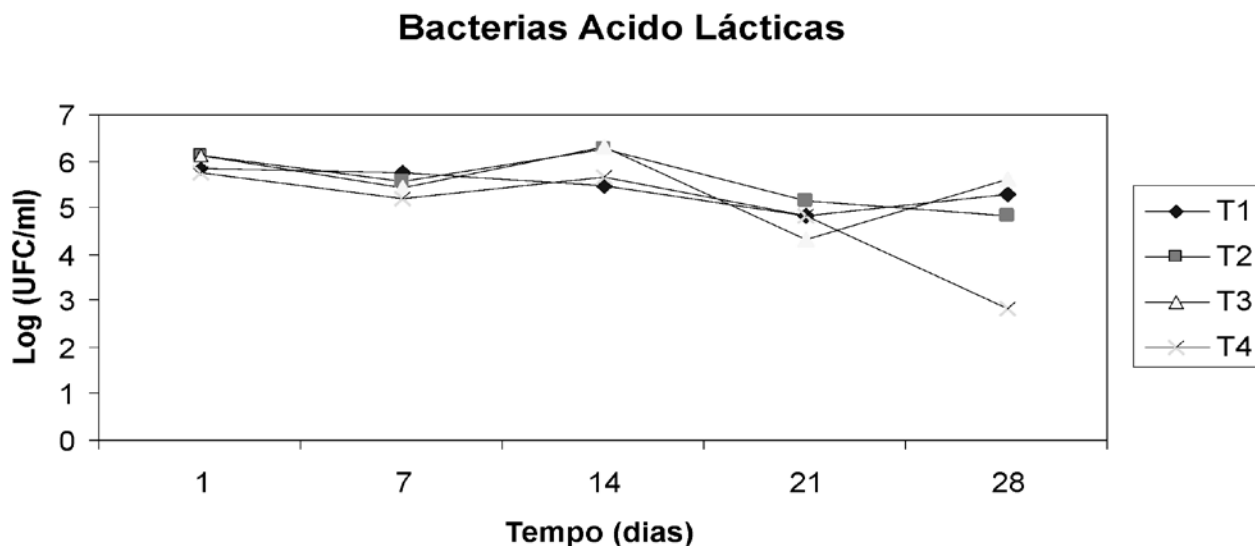
\*Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 5** - Composição química dos iogurtes elaborados.

Tratamentos	% PB	%EST	%Cinzas
T1	3,79	19,41	0,89
T2	3,36	19,48	0,67
T3	3,13	18,39	0,77
T4	3,00	17,74	0,66

PB – proteína bruta; EST- Extrato seco total / Valores médios provenientes de três repetições

Gráfico 1 - Bactérias ácido lácticas (log) nas diferentes formulações de iogurte contendo extrato de yacon.



menor contagem de BAL; entretanto, as contagens médias dos tratamentos controle, T2 e T3 não diferiram estatisticamente entre si.

Os resultados das análises microbiológicas para contagem total de bactérias encontram-se na Tabela 3. A população microbiana viável total foi determinada em meio PCA, após 48 horas de incubação. A contagem total de bactérias, em todas as amostras, foram da ordem de  $10^6$  UFC/ml após 28 dias de armazenamento, valor estabelecido pela legislação vigente como mínimo de bactérias viáveis em iogurte (Resolução N° 5, de 13 de novembro, 2000, MAPA).

Os maiores valores para contagem total de aeróbios mesófilos foram obtidos para os tratamentos T2 e T3 ( $p < 0,05$ ), sendo no tempo 1 encontradas as maiores médias diferindo estatisticamente dos demais períodos avaliados. As menores contagens foram obtidas para o tratamento T4, porém este não diferiu estatisticamente do tratamento controle.

Com relação às análises sensoriais (Tabela 4) não houve diferença significativa entre as amostras pelo

teste de Tukey ( $p > 0,05$ ) entre os parâmetros analisados (cor, aroma, sabor, textura e intenção de compra), verificando-se que os produtos avaliados, contendo extrato aquoso de yacon, quando avaliados sensorialmente, mantiveram as mesmas características do tratamento controle.

O teor de proteína (Tabela 5) apresentou-se em 3,32 %, atendendo ao estabelecido pela legislação brasileira em vigor, que é de no mínimo 2,9% (BRASIL, 1997). O teor de resíduo mineral fixo (cinzas) obtido nas análises foi de 0,75%. Para os valores de extrato seco total, a legislação estabelece 11,5%; os valores obtidos foram de 18,75%.

#### CONCLUSÃO

Houve redução na contagem total de bactérias e contagem de BAL durante o período avaliado, sendo este efeito mais pronunciado para o tratamento contendo 15% de inclusão de yacon; os demais tratamentos obtiveram contagens totais dentro dos valores estabelecidos pela le-

gislação por 28 dias de estocagem. Sensorialmente, não houve diferença entre os tratamentos para os atributos avaliados.

#### REFERÊNCIAS

- APHA. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, 2001. p.515-516.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Brasília, DIPOA, 1997.
- BRASIL, Resolução N°5, de 13 de novembro de 2000, MAPA, PIQ, **Padrão de Identidade e Qualidade do leite**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, nov. 2000.
- BRANDÃO, W.A.P.L.N.T.M.; MENDONÇA, S.N.T.G.; BENEDET, H.T. Viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* em bebida fermentada, saborizada a partir de soro lácteo e inulina. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 194/195, mar/abr 2011, p. 139-142.
- CLEMENTE, E.; PASTORE, G.M. Peroxidase and polyphenoloxidase, the importance for food technology. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** V.32, p. 167-171, 1998.



- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria**. Córdoba, 2001. 34p. Disponível em: <[ftp://ftp.fao.org/esn/food/probioreport\\_en.pdf](ftp://ftp.fao.org/esn/food/probioreport_en.pdf)>. Acesso em: 04 de ago 2011.
- GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **J. Nutr.**, Bethesda, v.125, p.1401-1412, 1995.
- NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLF LUTZ, **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 3 ed., São Paulo**, 1985.
- KAILASAPATHY, K.; RYBKA, S. *L. acidophilus* and *Bifidobacterium sp*: the therapeutic potential and survival in yogurt. **Australian Journal of Dairy Technology**, v. 52, n. 1, p. 28-35, 1997.
- LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B.C. Yogurt as probiotic carrier food. **Int. Dairy Journal**. v. 11, p. 1-17, 2001.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1, 533p.
- MIGUEL, D.P. **Desenvolvimento de sorvete de “iogurte” simbiótico à base de extrato aquoso de soja e de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) fermentado com *Lactobacillus acidophilus* CRL 1014**. Araraquara- 2009. 106p. Doutor em Alimentos e Nutrição. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araquara, 2009.
- MOURA, C.P. **Aplicação de redes neuronais para a predição e otimização do processo de secagem de yacon (*Polymnia sonchifolia*) com pré-tratamento osmótico**. Curitiba – PR: UFPR, 2004. 115p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.
- NEVES, P.R.; GINANI, J.S. Identificação e Quantificação de bactérias lácticas em leites fermentados. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 25, nº 192/193, jan/fev 2011, p. 102-107.
- NIETO, C.C. Estudios agronómicos y bromatológicos em “jicama” (*Polymnia sonchifolia* Poepp. Endl.). **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 41, n. 2, p. 213-21, jun, 1991.
- OLIVEIRA, M.N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J.H.A.; SAAD, S.M.I. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Rev. Bras. Cienc. Farm.**, v. 38, n. 1, p. 1-21, 2002.
- SILVEIRA, N.D.P. **O emprego da metodologia de superfície resposta no desenvolvimento de um novo produto simbiótico fermentado com *Enterococcus faecium* CRL 183 e *Lactobacillus helveticus* ssp *jugurti* 416, a base de extratos aquosos de soja e de yacon (*Smallanthus sonchifolius*)**. Araraquara- 2009. 122p. Mestrado em Ciências de Alimentos. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araquara, 2009.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG, versão 8.0**, Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. 150p.
- VILHENA, S.M.C.; CÂMARA, F.L.A.; KAKIHARA, S.T. O cultivo de yacon no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 5-8, março 2000.
- VORAGEN, A. G. J. Technological aspects of functional food-related carbohydrates. **Trends Food Science & Technology**, v.9, p.328-335, 1998. ❖

# CALHAU

# DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SORVETE DE CREME ADICIONADO DE SORO DE LEITE EM PÓ, ERVA MEDICINAL E COMPONENTE APÍCOLA.

**William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão** ✉  
**Mariana Manfro Fuzinatto**  
**Gabriela Cavalca Ongaratto**  
**Aline Andressa Corbari**  
**Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Medianeira, Paraná.

✉ [williamterroso@yahoo.com.br](mailto:williamterroso@yahoo.com.br)

## RESUMO

O uso dos alimentos como veículo de promoção do bem-estar e saúde, tem incentivado as pesquisas de novos componentes naturais e o desenvolvimento de ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado. Diante deste cenário, desenvolveu-se um sorvete de creme adicionado de soro de leite em pó, erva medicinal e componente apícola, no período de 2010

a 2011. Foram elaborados quatro tratamentos: T1 (sorvete de creme com adição de soro de leite em pó considerado padrão), T2 (sorvete de creme adicionado de soro de leite em pó, erva medicinal sálvia e componente apícola própolis), T3 (sorvete de creme adicionado de soro de leite em pó e erva medicinal sálvia), T4 (sorvete de creme adicionado de soro de leite em pó e componente apícola própolis). Para a análise de coliformes 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella*, os resultados

encontraram-se dentro dos padrões preconizados pela legislação. Através da aplicação da análise de variância (ANOVA), nos dados obtidos pelo teste de Escala Hedônica de nove pontos, observou-se que houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade entre todos os tratamentos avaliados, pois p - valor <0,05. Os resultados dos valores diários para os macronutrientes (proteína, carboidrato e lipídeos ou gorduras totais), apresentaram-se com resultados inferiores ao sorvete

de creme industrializado, podendo todas as formulações serem consideradas *light*.

**Palavras-chave:** Gelado comestível. Própolis. Sálvia. Aceitação. Qualidade.

#### SUMMARY

*The use of foods to promote well being and health, has stimulated the research of new natural components and the development of ingredients, also the innovation in nourishing products and the creation of new market niches as well. Ahead of this scenarium, an ice cream added with milk whey powder, medicinal herb and apicultural component was developed during the period of 2010-2011. Four treatments were elaborated: T1 (ice cream with the addition of milk whey powder), T2 (ice cream added with milk whey powder, salvia medicinal herb and apicultural component identified as propolis), T3 (ice cream added with milk whey powder and salvia medicinal herb), T4 (ice cream added with milk whey powder and apicultural component identified as propolis). For the analysis of coliforms at 45°C, Staphylococcus positive coagulase and Salmonella sp, the results were in accordance to the Brazilian legislation standarts. Through the application of the variance analysis (ANOVA) in the data obtained from the Hedonic Scale Test of nine points, it was observed that it had significant difference to the level of 5% of probability between all the evaluated treatments, therefore p-value <0,05. The results of the daily values for the macronutrients presented inferior results in comparison to the industrialized ice cream, and all the formulae can be considered light.*

**Keywords:** Ice cream. Propolis. Salvia. Acceptance. Quality.

#### INTRODUÇÃO

O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem crescido mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos. Alguns desses estudos têm dado ênfase ao valor nutricional dos ingredientes lácteos, assim como a importância de uma dieta baseada em produtos lácteos (THAMER et al., 2006).

Nos últimos anos, os extratos de plantas têm surgido no mercado, como antioxidantes para uso da indústria de alimentos, e a sua capacidade antioxidante tem sido superiores, aos dos antioxidantes sintéticos. Em particular, a Família *Lamiaceae* inclui um grande número de plantas que são bem conhecidas por suas propriedades antioxidantes. Entre estes, a sálvia tem sido amplamente utilizada e a maioria dos seus componentes antioxidantes têm sido identificados, devido aos compostos fenólicos (TOSUN et al., 2009). A própolis demonstrou ser efetiva contra doenças do aparelho digestivo, indicando uma potente atividade hepato-protetora e um agente antiúlcera, e sucesso clínico no tratamento de doenças respiratórias, sendo conhecidas as suas propriedades antissépticas, adstringentes, hipotensivas e citotásticas (MARCUCCI, 1996). A popularidade do soro de leite se associou com o benefício em custos em comparação com outras fontes de sólidos na gordura do leite. Atualmente as propriedades funcionais das proteínas, dos concentrados de proteínas de soro e os derivados de proteína de soro também justificam seu uso nas fórmulas de misturas para sorvetes (YOUNG, 2007). As proteínas do soro de leite são altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo, estimulando a síntese

de proteínas sanguíneas e teciduais (SGARBIERI, 2004).

Diante deste contexto, este trabalho objetivou a avaliação microbiológica, sensorial e elaboração da informação nutricional de sorvete de creme adicionado de soro de leite em pó, sálvia e própolis, devido ao alto valor biológico, propriedades funcionais e medicinais, para atender à expectativa dos consumidores em relação a produtos saudáveis e inovadores.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Todo o processo de produção dos sorvetes foi realizado no Laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira. Foram delineados quatro tratamentos com duas repetições cada, com as seguintes características: T1: formulação controle, sorvete de creme com adição de soro de leite em pó, sem adição da tintura da erva medicinal (sálvia) e componente apícola (própolis); T2: sorvete de creme adicionado de tintura de sálvia (1/3 da dose diária recomendada (2mL/100g)) e soro de leite em pó; T3: sorvete de creme adicionado de extrato alcoólico de própolis (1/3 da dose diária recomendada (2mL/100g)) e soro de leite em pó; T4: sorvete de creme adicionado de tintura de sálvia (1/3 da dose diária recomendada (2mL/100g)), extrato alcoólico de própolis (1/3 da dose diária recomendada (2mL/100g)) e soro de leite em pó.

Com o objetivo de verificar a sanidade do produto elaborado, uma amostra de cada tratamento foi encaminhada ao Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico - Químicas de Alimentos e Água - LAMAG da UTFPR, Campus Medianeira - PR. Foram realizadas análises microbiológicas estabelecidas pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001) em sorvete, sendo elas: *Staphylococcus coagulase positiva*, *Salmonella* e Coliformes 45 °C.

A metodologia empregada para as análises microbiológicas estava de acordo com a Instrução Normativa nº 62 de 26/08/2003, sendo todas as análises realizadas em triplicata.

A análise sensorial foi realizada com 120 provadores de ambos os sexos, constituídos por funcionários e alunos da instituição. A quantidade de amostra servida foi de 30g de sorvete para cada tratamento, distribuídos de forma monádica. Segundo Dutcosky (2007), para a avaliação da aceitabilidade das diferentes formulações em relação aos atributos cor, aroma, sabor, cremosidade e impressão global foi empregado o teste da Escala Hedônica de 9 pontos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao Teste de médias-Tukey; também foi calculado o Índice de Aceitabilidade, segundo Dutcosky (2007).

Para a elaboração da informação nutricional, utilizou-se a RDC N° 360, de 23/12/2003. Para efetuar uma comparação dos dados obtidos referentes aos macronutrientes como proteína, carboidratos, lipídeos ou gordura total, bem como o valor energético total (VET), adquiriu-se um sorvete de creme no mercado local (T0), similar à amostra T1, e mediante três amostras deste produto, realizou-se a média dos valores nutricionais constantes nas embalagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas nos tratamentos delineados estão demonstrados na Tabela 1.

Em relação à análise de coliformes a 45 °C verificou-se a adequação de todas as amostras quanto aos limites estabelecidos na legislação vigente (BRASIL, 2001). A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* demonstraram estarem de acordo com a legislação (BRASIL, 2001).

A qualidade microbiológica do produto está intimamente relacionada com o número e tipos de microrganismos presentes. Por isso deve ser controlada adequadamente, para prevenir o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e/ou de suas toxinas, que representam perigos aos consumidores (DENDER, 2006).

As médias das notas dos atributos referentes à avaliação da aceitabilidade das amostras de sorvete, sendo elas: 906 (T1) sorvete de creme com adição de soro de leite em pó (padrão), 345 (T2) sorvete de creme adicionado de soro de leite em pó e erva medicinal sálvia, 157 (T3) sorvete de creme adicionado de soro de leite em pó e componente apícola própolis, 289 (T4) sorvete de creme adicionado de soro de leite em pó, erva medicinal sálvia e componente apícola própolis, estão apresentadas na Tabela 2. Através da aplicação da análise de variância (ANOVA), observou-se que houve diferença significativa para os atributos de cor, sabor, aroma, cremosidade e impressão global, ao nível de 5% de probabilidade entre todos os tratamentos avaliados, pois  $p$ -valor  $<0,05$ , em nível de 5% de probabilidade.

Realizando o Teste de médias Tukey, verificou-se que para os atributos de cor, sabor, aroma, cremosidade e impressão global, a amostra 906 (T1) diferiu das demais amostras. Para os atributos cor, aroma, sabor, cremosidade e impressão global as amostras 289(T4), 345(T2) e 157(T3) não diferiram significativamente entre si. Notou-se que para o atributo cor, as amostras se apresentaram entre as categorias *gostei muito* e *gostei regularmente*. Para o atributo de sabor, as amostras apresentaram-se entre as categorias *gostei muito* e *indiferente*. Em relação aos atributos de aroma, cremosidade e impressão global, as amostras apresentaram-se entre as categorias *gostei muito* e

*gostei ligeiramente*. Estas avaliações atribuem-se ao fato da sálvia e o componente apícola, própolis, apresentarem aroma, cor e sabor muito acentuados, entretanto procurou-se utilizar as quantidades recomendadas pelo fornecedor dos extratos, para a manutenção das doses terapêuticas destas substâncias.

Os resultados referentes à avaliação do Índice de Aceitabilidade (IA) das amostras de sorvete apresentam-se na Tabela 3.

Observou-se ainda na Tabela 3, que para a amostra 906 todos os atributos apresentaram índice de aceitabilidade acima de 70%, o que segundo Teixeira et al. (1987) e Dutcosky (2007), poderá ser bem aceito no mercado consumidor. Para os atributos cor e cremosidade todas as amostras apresentam-se com índices de aceitabilidade maior ou igual a 70%. Os atributos de sabor, aroma, apresentaram-se abaixo de 70%, o que indica que as formulações tenham que ser aprimoradas nestes quesitos, o que poderá ser efetuado através da redução das quantidades de extratos alcoólicos da sálvia e de própolis. Em relação ao atributo impressão global, as amostras 289, 345 e 157 apresentam um índice de aceitabilidade inferior a 70%, o que se deve ao sabor e aroma acentuados da sálvia e do componente apícola (própolis).

A Tabela 4 aponta o valor energético e de macronutrientes presentes numa porção de 100g das quatro formulações elaboradas.

Observou-se que, com base numa dieta de 2000 Kcal, o valor energético total para todas as formulações, com o porcionamento de 100g, apresentou-se menos calórico do que um sorvete de creme industrializado (T0), inclusive a formulação T1, com redução de aproximadamente 40%. Segundo a legislação em vigor (BRASIL, 1998), se o produto apresentar uma

**Tabela 1** - Resultado das médias das análises microbiológicas realizadas nos sorvetes.

Análises realizadas*	T1***	T2	T3	T4	Limite**
Coliformes 45°C	NMP/mL <3,0	NMP/mL <3,0	NMP/mL <3,0	NMP/mL <3,0	5x10
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	< 10 <sup>2</sup> UFC/mL	< 10 <sup>2</sup> UFC/mL	< 10 <sup>2</sup> UFC/mL	< 10 <sup>2</sup> UFC/mL	5x10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência em 25g

\*em triplicata \*\*BRASIL, 2001

\*\*\* T1 sorvete de creme com adição de soro de leite em pó, sem adição do extrato da erva medicinal e componente apícola, T2 sorvete de creme adicionado de tintura de sálvia (1/3 da dose diária em 100g) e soro de leite em pó; T3 sorvete de creme adicionado de extrato alcoólico de própolis (1/3 da dose diária em 100g) e soro de leite em pó; T4 sorvete de creme adicionado de tintura de sálvia (1/3 da dose diária em 100g), extrato alcoólico de própolis (1/3 da dose diária em 100g) e soro de leite em pó.

**Tabela 2** - Dados referentes à avaliação sensorial dos diferentes atributos das amostras de sorvetes.

Amostras	*Média dos Atributos				
	Cor	Sabor	Aroma	Creiosidade	Impressão global
906(T1)	7,5 ± 1,4 <sup>a</sup>	8,1 ± 1,2 <sup>a</sup>	7,6 ± 1,4 <sup>a</sup>	7,7 ± 1,4 <sup>a</sup>	7,9 ± 1,3 <sup>a</sup>
345(T2)	6,4 ± 1,8 <sup>be</sup>	5,6 ± 2,4 <sup>be</sup>	6,3 ± 2,0 <sup>be</sup>	6,6 ± 1,8 <sup>be</sup>	6,0 ± 2,1 <sup>be</sup>
157(T3)	6,7 ± 1,9 <sup>cef</sup>	4,9 ± 2,5 <sup>cef</sup>	6,0 ± 2,0 <sup>cef</sup>	6,3 ± 2,2 <sup>cef</sup>	5,6 ± 2,2 <sup>cef</sup>
289(T4)	6,7 ± 1,7 <sup>def</sup>	5,3 ± 2,5 <sup>def</sup>	6,1 ± 2,0 <sup>def</sup>	6,6 ± 2,0 <sup>def</sup>	6,0 ± 2,2 <sup>def</sup>
**D.M.S.	0,499	0,580	0,588	0,504	0,494

\*Média dos 120 julgadores. Escala Hedônica: (9) gostei muitíssimo, (8) gostei muito, (7) gostei regularmente, (6) gostei ligeiramente, (5) indiferente, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei regularmente, (2) desgostei muito, (1) desgostei muitíssimo.

\*\* D.M.S.: Diferença Mínima Significativa pelo teste de médias de Tukey, ao nível de significância de 5%.

<sup>a,b</sup> ( média e desvio-padrão) seguidas da mesma letra não diferem entre si.

**Tabela 3** - Resultado para o Índice de Aceitabilidade (IA) das quatro amostras.

Atributos	Amostra 906	Amostra 289	Amostra 345	Amostra 157
Cor	83,34%	74,45%	71,11%	74,45%
Sabor	90,0%	60,0%	63,33%	55,55%
Aroma	84,44%	67,77%	70,0%	66,66%
Creiosidade	85,55%	73,33%	73,33%	70,0%
Impressão Global	87,77%	66,66%	66,66%	63,33%

**Tabela 4** - Informações Nutricionais (porção 100g) das quatro formulações elaboradas.

	Sorvete creme indust.	*VD%	Sorvete (T1)	*VD%	Sorvete (T2)	*VD%	Sorvete (T3)	*VD%	Sorvete (T4)	*VD%
*VET	170 Kcal	8,5	74,5 Kcal	3,7	68,4 Kcal	3,4	68,6 Kcal	3,4	68,3 Kcal	3,4
Proteína	2,83g	3,8	3,38g	4,5	3,31g	4,4	3,35g	4,5	3,26g	4,3
Carboidrato	26,6g	8,9	6,65g	2,2	5,19g	1,7	5,83g	1,9	5,40g	1,8
Lipídeos	6g	10,9	3,82g	6,9	3,83g	6,9	3,55g	6,5	3,74g	6,8

\*Valor Diário de Referência (VDR), com base numa dieta de 2000 Kcal

\*VET- valor energético total

diferença relativa mínima de 25% no valor energético ou conteúdo de nutrientes, este pode ser alegado como *light*.

CONCLUSÃO

O Tratamento 1 poderia ser bem aceito no mercado, pois apresentou índice de aceitabilidade acima de 70%. Os demais tratamentos (T2, T3 e T4), apresentaram-se semelhantes quanto ao índice de aceitabilidade obtendo 66,66%, 63,33% e 66,66%, respectivamente. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que os produtos elaborados podem conter benefícios à saúde, principalmente atribuídos à sálvia, à própolis e ao soro de leite, sendo hipocalóricos e uma alternativa saudável para os consumidores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa Nº 62, DE 26/08/2003. D.O.U 18/09/2003.** Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 27, de 13/01/1998.** D.O.U. 16/01/1998. Regulamento Técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes).

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução- RDC nº 12, de 2/01/2001** Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - RDC nº 360, de 23/12/2003. **D.O.U de 26/12/2003.** Aprovar o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 2ªed. Curitiba: Champagnat, 2007.

DENDER, A. G. F. V. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado.** São Paulo: Fonte Comunicações e Editora Ltda, 2006.

MARCUSSI, M.C. **Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis.** Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1996/vol19n5/v19\\_n5\\_12.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1996/vol19n5/v19_n5_12.pdf)>. Acesso em: agosto de 2010

MATSUBARA, S. Alimentos Funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios.

**Rev. Indústria de Laticínios, v. 6, n. 34, 2001.**

SGARBIERI, V. C. **Propriedades fisiológicas - funcionais das proteínas do soro de leite.** Rev. de nutrição. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S14155273200400040001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S14155273200400040001&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: agosto 2010.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos.** Florianópolis : UFSC, 1987.

THAMER, K.G.; PENNA, A. L. B. **Caracterização de Bebidas Lácteas Funcionais Fermentadas por Probióticos e Acrescidas de Prébióticos.** Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612006000300017&script=sci\\_arttext&tlng=in](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612006000300017&script=sci_arttext&tlng=in)> Acesso em: setembro de 2010.

TOSUN, M.; ERCISLI, S.; SENGUL, M.; OZER, H.; POLAT, T.; OZTURK, E. Antioxidant Properties and Total Phenolic Content of Eight *Salvia* Species from Turkey. **Biol. Res.** v. 42 n. 2 Santiago 2009. Disponível em: < [www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext)>. Acesso em: outubro de 2010.

YOUNG, S. **Fabricação de Sorvetes e Sobremesas Lácteas com Ingredientes e Soro.** Disponível em: <<http://www.publitecbrasil.com.br/pdf/180c.pdf>>. Acesso em: setembro de 2010. ❖

# CARACTERÍSTICAS DE MEL NÃO INSPECIONADO PROVENIENTE DAS ZONAS SUL, OESTE E CENTRAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP.

**Camila Diniz Fontanesi**

Bolsista FAPESP – FMVZ da Universidade de São Paulo

**Fernando Melhem Dalla**

Curso de Medicina Veterinária – FMVZ da Universidade de São Paulo.

**Marcos Amaku**

**Simone de Carvalho Balian**

Depto. de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal-FMVZ Universidade de São Paulo

**Orlando Bispo de Souza**

**Sandra Abelardo Sanches**

Técnico de Laboratório – Depto. de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, FMVZ da Universidade de São Paulo.

**Evelise Oliveira Telles** ✉

Depto. de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, FMVZ Universidade de São Paulo

✉ bufalo@usp.br

## RESUMO

Com o objetivo de avaliar a qualidade do mel comercializado informalmente no município de São Paulo, 30 amostras foram analisadas quanto a o teor de umidade, pH, Aw (atividade de água), Lund, Fiehe e a

quantificação de fungos. Os resultados obtidos foram: umidade média de  $19,40\% \pm 1,83$ , variando de 15,04 a 23,52%, pH médio de  $3,32 \pm 0,63$ , variando de 2,18 a 4,42 e atividade de água média  $0,554 \pm 0,047$ , variando de 0,453 a 0,660. A prova de Fiehe revelou 63% de amostras (19/30)

positivas e na prova de Lund, 73% (22/30) apresentaram precipitação de albumina  $<0,6$  ou  $>3$ mL. A contagem de bolores e leveduras variou de ausência de crescimento a  $1,1 \times 10^4$ UFC/g, sendo que a mediana foi de  $2,5 \times 10^1$ UFC/g. Não houve correlação entre a contagem de bolores

e leveduras (UFC/g) com qualquer dos parâmetros testados (umidade, pH e Aw). Conclui-se que o produto apresenta características intrínsecas de pH, aw e umidade percentual que tornam o ambiente inóspito aos micro-organismos; a contaminação por bolores e leveduras é bastante variável, e que a fraude pelo uso de xarope ou açúcar invertido constitui-se uma possibilidade que merece atenção das autoridades e dos consumidores.

**Palavras-chave:** pH. Umidade. Bolores. Leveduras.

#### SUMMARY

*Aiming to evaluate the quality of non inspected honey commercialized in São Paulo city, 30 samples were analyzed for humidity, pH, Aw (activity water), Lund, Fiehe and the enumeration of fungi. The results obtained were: 19,40%±1,83 of mean humidity, ranging from 15,04 to 23,52%, 3,32±0,63 of mean pH, ranging from 2,18 to 4,42 and mean Aw of 0,554±0,047, ranging from 0,453 to 0,660. Fiehe test revealed 63% (19/30) of positive samples. Lund test showed 73% (22/30) of samples with <0,6 or >3mL of albumen precipitation. The yeasts and molds count varied from absence of growth to  $1,1 \times 10^4$  CFU.g<sup>-1</sup>, the median value was  $2,5 \times 10^1$  UFC.g<sup>-1</sup>. There was no correlation between yeasts and molds count (CFU.g<sup>-1</sup>) and any of the parameters tested (humidity, pH and Aw). The honey showed to be a hostile environment to microorganisms based on its intrinsic characteristics; the contamination level by yeasts and molds varies widely; the possibility of fraud by the use of syrup or inverted sugar requires authorities' and consumers' attention.*

**Keywords:** pH. Humidity. Yeasts. Molds.

#### INTRODUÇÃO

Os parâmetros oficiais de aceitação do mel não contemplam um limite para bolores e leveduras, mas definem que o produto não pode apresentar indícios de fermentação, que a umidade deve ser inferior a 20% (BRASIL, 2000) e que o pH deve estar entre 3,3 e 4,6 (BRASIL, 1985). A fermentação é resultado da ação das leveduras sobre os açúcares do produto, com produção de ácido (redução do pH) e gás (bolhas de ar na superfície do produto – indícios de fermentação) e que têm na umidade percentual do mel, um dos principais fatores limitantes à sua atividade metabólica. A literatura estabelece essa relação direta entre a umidade e a ocorrência da fermentação no mel. Quando a umidade é inferior a 17,1%, o produto não fermenta independentemente da quantidade de leveduras presentes; mas quanto mais alta a umidade, menor é a quantidade de leveduras necessárias para a sua fermentação, sendo que acima de 20% sempre haverá risco de fermentação (SCHWEITZER, 2001). Méis com 19% de umidade e contaminação baixa, de uma levedura por grama, podem fermentar antes de 12 meses (LEGLER, [200?]). Assim, embora não representem um perigo à saúde pública, os bolores e as leveduras são agentes de deterioração do mel.

A atividade de água do mel reportada por Franco e Landgraf (1996), varia entre 0,54 e 0,75 e, nessas condições, os fungos são os agentes microbianos de maior importância, especialmente os bolores xerofílicos (exigem  $Aw \geq 0,65$ ) e as leveduras osmofílicas (exigem  $Aw \geq 0,61$ ) devido a sua resistência à alta pressão osmótica do produto.

Outros dois importantes parâmetros oficiais de avaliação do mel são as substâncias albuminóides (deve

apresentar entre 0,6 e 3mL pelo teste de Lund) e o Hidroximetilfurfural – HMF (que, quando usada a técnica de Fiehe, que é qualitativa, o resultado deve ser negativo) (BRASIL, 1981). A albumina está naturalmente presente nos méis; assim, se o volume for superior ou inferior ao estabelecido, suspeita-se de adulteração (BRASIL, 1981). O HMF, também naturalmente presente no mel, é oriundo da desidratação da frutose que ocorre quando há inversão da sacarose em meio ácido. Valores baixos de HMF atestam que o produto é fresco, mas se a quantidade for detectável pelo método de Fiehe, indica a ocorrência de envelhecimento, aquecimento excessivo, estocagem em condições inadequadas (calor ou incidência de luz solar) ou adulteração com xaropes de açúcar invertido (BERA; ALMEIDA-MURADIAN, 2007; BRASIL, 1981; MOURA, 2006). Quando fraudado por adição de xarope ocorre, ainda, o aumento na quantidade de carboidratos, a redução da condutividade elétrica e dos compostos naturais (substâncias albuminóides e pólen), entre outras alterações (OLIVEIRA; MONTEIRO NETO; SILVEIRA; 2006).

As empresas registradas no Ministério da Agricultura sofrem fiscalização oficial, mas os produtos que são comercializados informalmente estão mais sujeitos a adulterações e falhas de higiene que podem comprometer a economia do consumidor, por fraude ou redução da validade do produto devido à fermentação.

Este trabalho teve por objetivo avaliar características de qualidade do mel não inspecionado comercializado no município de São Paulo, SP.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 30 amostras de mel de diferentes lotes (definidos a partir da data de fabricação, marca e embalagem utilizada), oriundas do comércio ambulante, Mercado



Municipal e feira livre das zonas Sul, Oeste e Central do Município de São Paulo (10 amostras de cada região).

1. *Testes Físico-Químicos*: Atividade de Água (Aw): as amostras foram colocadas em cubetas de forma até atingirem a metade do recipiente. A análise foi feita após a introdução da cubeta no Analisador de Atividade de Água Aqualab Serie 3TE – Decagon, que realiza a leitura em alguns minutos, de acordo com a metodologia do fabricante.

Umidade: as amostras foram analisadas em refratômetro manual (Handheld Refractometers, modelo 107, 0-90%Brix). Esse fornece os valores de sólidos solúveis do mel em grau Brix, assim, após a mensuração, foi feita a correção para obter o valor real de Brix em relação à temperatura. (INSTITUTO Adolfo Lutz, 2006). A seguir, a umidade foi calculada a partir da equação:  $U\% = 100 - \text{Sólidos Totais}$ . “Sólidos totais” designa a soma dos solúveis e insolúveis que, no entanto, é considerado desprezível no mel (grãos de pólen, fragmentos de abelha e cera). Assim, emprega-se apenas o resultado dos sólidos solúveis.

Para os testes de pH, prova de Lund e prova de Fiehe (HMF) foi utilizada a metodologia oficial (BRASIL, 1981).

2. *Teste Microbiológico*: Quantificação de bolores e leveduras: foi feita a diluição decimal seriada até  $10^{-2}$  em água peptonada a 0,1% e semeadura em superfície de ágar batata (acidificado até pH 3,0), em duplicata; incubação em estufa a 25°C por 5 dias, conforme metodologia oficial brasileira (BRASIL, 2003). Para reduzir o limite de detecção da técnica, 1mL da diluição  $10^{-1}$  foi distribuído em 5 placas (0,2 ml em cada), em duplicata, representando a diluição  $10^0$ .

3. *Análise Estatística*: os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Anderson-Darling) pelo pacote estatístico Minitab, e apresentadas as médias (e desvio padrão)

ou medianas e os valores mínimos e máximos encontrados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que a contaminação por bolores e leveduras é variável, a mediana foi  $2,5 \times 10^1$  UFC/g, e os valores mínimo e máximo foram, respectivamente,  $<5$  UFC/g (ausência de crescimento),  $1,1 \times 10^4$  UFC/g. A tabela 1 apresenta a distribuição das contagens de acordo com a contaminação observada. Nela pode-se observar que 73% (22/30) das amostras tiveram resultados acima de 10 UFC/g.

Esses dados são superiores aos resultados encontrados em mel não inspecionado em diversos locais, como no Rio de Janeiro (ABREU, 2005), em São Paulo (DENARDI, 2005) e no Mato Grosso do Sul (CONTI, 2007).

Os resultados das análises físico-químicas estão sumarizados na Tabela 2. Em 17% das amostras a Aw foi superior a 0,61, que segundo Franco e Landgraf (1996), é o valor mínimo para o crescimento das leveduras osmofílicas. A análise de 60 amostras méis inspecionados na cidade de São Paulo também revelou 5 (8%) amostras com Aw superior a 0,61 (DENARDI, 2005). Em estudo realizado por Schlabit, Silva e Souza (2010), em 12 amostras de méis obtidas no Vale do Taquari, os valores de Aw encontrados variaram entre 0,54 a 0,62; sendo que 5 amostras (41%) apresentaram valores iguais ou maiores a 0,60.

Das 30 amostras analisadas nesta pesquisa, 7 (23,33%) apresentaram umidade superior aos 20% permitidos, que favorece a fermentação (BERA; ALMEIDA-MURADIAN, 2007; SCHWEITZER, 2001).

É interessante ressaltar que na amostra que teve a maior contagem de bolor e levedura, os resultados de Aw e umidade, respectivamente, foram: 0,624 e 22%, o que revela que as condições do substrato permitem o

crescimento das leveduras osmofílicas que podem fermentar o produto.

Alguns autores registraram maior frequência dessa violação da umidade que o encontrado nessa pesquisa. Marchini, Moreti e Otsuk (2005), obtiveram 36,4% (44/121) em méis de 84 municípios do estado de São Paulo, 38% (10/26) das amostras por Pinto e Lima (2010), no Vale do Aço e 100% (n=40) dos méis de abelha Tiúba, no Maranhão (OLIVEIRA et al., 2006). Por outro lado, Barth et al. (2005), em Minas Gerais observaram 100% das amostras (n=36) com umidade  $\leq 20\%$  e no município do Rio de Janeiro, Mello, Andrade e Takase (2004), encontraram 29% (5/17) das amostras de mel com umidade ligeiramente acima de 20% (valor máximo 20,87%).

Essa variabilidade pode estar relacionada tanto ao estágio de maturidade do mel, no momento da colheita, quanto às condições de umidade ambiental nesse momento, pois o mel absorve a umidade do ambiente, ou ainda pode estar relacionado às características intrínsecas próprias de diferentes variedades. Isso reforça a necessidade de adoção de medidas adicionais para manter o índice de fungos baixo, de forma a reduzir as chances de fermentação. Opções seriam a desumidificação do produto ou a pasteurização dele, já que é impossível garantir a ausência de bolores e leveduras na matéria prima. A colheita e processamento do mel sob o conceito das Boas Práticas podem contribuir para a redução da contaminação.

A umidade média encontrada neste trabalho é semelhante à reportada em 60 amostras de méis no município de São Fidelis (RJ) por Azeredo, Azeredo e Damasceno (1999), mas mais alta que a obtida em 21 méis do Cariri (CE), pesquisados por Arruda et al. (2005).

Quanto ao pH, 14 amostras mostraram-se abaixo de 3,3, que é o limite mínimo oficial. (BRASIL, 1985). Isso poderia sugerir fermentação; no entanto, em 8 delas a contagem de bo-

lores e leveduras estava abaixo de 100 UFC/g. Nas 5 amostras que apresentaram pH abaixo de 3,3 e contagens acima de 100 UFC/g os resultados da umidade foi 20%, indicando que a fermentação é provável.

Outros autores detectaram pH abaixo do estabelecido como mínimo (ARRUDA et al., 2005; BARTH et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2006; PINTO; LIMA, 2010). Um estudo sugere que a exposição do mel à luz ambiente pode determinar uma redução do pH, a média do pH nesses méis foi de 3,5 enquanto que naqueles estocados ao abrigo da luz a média foi de 5,1 (AZEREDO; AZEREDO; DAMASCENO, 1999).

Setenta e três por cento das amostras (22/30) apresentam resultados abaixo do parâmetro legal para as substâncias albuminóides, sugerindo se tratar de mel artificial ou mel adulterado (BRASIL, 1981; BRASIL, 1985), sendo que em 17 havia ausência da substância albuminoide; nenhuma amostra apresentou valor superior ao parâmetro legal. Pinto e Rudge (1991) observaram menor índice de reprovação nesse teste

(17,34% ou 30/173) e nos estudos de Prata (1999) e Schlabit, Silva e Souza (2010) todas as amostras foram aprovadas, com 10 e 12 amostras testadas, respectivamente.

Na prova de Fiehe, observou-se que 63% das amostras (19/30) apresentaram-se positivas; sendo que 17 delas mostraram reação de Lund abaixo do intervalo oficial, reforçando a sugestão de fraude.

Indício de fraude dessa natureza também foi relatado por Pinto e Rudge (1991) que observaram 16/64 amostras negativas para o Lund, sendo que 13/16 apresentaram reação fortemente positiva para a prova de Fiehe, evidenciando adição de xarope e/ou adição de açúcar técnico invertido. Quanto ao teste de Fiehe, há registros de baixos índices de positividade como 5,9% (1/17), observado por Mello, Andrade e Takase (2004); e também percentuais maiores, como 16,18% (28/173) resultados de Cano et al. (1992); 30,77% (8/26) analisados por Pinto e Lima (2010) e 70% (9/12) encontrados por Schlabit, Silva e Souza (2010).

Em 2 amostras houve indícios de que o mel foi aquecido intensamente, estocado em temperatura ambiente elevada ou pode ser um produto velho, já que foram positivas para o Fiehe mas apresentaram Lund normal. No entanto, podem também ser fruto de fraude, pois Azeredo, Azeredo e Damasceno (1999) observaram em seu estudo que até mesmo adições de 70% de calda de açúcar refinado a algumas amostras mostraram depósitos de albumina dentro da faixa estabelecida. Esse fato dificulta o entendimento do resultado de 5 amostras que apresentaram Lund fora do padrão, mas com HMF normal; 4 delas não tinham nenhuma precipitação e 1 mostrou 0,3 mL; esse resultado sugere fraude. Foi registrada correlação entre as características: mel de melato e Lund abaixo de 0,6 mm e pH acima de 4,2 (CAMPOS et al., 2001).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o consumidor está potencialmente sujeito à um produto que, segundo a legislação, é impró-

**Tabela 1** – Distribuição das amostras segundo o intervalo da contagem de bolores e leveduras obtida em méis não inspecionados oriundos do município de São Paulo.

	<5 UFC/g*	5 — 10 UFC/g	10 — 100 UFC/g	>100 UFC/g
número de amostras (%)	6 (20%)	2 (6,66%)	11 (36,66%)	11 (36,66%)

\* ausência de crescimento

**Tabela 2** – Média, desvio padrão, valores mínimo e máximo de umidade, pH e atividade de água-Aw encontrados em méis não inspecionados obtidos no município de São Paulo.

	pH	Umidade (%)	Aw
Valor mínimo	2,18	15,04	0,453
Média ± desvio padrão	3,32 ± 0,63	19,40 ± 1,83	0,554 ± 0,047
Valor máximo	4,42	23,52	0,660

prio para o consumo como mel de mesa, devido à fraude, ao mau armazenamento que aceleram o envelhecimento do produto e a fermentação.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, B.X. et al. Avaliação microbiológica de méis não inspecionados comercializados no Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Alimentar**, v.19, n.128, p.109-112, 2005.
- ARRUDA, C.M.F. et al. Características físico-químicas de méis da Chapada do Araripe/Santana do Cariri-CE. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.27, n.1, p.171-176, 2005.
- AZEREDO, M.A.A.; AZEREDO, L.C.; DAMASCENO, J.G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidelis-RJ. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.19, n.1, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20611999000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611999000100003)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- BARTH, M.O. et al. Determinação de parâmetros de físico-químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.25, n.2, p.229-233, 2005.
- BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Physico-chemical properties of commercial samples of honey added with propolis from São Paulo state, Brazil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, [online]. 2007, vol. 27, no. 1 [cited 2007-07-06], pp. 49-52. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612007000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612007000100009&script=sci_arttext)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Laboratório Nacional de Referência Animal – LANARA. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Métodos Físico-químicos, Brasília, 1981.
- BRASIL, Portaria SIPA n. 006 de 25 de junho de 1985. Aprova as Normas higienicossanitárias e tecnológicas para mel, cera de abelhas e derivados propostas pela DILEI da SIPA. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7916>>. Acesso em: 24 set. 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.11, de 20 out. 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Disponível em: <<http://www.laboran.com.br/textos/legislacao/agricultura/mel/2.html>>. Acesso em: 24 set. 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.62, de 26 ago. 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>>. Acesso em: 24 set. 2011.
- CAMPOS, G. et al. Variação de alguns parâmetros do mel melato em relação ao mel floral. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 60, n.1, p.59-64, 2001.
- CANO, C.B. et al. Mel: fraudes e condições sanitárias. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.52, n.1/2, p.1-4, 1992.
- CONTI, R. et al. Avaliação microbiológica e físico-química de méis de Jataí (*Tetragonisca angustula*) e de *Apis mellifera* do Estado de Mato Grosso do Sul. **Rev. Hig. Alimentar**, v.21, n.148, p.91-96, 2007.
- DENARDI, C.A.S. et al. Avaliação da atividade de água e da contaminação por bolores e leveduras em mel comercializado na cidade de São Paulo – SP, Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.64, n.2, p.219-222, 2005.
- FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, Atheneu, p.13-15, 1996.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4a ed. São Paulo: IAL, p.580-583, 2006.
- LENGLER, S. **Controle de Qualidade do Mel**, [200?]. Disponível em: <[http://www.portaldoagrovot.com.br/agro/fruticultura/controlodequalidade\\_do\\_mel.pdf](http://www.portaldoagrovot.com.br/agro/fruticultura/controlodequalidade_do_mel.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; OTSUK, I.P.: Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* no Estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment** [online]. 2005, vol. 25, no. 1 [citado 2006-12-21], pp.8-17. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n1/a02v25n1.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2011.
- MELLO, V.S; ANDRADE, E.C.B; TAKASE, I: Determinação do teor de ferro e análise físico-química de diferentes marcas de mel comercializado no município de Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18, n.123, p.72-76, 2004.
- MOURA, S.G. **Qualidade do Mel de Abelhas (*Apis mellifera* L.) em função do ambiente e tempo de armazenamento**. Teresina, Piauí, 2006. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, 2006. Disponível em: <[http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ciencianimal/arquivos/files/DM\\_SGM.pdf](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ciencianimal/arquivos/files/DM_SGM.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2011.
- OLIVEIRA, E.G.; MONTEIRO NETO, V.; SILVEIRA, L. M. S. Avaliação de parâmetros físico-químicos do mel de Tiúba (*Melipona compressipes fasciculata* Smith), produzido no Estado do Maranhão. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.146, p.74-81, 2006.
- PINTO, C.C.O.A.; LIMA, L.R.P. Análises físico-químicas de méis consumidos no Vale do Aço/MG. **Farmácia & Ciência**, v.1, p.27-40, ago./dez, 2010. Disponível em: <[http://www.unilestemg.br/farmaciaeciencia/volumes/artigo\\_3\\_F\\_C.pdf](http://www.unilestemg.br/farmaciaeciencia/volumes/artigo_3_F_C.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2011.
- PRATA, L.F. *Clostridium botulinum*. In: PRATA, L.F. **Manual de enfermidades transmitidas por alimentos**. Jaboticabal: FUNEP, p.13-17, 1999.
- PINTO, J.P.A.N; RUDGE, A.C. Análise de mel comercializado no estado de São Paulo. **Veterinária e Zootecnia**, v.3, p.77-83, 1991.
- 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. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pg/index.php/rbta/article/view/468/499>. Acesso em: 24 out. 2011.
- SCHWEITZER, P. Qualidade do Mel. **Rev. Mensagem Doce**, n. 61, 2001. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/61/artigo2.htm>>. Acesso em: 24 set. 2011. ❖

# ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL EXTRAÍDO DAS FOLHAS DA *CINNAMOMUM ZEYLANICUM* BREYN (CANELA) FRENTE A CEPAS DE BACTÉRIAS PATOGENICAS.

**Vera Lúcia Neves Dias** ✉

Programa de Doutorado em Química, Universidade Federal da Paraíba  
Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão

**Adenilde Ribeiro Nascimento**

Departamento de Tecnologia Química - Universidade Federal do Maranhão - São Luís, MA

**Antônio Gouveia Souza**

Departamento de Química da Universidade Federal da Paraíba

**Josilene Lima Serra**

**Francisca das Chagas Costa Oliveira**

Universidade Federal do Maranhão

**Herbeth Vera Cruz Furtado Marques**

Departamento de Tecnologia Química - Universidade Federal do Maranhão - São Luís, MA

✉ veraquim@bol.com.br

## RESUMO

O uso constante de antibióticos tem provocado uma série de problemas, dentre os quais se destacam o desequilíbrio da ecologia humana e a resistência microbiana, fazendo

com que se busquem novos antibióticos que sejam eficazes, abrindo caminho para a evolução das pesquisas, pois o desenvolvimento de qualquer novo antimicrobiano vem acompanhado pela resistência dos micro-organismos. A emergência de

patógenos resistentes é uma ameaça a esses avanços. Este trabalho objetivou avaliar a atividade antibacteriana e a concentração inibitória mínima (CIM) do óleo essencial extraído das folhas da *Cinnamomum zeylanicum* Breyne (Canela) frente

acepas de bactérias gram-positivas: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e bactérias gram-negativas: *Escherichia coli* padrão, *Escherichia coli* isolada da alface, *Escherichia coli* isolada do ambiente, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia odorífera* e *Proteus mirabilis*. A susceptibilidade ao óleo essencial foi avaliada utilizando-se dois métodos distintos: método de difusão de disco e método de diluição. Os resultados mostraram que as cepas, tanto gram positivas como gram negativas, foram sensíveis ao óleo essencial de canela. Diante do aprofundamento deste estudo o referido óleo pode ser apresentado como agente antibacteriano em potencial, tornando-se uma alternativa terapêutica promissora em futuro próximo, sobretudo para as populações mais carentes.

**Palavras-chave:** Bactérias patogênicas. Canela. Atividade antibacteriana.

#### SUMMARY

*The constant use of antibiotics has caused a series of problems among them detach the human ecology imbalance and the microbial resistance, leading to search new antibiotics that could be effective, open ways to the researches evolution, cause the development of any new antimicrobial come followed by the resistance of the microorganisms. The emergency of resistant pathogens is a threat to theses advances. This work aim to test the antimicrobial activity and the minim inhibitory concentration (MIC) of the essential oil extracted from the Cinnamomum zeylanicum Breyn's (Cinnamon) leafs front the strain of bacteria gram-positive: Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes and bacteria gram-negative: Escherichia coli pattern, Escherichia coli isolated of the lettuce, Escherichia*

*coli isolated of the environment, Pseudomonas aeruginosa, Serratia odorífera e Proteus mirabilis. The essential oil's sensitivity was evaluated using two different methods: Disc diffusion Method and Dilution Method. The results showed that the strain as many gram positive as gram negative were sensitive to the cinnamon's essential oil. Besides this study deepening, the referred oil can be presented as a potential antimicrobial agent, become a promising therapeutic alternative soon, especially to the poorest population.*

**Keywords:** Pathogenic bacteria. Cinnamon. Antibacterial activity.

#### INTRODUÇÃO

As plantas medicinais constituem importantes recursos terapêuticos para o tratamento da saúde humana, principalmente das nações em desenvolvimento, servindo à conhecida “medicina caseira”, que faz parte da cultura popular desses países, como fonte de matéria-prima para elaboração de medicamentos fitoterápicos ou extração de compostos químicos, farmacologicamente ativos. A fitoterapia existe principalmente no mercado informal, o que representa grande perigo à saúde da população, em decorrência da comercialização de drogas vegetais sem nenhum controle, quer seja fitosanitário, quer seja de identidade e/ou pureza. Há a necessidade de maior e melhor controle nesse ramo farmacêutico, pois os fitoterápicos representam uma alternativa viável à população (CORDEIRO et al., 2006).

Registros históricos sobre a utilização das plantas para tratamentos de doenças são datados desde 4.000 a.C, tendo seu primeiro registro médico depositado no Museu da Pen-

silvânia em aproximadamente 2.100 a.C., o qual inclui uma coleção de fórmulas de trinta diferentes drogas de origem vegetal, animal ou mineral (HELFAND; COWEN, 1990).

Por um longo período de tempo, plantas têm sido uma das fontes de produtos naturais para a manutenção da saúde humana (ARAÚJO; LEON, 2001). Porém, desde o advento da Revolução Industrial e o desenvolvimento da química orgânica, a preferência por produtos sintéticos para o tratamento farmacológico, como os antibióticos tem se intensificado, sendo o uso de derivados de plantas como antimicrobiano virtualmente inexistente (COWAN, 1999; NASCIMENTO, 2004).

Atualmente, em decorrência do problema de resistência microbiana, a busca por novas substâncias antimicrobianas a partir de produtos naturais, tem aumentado o interesse das companhias farmacêuticas, especialmente, em espécies de plantas que são utilizadas na medicina popular no combate de diversas doenças, tais como resfriados, bronquites, doenças no trato respiratório, gastroenterites, diarreias, infecções urinárias, entre outras (SERRA, 2008).

Neste sentido, o uso de plantas sob a forma de fitofármacos e extratos, voltou a ganhar importância na terapêutica atual (FRANCO et al., 2005). Diversos vegetais têm sido utilizados com fins profiláticos e curativos de infecções; entre eles encontram-se a canela, uma especiaria bastante utilizada como condimento pelos países orientais, que é objeto deste estudo.

Tendo em vista a escassez de dados sobre a atividade biológica de muitas plantas aromáticas, esta pesquisa visou contribuir com dados comprobatórios sobre a ação antibacteriana do óleo essencial das folhas da espécie *Cinnamomum zeylanicum*, Breym, frente a diferentes cepas de bactérias patogênicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O processo de extração do óleo essencial das folhas de canela foi realizado no Laboratório de Físico-Química do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão; o método empregado foi o de hidrodestilação, utilizando o extrator de Clevenger, sendo o óleo coletado seco por meio de percolação em Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anidro e armazenado em recipiente adequado.

As cepas testes utilizadas neste estudo foram: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Serratia odorifera*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus mirabilis*, as quais foram cedidas pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Maranhão. Todas as cepas foram mantidas em Ágar Triptona de Soja sob temperatura de 20°C.

A cultura bacteriana foi reativada inoculando-se alçadas em tubos contendo caldo Infusão Cérebro e Coração (BHI), por 24 horas, a 37°C. Para a determinação da menor concentração inibitória procedeu-se a padronização do inóculo com a escala 0,5 de Mac Farland.

#### **Avaliação da atividade antibacteriana *in vitro* do óleo essencial extraído das folhas *Cinnamomum zeylanicum* Breyn**

A susceptibilidade do óleo essencial foi avaliada utilizando-se dois métodos distintos: método de difusão de disco (Clinical and Laboratory Standards Institute-CLSI, 2009) e método de diluição (National Committee for Clinical Laboratory Standard-NCCLS, 2002).

O método de difusão de discos consiste em um método qualitativo, que indica se a amostra tem ação antimicrobiana sobre um determinado micro-organismo. Enquanto que, o método de diluição em caldo indica

a menor concentração inibitória da amostra sobre um determinado micro-organismo.

#### **Prova de sensibilidade pelo método de difusão de discos**

Os inóculos (0,1mL) de cada bactéria teste foram semeados sobre a superfície do meio Ágar Mueller-Hinton, com auxílio de um swab estéril. Em seguida, sobre este, foram aderidos pequenos discos de papel de filtro impregnados com 75 µL do óleo essencial, com o auxílio de uma pinça previamente flambada. Os discos foram pressionados levemente contra a superfície do meio. As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas e posteriormente foram realizadas as leituras.

#### **Prova de sensibilidade por diluição em caldo**

Em um tubo estéril foi preparada uma solução, a partir da diluição de 0,8mL do óleo essencial e 0,08mL do Tween 80 (agente emulsificante) em um volume de 9,12 mL de caldo BHI, obtendo-se uma solução a 8% óleo. Em seguida, a partir dessa solução foi preparada uma série de diluições, variando de 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2 a 4 % do óleo, além da solução controle contendo somente o agente emulsificante e o caldo BHI. Posteriormente, foi adicionado o inóculo bacteriano previamente preparado conforme descrito no item 3.2 em tubos de caldo BHI acrescidos de diferentes concentrações do óleo, com posterior incubação a 37°C por 24 horas. Após o período de incubação, foi realizado o plaqueamento em Ágar Plate Count (PCA).

#### **Teste de susceptibilidade dos antibióticos comerciais**

Os antibióticos comerciais utilizados como controle positivo foram: tetraciclina-tet (30µg), cloranfenicol (30µg), penicilina-pen (10µg), cefalotina-cef (30µg), vancomicina-van (30µg) e gentamicina-gen (30µg). O teste de sensibilidade dos antibióticos

comerciais selecionados foi realizada pelo método de difusão de discos, conforme descrito anteriormente no item 2.3.1.

#### **Análises estatística**

Os resultados foram submetidos a tratamento estatístico através da análise de variância, utilizando-se o programa ASSISTAT Versão 7.5 (<http://www.assistat.com>). Os dados foram expressos como médias comparadas pelo teste t em nível de 95% de probabilidade.

#### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Tabela 1 apresenta o gráfico referente à ação antibacteriana do óleo essencial da *Cinnamomum zeylanicum* avaliada pelo método de difusão de discos. Os halos de inibição encontrados variaram de 11 a 15 mm de diâmetro, considerando todas as cepas bacterianas testadas.

Moreira et al (2005), classificam a sensibilidade dos micro-organismos frente à ação dos óleos essenciais de acordo com o tamanho do diâmetro do halo de inibição formado, sendo considerados resistentes (R) halos de inibição com diâmetro inferior a 8 mm e sensível (S), diâmetros de 9-14 mm. Dessa forma, de acordo com a Figura 1 observou-se que todas as cepas de testadas foram sensíveis à ação do óleo essencial de canela.

Entre as cepas testadas as que apresentaram maiores sensibilidade frente à ação do óleo foram: *Escherichia coli* padrão ATCC 25922, *Escherichia coli* isolada de ambiente, *Staphylococcus aureus* e *Serratia odorifera*, todas com zona de inibição de 15 mm.

Conforme Santurio et al., (2007), os óleos essenciais extraídos de orégano, tomilho, canela, entre outros, têm potencial antimicrobiano significativo; todavia, a maioria das publicações estabelece generalizações sobre estas atividades frente a bactérias Gram positivas e Gram negativas.

**Tabela 1** - Análise da variância da zona de inibição do óleo essencial da canela frente às bactérias patogênicas.

CEPAS	Médias dos halos (mm)
<i>Escherichia coli</i> (Padrão)	15 <sup>b</sup>
<i>Escherichia coli</i> (Alface)	13 <sup>c</sup>
<i>Escherichia coli</i> (Ambiente)	14 <sup>b</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	15 <sup>a</sup>
<i>Listeria monocytogenes</i>	11 <sup>f</sup>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11 <sup>e</sup>
<i>Serratia odorifera</i>	15 <sup>a</sup>
<i>Proteus mirabilis</i>	12 <sup>d</sup>

\*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si; \*\*CV(%) = 0,51787; Teste t ao nível de 95% de probabilidade.

**Tabela 2** - Concentração Inibitória Mínima do óleo essencial de canela frente a bactérias patogênicas.

CEPAS	Concentração Inibitória Mínima	
	% (v/v)	µg/mL
<i>Escherichia coli</i> (Padrão)	0,125	1,0
<i>Escherichia coli</i> (Alface)	0,125	1,0
<i>Escherichia coli</i> (Ambiente)	0,125	1,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0,5	420
<i>Serratia odorifera</i>	0,125	1,0
<i>Proteus mirabilis</i>	0,25	2,0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,125	1,0
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,25	2,0

**Tabela 3** - Efeito do óleo essencial de canela sobre a ação antibacteriana dos antibióticos comerciais mediante as cepas de bactérias patogênicas.

CEPAS	Halo de inibição (mm)					
	TET	CLO	PEN	CFL	VAN	GEN
<i>Escherichia coli</i> (Padrão)	7 (R)	20 (S)	-	16 (I)	-	16 (S)
<i>Escherichia coli</i> (Alface)	16 (I)	23 (S)	-	12 (R)	-	14 (I)
<i>Escherichia coli</i> (Ambiente)	15 (I)	17 (I)	-	15 (I)	-	16 (S)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 (R)	23 (S)	-	0 (R)	-	14(I)
<i>Serratia odorifera</i>	15 (I)	14 (I)	-	0 (R)	-	14 (I)
<i>Proteus mirabilis</i>	14 (R)	16 (I)	-	13 (R)	-	14 (I)
<i>Staphylococcus aureus</i>	23 (S)	22 (S)	28 (R)	29 (S)	16 (S)	21 (S)
<i>Listeria monocytogenes</i>	19 (S)	21 (S)	0 (R)	0 (R)	0 (R)	18 (S)

Nota: R: Resistente; I-Intermediário; S-Sensível (DME, 2009).

Em geral, os dados desta pesquisa mostraram que o óleo essencial de canela apresentou maior eficiência frente às cepas gram negativas, apesar de que a cepa *Staphylococcus aureus* por ser Gram positiva também se mostrou susceptível ao óleo em estudo.

Este fato pode estar relacionado ao caráter hidrofílico da membrana externa presente nas bactérias gram negativas e dos óleos essenciais. De acordo com Prabuseenivasan, Jayakumar e Ignacimuthu (2006), essa característica hidrofílica dos óleos essenciais permite dividir os lipídios da membrana celular da bactéria das mitocôndrias, perturbando a estrutura celular e aumentando a sua permeabilidade.

É importante ressaltar que no estudo da atividade antibacteriana do óleo de canela, as cepas testadas podem ser consideradas sensíveis quando aplicado puro. Portanto, o óleo de canela apresenta atividade sobre as bactérias gram negativas e gram positivas.

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes à concentração inibitória mínima (CIM) do óleo essencial do *Cinnamomum zeylanicum* Breyn.

A menor concentração inibitória mínima encontrada foi de 0, 125% para a cepa de *E. coli* padrão, *E. coli* isolada da alface, *E. coli* isolada do ambiente e *Serratia odorifera*. Enquanto que *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus mirabilis* a CIM foram respectivamente, 0,5% e 0,25%. As patogênicas gram positivas, ou seja, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes* foram sensíveis com CIM, respectivamente, 0, 125% e 0,25% (APÊNDICE B).

Mediante a Tabela 2 pode-se constatar que o óleo em estudo se apresenta como um potencial agente antimicrobiano, pois a maioria das bactérias testadas foram inibidas nas menores concentrações aplicadas do óleo, com exceção da cepa *Pseudomonas aeruginosa* que necessitou de 420 µg/mL para ser susceptível.

De acordo com Dias (2009), o óleo essencial de canela tem como constituinte majoritário o eugenol e relata que é essa substância responsável pela atividade antibacteriana da canela (*Cinnamomum zeylanicum* Breyn).

A sensibilidade das cepas testadas aos antibióticos comerciais está apresentada na Tabela 3. A ação dos antibióticos foi avaliada com base de parâmetros padrão (DME, 2009), específico para cada bactéria.

De acordo com a Tabela 3, as cepas de bactérias gram positivas, *Staphylococcus aureus* foram resistentes apenas para a penicilina, enquanto que aos demais antibióticos a bactéria foi sensível. A *Listeria monocytogenes*, essa se apresentou sensível aos antibióticos TET, CLO e GEN, entretanto foi resistente a PEN, CFL E VAN.

Jeljaszewicz, Mlynarczyk e Mlynarczyk (2000), mencionam que as bactérias gram positivas são mais sensíveis à ação dos antibióticos do que bacilos gram negativos, devido à falta da membrana externa, o que facilita a atuação da droga. Entretanto, bactérias gram positivas têm maior facilidade de adquirir uma resistência intrínseca às drogas que são utilizadas rotineiramente. Estes dados corroboram os resultados encontrados nesta pesquisa.

Hansen et al. (2005), examinaram a susceptibilidade aos antimicrobianos de cepas de *L. monocytogenes* isoladas de pacientes em Denmark. As cepas foram sensíveis a todos os antimicrobianos testados incluindo penicilina, ampicilina e sulfametoxazole, com exceção a ciprofloxacina cujas cepas demonstraram sensibilidade moderada.

As cepas de bactérias gram negativas apresentaram de modo geral um comportamento diversificado perante aos antibióticos utilizados: a *E. coli* (padrão) foi sensível apenas aos antibióticos CLO e GEN, resistente ao TET e intermediário a CFL.

*Escherichia coli* (Alface), apresentou-se sensível a CLO, resistente ao CFL e manteve-se intermediária aos antibióticos TET e GEN. No entanto a *Escherichia coli* (ambiente) teve um comportamento intermediário para os seguintes antibióticos: TET, CLO e CFL. Enquanto que, na presença do antibiótico GEN, se mostrou resistente.

A dissipariedade encontrada entre as sensibilidades de cepas de *E. coli* isoladas de diferentes substratos aos antibióticos comerciais testados pode ser em decorrência de mutações em seus genes e/ou pela aquisição de plasmídios de resistência de outras bactérias da mesma espécie, ou eventualmente, de outras espécies quando submetidas a condições ambientais adversas ao do seu habitat natural (MOTA et al, 2005).

A cepa de *Pseudomonas aeruginosa* foi sensível apenas ao CLO, resistente aos TET e CFL, sendo intermediária a GEN. Enquanto que, as cepas de *Serratia odorifera* e *Proteus mirabilis* não apresentaram sensibilidade a nenhum dos antibióticos testados.

A resistência bacteriana aos antibióticos comerciais é um fato emergente que atinge diretamente a saúde pública e o estudo de novos princípios ativos a base de produtos naturais tem sido estimulada nos últimos anos. Dessa forma, os dados encontrados nesta pesquisa revelam que o óleo essencial extraído das folhas da canela apresenta-se como uma alternativa para a medicina terapêutica.

## CONCLUSÃO

O óleo essencial da *Cinnamomum zeylanicum* Breyn (Canela) demonstrou uma ação antibacteriana frente a todas as bactérias testadas. Esses micro-organismos foram sensíveis às menores concentrações aplicadas do óleo de canela neste estudo (0, 125%), fato extremamente relevante, uma



vez que este apresentou uma atividade inibitória tanto para as cepas de bactérias gram positivas quanto gram negativas. Entretanto, faz-se necessário estudos mais detalhados e abrangentes em relação ao uso desta planta medicinal, pois pode ser uma alternativa terapêutica promissora em futuro próximo, sobretudo para a população mais carente.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, P. R. S. **Ocorrência de *Listeria monocytogenes* e de outros microrganismos em gelados comestíveis fabricados e comercializados na região metropolitana de Curitiba**. 2005. 106 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Programa de Pós-graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia, Universidade Federal do Paraná, 2005.
- AHMAD, I.; BEG, A.Z. Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. **Journal of Ethnopharmacology**, v.74, n.2, p.113-123, 2001.
- ARAÚJO, C. A. C. & Leon L.L. Biological activities of *Curcuma longa* L. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 96, p.723-728, 2001.
- BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p.446–475, 2008.
- BULLERMAN, L. B.; LIEW, F. Y.; SEIER S. A. Inhibition of growth and aflatoxin production by cinnamon and clove oils, cinnamic aldehyde and eugenol. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 42, n. 6, p. 1107-1109, Nov./Dec. 1977.
- CLSI-Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance Standard for Antimicrobial disk susceptibility Tests**, 10. ed, v. 29, n.1, M02-A09, jan., 2009.
- CONNER, D. E.; BEUCHAT, L. R. Effects of essential oils from plants on growth of food spoilage yeasts. **Journal Food Science**, Chicago, v. 49, p. 429-434, 1984a.
- CONNER, D. E.; BEUCHAT, L. R. Sensitivity of heatstressed yeasts to essential oils of plants. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, v. 47, n. 2, p. 229-233, Feb. 1984b.
- CORDEIRO, C.H.G.; SACRAMENTO, L.V.S.; CORRÊA, M.A.; PIZZALITTO, A.C.; LARA, E.H.G.; MORAIS, H.P. Pharmacognostical evaluation and antibacterial activity of plants extracts used in tooth gel. **Rev. Brasileira de Planta Medicinal**, v.8, n.4, p.173-182, 2006.
- COWAN, M.M. Plant products as antimicrobial agents. **Clinical Microbiology Reviews**. 12, 564-582, 1999.
- DME. **Diagnósticos Microbiológicos Especializados**. Discos para antibiograma. Polissensidisc. Disponível em: <http://www.bacdme.com.br>. Acesso em: 03 mar. 2009.
- DIAS, V. L. N. **Fitodisponibilidade de metais, caracterização nutricional, constituição química, avaliação da atividade antioxidante e antibacteriana do óleo essencial extraído das folhas da *Cinnamomum zeylanicum* Breyn**. Paraíba. 2009. 115f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, 2009.
- FRANCO, J.; NAKASHIMA, T.; FRANCO, L.; BOLLER, C. Composição química e atividade antimicrobiana in vitro do óleo essencial de *Eucalyptus cinerea* F. Mull ex. Benth., Myrtaceae, extraído em diferentes intervalos de tempo. **Rev. Bras. Farmacognosia**, v.15, n. 3, p. 191-194, jul./set., 2005.
- FUENTEFRIA, D. B.; FERREIRA, A. E.; GRÄF, T.; CORÇÃO, G. *Pseudomonas aeruginosa*: spread of antimicrobial resistance in hospital effluent and surface water. **Rev. Soc. Bras. Medic. Tropic.**, v. 41, n. 5, p. 470-473, 2008.
- HANSEN, J. M. et al. Antibiotic susceptibility of *Listeria monocytogenes* in Denmark 1958-2001. **APMIS**, v. 113, p. 31-36, 2005.
- HELFAND, W. H.; COWEN, D. L. **Pharmacy – an illustrated history**, Harry N. Abrams, New York. 1990.
- JANSSEN, M.A., SCHEFFER, J.J.C.; SVENDSEN, A.B. Antimicrobial activities of essential oils: a 1976–86 literature review on possible applications. **Pharmaceutische Weekblad**, v. 9, p. 193–197, 1987.
- JAY, James M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- JELJASZEWICZ, J.; MLYNARCZYK, G.; MLYNARCZYK, A. Antibiotic resistance in Gram-positive cocci. **International Journal of Antimicrobial Agents**, n. 16, p. 473–478, 2000.
- KONEMAN, EW; ALLEN, SD; JANDA, WM Schreckenberger PC. **Diagnóstico Microbiológico**. 50 edição. MEDSI Editora, Rio de Janeiro, 2001.
- LICOPAN, N.; TRABULSI, L.R. *Pseudomonas aeruginosa*. In: TRABULSI, L.R; ALTERTHUM, F.(Orgs). **Microbiologia**. 4.ed. São Paulo: Atheneu, p.175-188, 2004.
- LIMA, M.P.; ZOGHBI, M. G. B.; ANDRADE, E. H. A.; SILVA, T. M.D.; FERNANDES, C. S., Volatile constituents from leaves and branches of *Cinnamomum zeylanicum* Blume (Lauraceae). **Acta Amazônica**, v. 35, n. 3, 2005.
- LOIR, Y. L.; BARON, F.; GAUTIER, M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. **Genetics and Molecular Research**, v. 2, n. 1, p.63-76, 2003.
- MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinalis: Guia de seleção e emprego de plantas medicinais do Nordeste do Brasil**, Fortaleza: EUFC, 1989. 164p.
- MENEZES, E. A.; CEZAFAR, F. C.; ANDRADE, M. S. S.; ROCHA, M. V. A. P.; CUNHA, F. A. Frequency of *Serratia* sp in urine infections of intern patients in the Santa Casa de Misericórdia in Fortaleza. **Rev. Soc. Bras. Medic. Tropic.**, v. 37, p. 70-71, 2004.
- MICHELIN, D.C.; MORESCHI, P.E.; LIMA, A.C.; NASCIMENTO, G.G.F.; PAGANELLI, M.O.; CHAUD, M.V. Evaluation of the antimicrobial activity of vegetal extracts. **Braz J. Pharmacogn.**, v. 15, n. 4, 2005.
- MILLEZI, A. F.; TONIAL, T. M.; ZANELLA, J. P.; MOSCHEN, E. E. S.; ÁVILA, C. A. C.; KAISER, V. L., HOFFMEISTER, S. Avaliação e qualidade microbiológica das mãos de manipuladores e do agente sanificante na indústria de alimentos. **Rev. Analytica**, n. 28, p. 74-79, abr/mai., 2007.
- MOTA, R. A.; SILVA, K. P. C.; FREITAS, M. F. L., PORTO, W. J. N.; SILVA, L. B. G. Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana.

- Braz J vet Res anim Sci**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 465-470, 2005.
- MOTA, R. A.; SILVA, K. P. C.; FREITAS, M. F. L., PORTO, W. J. N.; SILVA, L. B. G. Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. **Braz J vet Res anim Sci**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 465-470, 2005.
- NASCIMENTO, A. R. **Atividade antibacteriana de óleos essenciais frente a bactérias isoladas de sururu (Mytella falcata)**. 2004. 91f. Tese (Doutorado em Microbiologia) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- NCCLS, National Committee for Clinical Laboratory Standards, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility testing. **Twelfth informational supplement M100-512**, v. 22, n. 1., 2002.
- NEDOROSTOVA, L.; KLOUCEK, P.; KOKOSKA, L.; STOLCOVA, M.; PULKRABEK, J. Antimicrobial properties of selected essential oils in vapour phase against foodborne bacteria. **Food Control**, v. 20, p. 157–16, 2009.
- NOGUEIRA, J. C. R.; DINIZ, M.F.M.; LIMA, E. O. Atividade antimicrobiana in vitro de produtos vegetais em otite externa aguda. **Rev. Bras. Otorrinolaringologia**, v. 74, p.118-124, 2008.
- OLIVEIRA, M. B., **Estudo analítico e atividade antibacteriana do óleo essencial extraído do lenho da espécie Aniba duckei Kostermans**. 2007. 58f. Monografia (Graduação em Química Industrial) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2007.
- PRABUESEENIVASAN, S.; JAYAKUMAR, M.; IGNACIMUTHU, S. In vitro antibacterial activity of some plant essential oils. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 39, n.6, 2006.
- PEREIRA, R. S.; SUMITA, T. C.; FURLAN, M. R.; JORGE, A. O. C.; UENO, M. Antibacterial activity of essential oils on microorganisms isolated from urinary tract infection. **Rev. de Saúde Pública**, n. 2, v. 38, 2004.
- PORTE, A.; GODOY, R.L.O. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.): Propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial. **Bol. Ceppa**, 2001, 19, p.193-210.
- RIBEIRO, S. S. S.; SANTOS, P. A. D.; SANTOS, G. Q.; MARINHO, R. S.; KORRES, A. M. N. Ação do extrato aquoso de canela-da-índia (*Cinnamomum zeylanicum* BLUME) sobre *Escherichia coli*. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2007.
- SACCHETTI, G.; MAIETTI, S.; MUZZOLI, M.; SCAGLIANTI, M.; MANFREDINI, S.; RADICE, M.; BRUNI, R. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origins functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. **Food Chemistry**, v. 91, p. 621–632, 2005.
- SANDRINI, C. N. M.; PEREIRA, M. A.; BROD, C. S.; CARVALHAL, J. B.; ALEIXO, J. A. G. *Escherichia coli* verotoxigênica: isolamento e prevalência em 60 propriedades de bovinos de leite da região de Pelotas, RS, Brasil. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 175-182, jan-fev., 2007.
- SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D.F.; POZZATT, P.; MORAES, C.; FRANCHIN, P. R.; ALVES, S. H. Antimicrobial activity of essential oils from oregano, thyme and cinnamon against *Salmonella enteric* sorovars from avian source. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.803-808, 2007.
- SCHWAB, J. P.; EDELWEISS, M. I. A. Identification of *Listeria monocytogenes* in human placentas and abortion species through immunohistochemical technique. **Jornal Bras. Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 39, n. 2, 2003.
- SERRA, J. L. **Efeito inibitório do óleo essencial do Eucalyptus sp frente a diferentes cepas de Escherichia coli e Staphylococcus aureus**. 2008, 53p. Monografia (Graduação em Química Licenciatura) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2008.
- SIANI, A.C.; SAMPAIO, A.L.F.; SOUSA, M.C.; HENRIQUES, M.G.M.O.; RAMOS, M. F. S. Óleos essenciais: potencial antiinflamatório. **Biotecnologia: Ciência e Desenvolvimento**. v. 16, p. 38-43, 2000.
- 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, n. 2, v. 23, p. 167-173, mai-ago., 2003.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.
- SILVEIRA, G. P.; NOME, F.; GESSER, J. C.; SÁ, M. M. Recent achievements to combat bacterial resistance. **Química Nova**, v. 29, n. 4, 844-855, 2006.
- SIMÕES, C. M. O.; SCHNKL, E. P.; GOSMANN.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVIK, P. R. (Orgs). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre, 1999.
- SOUZA, C. O.; DIAS, D. M.; BARBOSA, C. C. S.; RODRIGUES, S. N.; YOSHIDA, P. S., Antimicrobial resistance profile of *Pseudomonas aeruginosa* isolated in feces of patients infected with human immunodeficiency virus. **CAD. SAÚDE COLET.**, RIO DE JANEIRO, v. 15, n. 3, p. 379–392, 2007.
- SOUZA, R. R. S. **Caracterização anatômica quantitativa e composição de óleos essenciais em três estágios foliares de clones de eucalipto e sua relação com a ferugem**. 2008. 116f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — UNESP, Botucatu, 2008.
- TAVARES, W. **Antibióticos e quimioterápicos para o clínico**. São Paulo: Editora Atheneu, 2007, 585p.
- TRABULSI, L.R & ORDENEZ, J.G. **Escherichia coli enteropatogênicas**. In: TRABULSI, L.R; ALTERTHUM, F.(Orgs). *Microbiologia*. 4.ed. São Paulo: Atheneu, p.175-188, 2004.
- TYRREL, M. H. **Evolution of natural flavor development with the assistance of modern technologies**. *Fd Tech*, jan., p. 68-72, 1990.
- VIEGAS, E.C.; SOARES, A.; CARMO, M. G. F.; do ROSSETT, C. A. V.; Toxicidade de óleos essenciais de alho e casca de canela contra fungos do grupo *Aspergillus flavus*. **Horticult. Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 915-919, out.-dez., 2005.
- XAVIER, C.A.C.; OPORTO, C. F.O.; SILVA, M. P.; SILVEIRA, I. A.; Abrantes, M. R. Prevalência de *Staphylococcus aureus* em manipuladores de alimentos das creches municipais da cidade do Natal/RN. **RBAC**, v. 39, n. 3, p. 165-168, 2007. ❖

# ESTUDO MACROESTRUTURAL EM CEPAS DE REFERÊNCIA DE *ASPERGILLUS FLAVUS* EM GRÃOS DE AMENDOIM IRRADIADOS.

**Valéria Barbosa Borges** ✉

**Maria Antonieta Peixoto Gimenes Couto**

Programa de Pós-Graduação em Processos Químicos e Bioquímicos,  
Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

**Mauro Carlos Lopes Souza**

LIN/COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

**Zander Barreto de Miranda**

Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

**Áurea Maria Lage de Moraes**

Laboratório de Taxonomia, Bioquímica e Bioprospecção de Fungos (LTBBF)  
Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ – Manguinhos -Rio de Janeiro, RJ.

✉ [valeriabborges@hotmail.com](mailto:valeriabborges@hotmail.com)

## RESUMO

Este trabalho investigou as alterações morfológicas do fungo *Aspergillus flavus* inoculados em grãos de amendoim e irradiados com raios gama de  $^{137}\text{Cs}$ . O objetivo foi estudar por macroscopia o efeito da radiação sobre a morfologia de cepas de *Aspergillus flavus* em grãos de amendoim. Os experimentos foram realizados com amostras de grãos de amendoim *in natura* (cru e descascado), adquirido em supermercados da Cidade do Rio de Janeiro. Para o estudo foi selecionada a espécie

*Aspergillus flavus* – CMT 00079. Os grãos de amendoim foram inoculados com a cepa fúngica e as placas foram incubadas em câmara de germinação BOD, à 25°C, por 5 dias. No sexto dia as amostras foram submetidas à radiação gama de uma fonte de césio-137, com uma taxa de dose de valor médio em torno de 1,6 kGy/h. As doses absorvidas foram: 0; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 3.5; 4.0; 4.5; 5.0; 5.5; 6.0; 6.5; 7.0; 7.5 e 8.0 kGy. Observou-se a radiosensibilidade do fungo com doses absorvidas de 4.5 a 8.0 kGy com 1, 7 e 15 dias, obtendo-se a inativação com 8.0 kGy. Verificou-se ainda que,

após repiques em meios nutritivos, os isolados irradiados recuperaram a taxa de crescimento em 15 dias até a dose de 7.5 kGy.

**Palavras-chave:** Morfologia. Radiação gama. Radiossensibilidade.

## SUMMARY

*This study investigated the morphologic changes of the fungus *Aspergillus flavus*, inoculated in peanuts and irradiated with gamma rays from  $^{137}\text{Cs}$ . The effects of radiation on the morphology of *Aspergillus flavus**

were evaluated macroscopically. The experiments were performed with samples of peanuts in natura (raw and peeled) purchased in supermarkets in the city of Rio de Janeiro. For the study was selected the species *Aspergillus flavus* - CMT 00079. The peanuts were inoculated with the fungal strain and the plates were incubated in a germination chamber BOD, at 25 °C for 5 days. On the sixth day the samples were subjected to gamma radiation from a source of cesium-137, with an average dose rate of approximately 1.6 kGy/h. The absorbed doses were 0, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, and 8.0 kGy. Radiosensitivity in the fungus was observed with doses between 4.5 and 8.0 kGy, at 1, 7 and 15 days after the irradiation; inactivation was achieved with the dose of 8.0 kGy. The samples irradiated with doses up 7.5 kGy, recovered the growth rate within 15 days, after being subcultured in nutrient media.

**Keywords:** Morphology. Gamma irradiation. Radiosensitivity.

## INTRODUÇÃO

Os grãos adaptam-se à larga faixa climática dentro das regiões tropicais e subtropicais, com exceção daquelas excessivamente úmidas. O cultivo de grãos apresenta todo um ecossistema próprio. Após a colheita, com o processo de secagem e armazenamento, produz-se uma intensa mudança nos fatores ecológicos, a qual tem repercussão sobre a microbiota que provém do campo. Dessa forma, passam a predominar fungos como *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. O Brasil apresenta deficiências nos processos de produção de grãos, seja na colheita e pós-colheita. No período de safra, a carência na rede de armazenamento,

que implica na permanência dos grãos no campo, fora dos silos, sujeitos às intempéries ambientais torna-se nitidamente percebida. Em relação ao transporte, em sua maioria, é realizado através de precária malha rodoviária. Os grãos são sujeitos a períodos prolongados sob condições de alta temperatura, aumento de umidade, fatores importantes para a perda da qualidade, seja pelo crescimento fúngico, como também pela produção de micotoxinas. Essa situação é preocupante para o agronegócio.

Os fungos são micro-organismos ubíquos, presentes em diversos climas, dominando especialmente em áreas mais quentes e são mais comuns nos trópicos, onde ocorre a maior diversidade de espécies (PITT & HOCKING, 1997). Nestas regiões, é necessário maior atenção com a contaminação e crescimento de espécies toxígenas nos produtos agrícolas (ALMEIDA et al., 2000).

O *Aspergillus* é um gênero de fungos anamórficos que se reproduzem pela produção de fialoconídios (KLICH, 2002). Possuem grande versatilidade metabólica e habilidade para dispersar seus conídios no ambiente. Podem manter-se em desenvolvimento sob condições adversas, tais como baixa umidade e atividade de água (DIONELLO et al., 2000). Possuem espécies encontradas como contaminantes em todos locais da Terra. Dominam especialmente em áreas mais quentes e são mais comuns nos trópicos (PITT e HOCKING, 1997).

Várias espécies de *Aspergillus* têm especial importância para humanos e animais devido à capacidade de produzir metabólitos tóxicos quando presentes nos alimentos (principalmente, *A. flavus*, *A. parasiticus* e *A. ochraceus*). São mais encontradas como contaminantes de alimentos e outros materiais nas áreas de clima tropical e subtropical. Muitas espécies têm grande capacidade de crescimento e metabolismo em baixa atividade

de água (PITT e HOCKING, 1997). O gênero é considerado a maior causa de degradação de produtos agrícolas, tanto antes como após a colheita. Além da deterioração do alimento, representantes deste gênero tem a capacidade de produzir uma grande variedade de micotoxinas, configurando como o toxígeno mais comum, afetando a cadeia alimentar, podendo contaminar produtos como amendoim, nozes, sorgo, soja e outras oleaginosas (KLICH, 2002), sendo o *A. flavus* de particular importância devido ao seu impacto sobre a agropecuária e a saúde humana (DURAN et al., 2007). O crescimento fúngico reduz o valor nutricional e a digestibilidade do alimento. Ademais, a produção de micotoxinas nos grãos pode ocasionar danos diretos à saúde dos animais por meio de casos de intoxicação, chamados de micotoxicose, que podem se apresentar de forma aguda, subaguda ou, mais comumente, crônica (FIGUEIRA et al., 2003). Com base na literatura disponível, pode-se dizer que o melhor método para controlar a contaminação por micotoxinas em alimentos é prevenir o crescimento de fungos (SANTURIO, 2000).

A irradiação tem sido utilizada para reduzir ou eliminar a microbiota de diferentes substratos, como: amendoim, arroz, aveia e trigo (BORGES, 2004); milho (AQUINO et al., 2005); livros e documentos antigos (SILVA, 2006); amendoim (PRADO, 2006) e guaraná em pó usado como estimulante (AQUINO et al., 2007).

Os raios gama são ondas eletromagnéticas, com alto poder de penetração, que passam através dos alimentos sem deixar resíduos. Essa técnica se constitui numa vantagem quando comparada a outros tratamentos de desinfecção, como, por exemplo, aqueles que utilizam produtos químicos. A irradiação além de eliminar ou reduzir o número de micro-organismos presentes no substrato, tem por proposta melhorar

a qualidade higiênica por redução de agentes deteriorantes, em especial os fungos (ICGFI, 1995). A irradiação de alimentos é eficiente na redução ou eliminação de fungos toxígenos. Contribui na comercialização dos produtos inócuos, mantendo a qualidade dos alimentos no mercado nacional, podendo contribuir também para tornar mais competitiva a exportação de grãos, com benefícios diretos para toda cadeia produtiva (ICGFI, 1995). A dose absorvida depende da contaminação inicial, sensibilidade dos organismos e proposta do tratamento (ICGFI, 1995).

Há ainda muitas lacunas sobre os efeitos da irradiação sobre a microbiota do amendoim e são necessários mais estudos sobre os efeitos desse tratamento físico sobre fungos toxígenos do gênero *Aspergillus* spp. O presente trabalho objetivou estudar, por macroscopia, o efeito da radiação sobre a morfologia de cepas de *Aspergillus flavus* em grãos de amendoim.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de grãos de amendoim, *in natura* e descascado, foram adquiridas em supermercados da cidade do Rio de Janeiro (RJ). A verificação da atividade de água foi realizada no Laboratório de Reologia e Moagem da EMBRAPA, Guaratiba/RJ.

Para o estudo, foi selecionada a espécie *Aspergillus flavus* – CMT 00079. A cepa foi cedida pelo Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, da Coleção Micológica de *Trichocomaceae* do IOC/FIOCRUZ. Para a reativação da cepa liofilizada, esta foi inoculada em placas de Petri contendo o meio de cultura BDA (Batata Dextrose Agar) em triplicata, por 10 dias, incubadas em câmara de germinação BOD (Fanem-347F), à temperatura de 25 °C. As análises micológicas foram realizadas no Laboratório de

Taxonomia, Bioquímica e Bioprospeção de Fungos (LTBBF) do IOC/FIOCRUZ

Após o crescimento da cepa de referência - *Aspergillus flavus* CMT 00079, esta foi inoculada em grãos de amendoim e as placas foram incubadas em câmara de germinação BOD, à temperatura de 25 °C, onde permaneceram por 5 dias para o crescimento das colônias fúngicas. No sexto dia as amostras foram submetidas às doses de radiação gama: 0; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5 e 8,0 kGy, no Centro Tecnológico do Exército (CTEx) em Guaratiba, RJ. As placas de Petri com as amostras foram inseridas no irradiador que possui fonte de Césio-137 e posicionadas no volume central do irradiador, onde a taxa de dose é de 1,6 kGy/h. No interior do irradiador, a temperatura média foi de 33 °C. Na metade do tempo de irradiação, as amostras eram reposicionadas para receber a dose mais uniforme possível. Os tempos de irradiação foram calculados para cada dose, usando-se um programa desenvolvido para essa finalidade. O programa considera o decaimento da fonte, altura, geometria, densidade das amostras e baseia-se no mapeamento dosimétrico do irradiador (VITAL, 2000). A incerteza total nas doses foi de  $\pm 15\%$ . Após a irradiação, as placas foram levadas ao LTBBF-IOC/FIOCRUZ onde de cada uma das placas irradiadas, foram retirados grãos que foram inoculados diretamente em placas de Petri contendo o meio de cultura BDA, para verificar a ausência ou presença de crescimento de colônias e demais características fúngicas, após a irradiação. As placas foram incubadas em câmara de germinação BOD, à temperatura de 25 °C, e observou-se o crescimento das colônias no 1<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup> e 15<sup>o</sup> dia.

As características macromorfológicas das colônias foram observadas de acordo com o roteiro preconizado

por Klich, 2002 para identificação de espécies do gênero *Aspergillus*, com o objetivo de se observar cor, textura, reverso, diâmetro das colônias e presença de estruturas de resistência, como os esclerócios. As colônias crescidas e uma colônia controle (não irradiada) foram transferidas para as placas de Petri, contendo o meio de cultura MEA (Extrato de Malte Agar), sendo inoculadas em 3 pontos equidistantes e incubadas por 7 dias para a observação da taxa de crescimento e das características macroscópicas das colônias. No 7<sup>o</sup> dia, foram feitas as leituras das taxas de crescimento das colônias com auxílio de um paquímetro eletrônico, a observação da coloração, aparência geral da colônia e de seu reverso para futura comparação com a literatura específica, visando a confirmação da radiosensibilidade fúngica através da análise das características macromorfológicas da espécie *Aspergillus flavus* – CMT 00079.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a irradiação, a taxa de crescimento das colônias com 1,7 e 15 dias podem ser observadas na Tabela 1. Foi observado que do 1<sup>o</sup> ao 7<sup>o</sup> dia após a irradiação, houve crescimento com doses 0; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 e 4,0 kGy, demonstrando inativação com 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5 e 8,0 kGy. No 15<sup>o</sup> dia após a irradiação, houve crescimento com doses 0; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0 e 7,5 kGy, demonstrando inativação com a dose de 8,0 kGy.

Segundo Klich (2002), o diâmetro normal das colônias em 7 dias sobre o MEA mede de 65-70 (50) mm e em 10 dias sobre o MEA mede de 60 a 70 mm. As medidas de crescimento após as diferentes doses de irradiação podem ser observadas na Tabela 2.

De acordo com as medidas realizadas, foi observado que de 0 a 4.0

**Tabela 1** - Crescimento de *A. flavus* CMT 00079 após diferentes doses de radiação gama.

kGy	1 dia	7 dias	15 dias
0	+	+	+
1,0	+	+	+
1,5	+	+	+
2,0	+	+	+
2,5	+	+	+
3,0	+	+	+
3,5	+	+	+
4,0	+	+	+
4,5	-	-	+
5,0	-	-	+
5,5	-	-	+
6,0	-	-	+
6,5	-	-	+
7,0	-	-	+
7,5	-	-	+
8,0	-	-	-

Obs. (+) = houve crescimento; (-) = não houve crescimento

**Tabela 2** - Diâmetro das colonias de *A. flavus* (CMT 00079) incubada por 7 dias sobre MEA.

Doses absorvidas (kGy)	Diâmetro (mm)
0	65,02
1,0	62,72
1,5	57,89
2,0	56,14
2,5	55,50
3,0	53,17
3,5	50,66
4,0	50,23
4,5	46,32
5,0	36,72
5,5	25,23
6,0	19,17
6,5	15,48
7,0	12,53
7,5	8,45
8,0	N.C.

As medidas descritas foram feitas em triplicatas e calculada as suas respectivas médias; NC = não cresceu

kGy as colônias se portaram dentro do intervalo, tendendo a diminuir em diâmetro com o aumento da dose. A partir de 4.5 kGy, a medida de crescimento tendeu a diminuir, ficando bem menor em 7.5 kGy. De 4.5 a 7.5 kGy, os diâmetros das colônias diferiram com os de Klich (2002), pois ficaram menores que os valores descritos. A partir de 8.0 kGy não houve crescimento.

Segundo Klich (2002), as características macroscópicas da espécie do gênero *A. flavus* sobre o meio MEA em 7 dias estão descritas como: colônias pulverulentas com coloração esverdeada; textura flocosa; micélio submerso branco, com reverso de colorido às vezes amarelo opaco. O esclerócio, se presente, assume cor marrom para preto (Tabela 3).

Foram também observadas na Tabela 3 variações morfológicas entre cepas controle e irradiadas, tais como: cor, textura e reverso das colônias. Em placas com doses absorvidas de 0 a 4.5 kGy foi constatado nas colônias a presença de esclerócios. Nas placas irradiadas com doses de 3.0 a 4.5 kGy, foi observada uma gradativa diminuição de esclerócios na cor marrom claro, desaparecendo completamente em 5.0 kGy. As alterações macroscópicas encontradas das doses de 5.0 a 8.0 kGy não estão dentro das variações já observadas para a espécie, de acordo com Klich (2002).

Diferenças na radiosensibilidade entre gêneros fúngicos são discutidas na literatura, porém não se discutem tempo de incubação após irradiação para as análises micológicas, o que é de extrema importância para avaliação da radiosensibilidade dos fungo, o que pode levar a erros conclusivos de inativação ou eliminação.

Blank e Corrigan (1995), verificaram que esporos de *Alternaria* spp., *Curvularia* spp. *Cladosporium* spp. foram pelo menos três vezes mais resistentes à irradiação, quando comparados aos gêneros *Aspergillus*

**Tabela 3** - Características morfológicas e coloração das colônias inoculadas em amendoim, irradiadas e isoladas em meio de cultura MEA 25°C.

Dose (kGy)	Características físicas e coloração das colônias <i>A. flavus</i> CMT 00079 isoladas em meio de cultura MEA
0.0-2.0	Colônia esférica, centro elevado, verde oliva, textura flocosa; micélio branco com reverso de verde
2.5	Colônia esférica, centro elevado, verde oliva, textura flocosa; micélio branco com reverso de branco
3.0	Colônia esférica, centro elevado, verde oliva, textura flocosa; micélio branco com reverso de verde
3.5	Colônia esférica, centro elevado, verde oliva, textura flocosa; micélio branco com reverso de verde
4.0	Colônia esférica, centro elevado, verde oliva, textura flocosa; micélio branco com reverso de verde
4.5	Colônia esférica, centro elevado, verde oliva, textura flocosa; micélio branco com reverso verde
5.0	Colônia esférica, verde oliva castanho, textura flocosa; micélio branco com reverso verde
5.5	Colônia esférica, amarelo cinzento, textura flocosa, micélio branco amarelado com reverso laranja
6.0	Colônia esférica, verde oliva, textura flocosa; micélio branco amarelado com reverso de verde
6.5	Colônia esférica, verde oliva, textura flocosa; micélio branco amarelado com reverso de verde oliva
7.0	Colônia esférica, verde opaco, textura flocosa; micélio verde opaco com reverso verde cinzento
7.5	Colônia esférica, verde claro, textura aveludada; micélio verde opaco com reverso verde cinzento

spp. e *Penicillium* spp. A resposta diferencial desses fungos sugere a presença de macroconídeo de parede espessa, que pode conferir proteção (as análises micológicas nesse experimento foram inoculadas em um dia e observadas no sétimo dia). Maity (2004), ao irradiar sementes, verificou que *Aspergillus* submetido a 4.0 kGy não sobreviveu, enquanto *Alternaria* persistiu, sendo que as análises micológicas nesse experimento foram inoculadas em um dia e observadas no sétimo. Este autor demonstrou a radissensibilidade do fungo do gênero *Aspergillus* spp. em 4.0 kGy o que é coerente com o fator tempo de 7 dias. Borges (2004), observou no sétimo dia após a inoculação a radiossensibilidade entre

espécies de *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus* em grãos de amendoim, aveia, arroz e trigo irradiados. Esse autor descreve *A. parasiticus* como o mais radiorresistente das espécies estudadas, com D50 e D0 de 3.1 kGy e 4.7 kGy, respectivamente e *A. flavus*, com D50 e D0 de 3.5 kGy e 4.5 kGy, respectivamente, o que é coerente com o trabalho em estudo.

O crescimento de *Aspergillus* spp. endógeno é relatado por Farias (2000), que obteve vários isolados de grãos de milho aparentemente sadios. A menor produção de conídios, com crescimento mais lento e grande presença de esclerócios (estrutura de resistência em isolados irradiados), foi observada por Ribeiro et al., (2008) quando irradiou milho

picado contaminado por *Aspergillus* spp. com doses 0; 2.0; 3.5 e 5.0 kGy. Observou-se que houve significativa diminuição com a dose de 2.0 kGy e completa inibição a partir de 4.0 kGy; as análises micológicas foram inoculadas em 1 dia e avaliadas no 7º dia.. Esses autores citam a espécie de *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, porém estes resultados diferem com o trabalho em discussão, pois a inibição foi a partir de 4,5 kGy no período de 1 e 7 dias e com 8.0 kGy em 15 dias. O crescimento fúngico em grãos de amendoim submetidos à irradiação foi observado por Prado (2006) para dose de até 5 kGy, a qual proporcionou redução no percentual de infecção de 82% para 17,3% dos grãos.

Segundo Ribeiro et al (2009), o fubá quando submetido a 3.5 kGy, permitiu crescimento de fungos dos gêneros *Aspergillus* spp., *Eurotium* spp e *Penicillium* spp. No entanto, ao serem repicados para identificação da espécie, esses fungos evidenciaram o crescimento apenas de micélio estéril. No trabalho em discussão houve crescimento após repiques de 15 dias, logo os micélios não eram estéreis.

## CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho, ampliou-se a visão geral da macromorfologia de *Aspergillus flavus* (CMT 00079) com diferentes doses de radiação gama. Variações morfológicas foram observadas entre cepas controle e irradiadas, tais como: cor, textura, reverso, diâmetro das colônias e presença de estruturas de resistência, como os esclerócios. Constataram-se alterações morfológicas nesta espécie a partir de 4.5 kGy, em relação ao controle (não irradiado). Porém, a inativação deste fungo com 1 e 7 dias ocorreu com doses absorvidas de 4.5 a 8.0 kGy e em 15 dias somente com 8.0 kGy ocorreu a inativação. Logo, as colônias do 1º e 7º dias são mais radiosensíveis. E as do 15º dia apresentaram um comportamento mais radiorresistentes, demonstrando a resistência de alguns macroconídios. Com 1, 7 e 15 dias, a inativação da micobiota foi intensificada com o aumento da dose e que 8.0 kGy foi a dose necessária para inativar a contaminação fúngica do amendoim.

Portanto, ao submeter os fungos irradiados a repiques sucessivos em meios de cultura, estes tendem a retomar características morfológicas muito próximas ao padrão não irradiado, dependendo do número de dias de incubação. Os nutrientes disponíveis no meio, associados às condições adequadas de tempo e temperatura, favorecem o crescimento dos fungos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.P.; CORRÊA, B.; MALLOZI, M.A.B.; SAWAZAKI, E.; SOARES, L.M.V. Mycoflora and aflatoxin/fumonisin production by fungal isolates from freshly harvested corn hybrids. **Bras. J. Microbiology**, v. 31, p. 321-326, 2000.
- AQUINO, S.; FERREIRA, F.; RIBEIRO, D.H.B.; CORRÊA, B.; GREINER, R.; VILLAVICENCIO, A.L.C.H. Evaluation of viability of *Aspergillus flavus* and aflatoxins degradation in irradiated samples of maize. **Bras. J. Microbiology**, v. 36, p.352-356, 2005.
- AQUINO, S. FERREIRA, F.; RIBEIRO, D.H.B.; CORRÊA, B.; GREINER, R.; VILLAVICENCIO, A.L.C.H. Effect of gamma- irradiation on micoflora of guaraná (*Paullinia cupana*). **Radiation Physics and Chemistry**, v. 76 (8-9), p.1470-1473, 2007.
- BLANK, G; CORRIGAN, D. Comparison of resistance of fungal spores to gamma and electron beam radiation. **International Journal of Food Microbiology**, v.26 (3), p.269-277, 1995.
- BORGES, V.B. **Radiossensibilidade de espécies toxígenas do gênero *Aspergillus* Fr.Fr. em meio CYA e em grãos**, Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRRJ, 75 páginas, 2004.
- DIONELLO, R.G.; RADUNZ, L.L.; ELIAS, M.C.; MEIRELES, M.C.A. Método de secagem e sistema de armazenamento na ocorrência de micotoxinas em milho. **Rev. Bras. Armazenamento**, v.25, p.09-15, 2000.
- DURAN, R.M.; CARY, J.W.; CALVO, A.M. Production of cyclopiazonic acid, aflatrem, and aflatoxin by *Aspegillus flavus* is regulated by veA, a gene necessary for sclerotial formation. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v.73(5), p.1158 – 1168, 2007.
- FARIAS, A.X. Contaminação endógena por *Aspergillus* spp.em milho pós-colheita no estado do Paraná. **Pesq. Agropec. Brasileira**, v.35 (3), p.617-621, 2000.
- FIGUEIRA, E.L.Z.; COELHO, A.R.; ONO, E.Y.S.; HIROOKA, E.Y. 2003. Milho: riscos associados à contaminação por *Fusarium verticillioides* e fumonisinas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.24 (2), p. 359 -378, 2003.
- INTERNATIONAL CONSULTATIVE GROUP ON FOOD IRRADIATION (ICGFI). **Code of good irradiation practice for the control of pathogenic microorganisms in poultry food**. Document n.19. Vienna, 1995.
- KLICH, M. A. Identification of Common *Aspergillus* **Species**. Netherlands, Centraalbureau voor Schimmelcultures, 116 paginas, 2002
- MAITY, J.P. Radiation-induced effects on some common storage edible seeds in India infested with surface microflora. **Radiation Physics and Chemistry**, v.75 (5), p.1965-1072, 2004.
- PITT, J.I.; HOCIKING, A.D. *Aspergillus* and related teleomorphs. In: PITT, J.I, **Fungi and food spoilage**. London: Chapman e Hall, p.339 – 416, 1997.
- PRADO, G. Efeito da irradiação gama (cobalto 60) na frequência fúngica de amendoim *in natura* em função do tempo de prateleira. **Ciênc. e Agrotecnol.**, v.30 (5), p.930-936, 2006.
- RIBEIRO, J.M.M; VITAL H.C; MAGNOLI, C; MERKIS, C; CRISTOFOLILI A; ROSA, C.A.R. Alterações Ultraestruturais em Cepas de Referência de *Aspergillus* spp. Induzidas por Irradiação Gama. **Rev. Universidade Rural - Ciência da Vida**. Seropédica, EDUR, v. 28, suplemento, 2008.
- RIBEIRO, J.M.M; CAVAGLIERI, L.R.; VITAL H.C; KRUGER C.D.; ROSA, C.A.R. Radiação Gama Sobre a Micobiota de Ração Avícola e *Aspergillus* spp.. **Rev. Ciência Rural**. Santa Maria, v. 39,n.5 p.1452-1458,ago, 2009.
- SANTURIO, J.M. Mycotoxins and Mycotoxico-sis in Poultry. **Rev. Bras. Ciênc. Avícolas**, v.2 (1), p 1-12, 2000.
- SILVA, M. da. Inactivation of fungi from deteriorated paper materials by radiation. **International Biodeterioration & biodegradation**, v.57 (3), p.163-167, 2006.
- VITAL, H.C; PIRES L. F. G; LIMA, R. Q; VELLOSO, S. O., “Experimentos Dosimétricos no Irradiador Gama do CETEX”, **Anais do 5º Encontro Nacional de Aplicações Nucleares (ENAN)**, Oct. 15-20, Rio de Janeiro, Brazil (2000). ❖



# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DE HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS EM FEIRAS-LIVRES E SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE ERECHIM, RS.

## Taís Franczak

Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI – Campus de Erechim.

## Iloir Gaio

Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI – Campus de Erechim.

## Luiz Carlos Cichota ✉

Departamento de Ciências da Saúde. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI – Campus de Erechim.

✉ chicota@uri.com.br

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar e quantificar a presença de bactérias indicadoras de contaminação fecal (termotolerantes) e avaliar a presença de parasitas intestinais do homem. Foram analisadas 12 amostras de alface (*Lactuca sativa* L.) e 12 amostras de agrião (*Nasturtium officinale* R. Br.), durante o mês de janeiro de 2009, provenientes de uma feira do produtor e de dois estabelecimentos comerciais, do município de Erechim – RS. Para avaliar a qualidade das hortaliças, foram feitas diluições decimais subsequentes até

uma concentração de  $10^{-3}$ . Utilizou-se a técnica do Número Mais Provável (NMP/g) com a fermentação da lactose, por meio da técnica dos tubos múltiplos, compreendendo duas fases distintas: a fase do teste presuntivo para avaliação de coliformes totais e a do teste confirmativo, determinando a população de coliformes totais e fecais (termotolerantes). Na análise parasitológica, utilizou-se o método de sedimentação espontânea em água. Do total das 24 amostras, 25% de ambas as hortaliças analisadas na feira do produtor apresentaram NMP/g de coliformes fecais (termotolerantes) acima do padrão permitido pela legis-

lação vigente; já nos estabelecimentos A e B as hortaliças apresentaram índices de coliformes fecais dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A presença de *Entamoeba* sp., nas amostras de alface foram de 33,3% e 41,6% nas amostras de agrião. Considerando os resultados obtidos, evidenciou-se uma baixa qualidade higienicossanitária em ambas as análises, o que expõe o consumidor a uma contaminação pela ingestão de hortaliças supostamente saudáveis.

**Palavras-chave:** Contaminação. *Lactuca sativa*. *Coliformes*. *Nasturtium officinale*.

## SUMMARY

*This study aimed to analyze and quantify the presence of fecal indicator bacteria (coliform) and evaluate the presence of intestinal parasites of man. We analyzed 12 samples of lettuce (*Lactuca sativa* L.) and 12 samples of watercress (*Nasturtium officinale* R. Br.), during the month of January 2009, from a fair producer and two shops in the city of Erechim - RS. To assess the quality of vegetables, subsequent decimal dilutions were made to a concentration of 10<sup>-3</sup>. It was used the technique of the Most Probable Number (MPN/g) with lactose fermentation, using the technique of multiple tubes. Comprising two distinct phases: the phase of the presumptive test for coliforms and assessment of confirmatory test, determining the population of total and fecal coliforms (thermotolerant). In parasitological analysis we used the method of sedimentation in water. Of the total of 24 samples, 25% of both vegetables analyzed at the fair's producer showed MPN/g of fecal coliforms (thermotolerant) above the standard allowed by law, since A and B establishments in the vegetables showed high fecal coliform within the standards established by the legislation. The presence of *Entamoeba* sp., in samples of lettuce were 33.3% and 41.6% in samples of watercress. Considering the results showed up a low sanitary quality in both analyzes, which exposes consumers to a contamination by eating vegetables supposedly healthy.*

**Keywords:** Contamination. *Lactuca sativa*. Coliform. *Nasturtium officinale*.

## INTRODUÇÃO



parentemente limpas, é o que se percebe das hortaliças quando se encontram expostas nos supermerca-

dos e nas feiras. Porém, até chegar à mesa, as hortaliças passam por situações capazes de comprometer a segurança de quem as consome. O plantio é a primeira etapa, pois não se tem nenhuma garantia de que foram irrigadas com água de boa procedência. Também não se tem certeza da higienização dos locais aonde permanecem estocadas as hortaliças antes de serem comercializadas. E quantos clientes, repositores de supermercados e feirantes, não passaram para estes alimentos bactérias, fungos e vírus, já que os mesmos ficam expostos sendo manuseados constantemente.

Ao serem atraídos pelos benefícios que os vegetais oferecem, os consumidores acabam se expondo aos riscos de infecções, uma vez que estes vegetais são consumidos crus, em forma de salada, servindo de via de transmissão quando mal higienizadas (FREITAS et al., 2004; SOARES e CANTOS, 2005).

As hortaliças comercializadas em uma feira do produtor e em dois estabelecimentos comerciais de Erechim – RS provêm, na grande maioria, das pequenas propriedades localizadas no interior do município. Estas podem estar servindo de veículo transmissor de micro-organismos patogênicos ao homem, devido muitas vezes se encontrar em contato com contaminantes presentes frequentemente no solo, na água, propiciando o desenvolvimento e sobrevivência dos mesmos, o que pode ser responsável por intoxicações e infecções.

Dado o interesse pelo consumo de folhosos *Lactuca sativa* L. (alface) e *Nasturtium officinale* R. Br. (agrião), pela população local e a preocupação com a contaminação microbiológica e a presença de formas parasitárias nas hortaliças, o presente trabalho teve como objetivo, analisar e quantificar a presença de bactérias indicadoras de contaminação fecal (termotolerantes) como também, avaliar

a presença de parasitas intestinais do homem. E a partir dos dados gerados, recomendar e sugerir uma forma de utilização e conservação, de maneira que se possa contribuir significativamente para a qualidade das hortaliças consumidas pela população.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras dos folhosos *in natura* alface (*Lactuca sativa* L.) e agrião (*Nasturtium officinale* R. Br.) foram provenientes de uma feira de produtores rurais, sendo que a cada semana a coleta era efetuada em um “box” diferente e também em dois supermercados; os mesmos foram identificados nesta pesquisa como estabelecimentos A e B, ambos situados no Município de Erechim – RS. As amostras foram acondicionadas individualmente em suas embalagens originais existentes nos estabelecimentos, sem contato manual, mantidas sob refrigeração por, no máximo, 24 horas.

As hortaliças foram escolhidas ao acaso e no mesmo período de tempo em dias diferentes, as unidades amostrais para as alfaces foram pés inteiros, independentes de tamanho e de peso. Para o agrião, se considerou o maço constituído de folhas agrupadas e presas por um laço. As coletas foram realizadas no mês de janeiro de 2009, sendo 04 coletas em cada local, totalizando 24 amostras, dentre as quais 12 de alface e 12 de agrião. O critério para a escolha das hortaliças foi devido à preferência no consumo das mesmas e também por serem ingeridas cruas, sem o processo de cozimento.

Após a realização das coletas as hortaliças foram encaminhadas aos laboratórios de microbiologia e parasitologia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim, onde foram realizadas as análises bacteriológicas (presença de coliformes

totais e fecais termotolerantes), e parasitológicas (presença de helmintos e protozoários) nas hortaliças.

Na análise microbiológica para avaliar a qualidade das hortaliças, utilizou-se a técnica do NMP (Número Mais Provável) com a fermentação da lactose, por meio do processo dos tubos múltiplos de acordo com Silva; Junqueira e Silveira (1997), compreendendo duas fases distintas: a fase do teste presuntivo na qual se utilizou o caldo (LST – Vetec), para o teste confirmativo utilizou-se o caldo (EC - Merck) e o (BGBL - Vetec), para determinar a população de coliformes fecais e totais.

Para a pesquisa de parasitas, foi seguido o método de Hoffmann Pons & Janer ou Lutz, que é o de sedimentação espontânea em água. Este método utilizado para verificar ovos pesados de helmintos quando a sedimentação for no período de uma hora, e para ovos leves de helmintos e cistos de protozoários quando a sedimentação for por mais de 24 horas (CIMERMAN e CIMERMAN, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análises Microbiológicas

Os resultados das determinações de coliformes totais e fecais (termotolerantes), nas hortaliças, comercializadas na feira do produtor estão representados na Tabela 1.

Observa-se que 25% das amostras de alface e 25% das amostras de agrião estavam contaminadas por coliformes fecais, apresentando-se fora dos padrões permitidos pela legislação vigente (ANVISA, 2001).

Os resultados das determinações de coliformes totais e fecais (termotolerantes), nas hortaliças, comercializadas nos estabelecimentos A e B estão representados nas Tabelas 2 e 3.

Nos estabelecimentos A e B foi verificado que do total das 16 amostras coletadas durante o mês de janei-

ro, em ambos os estabelecimentos, as hortaliças apresentaram índices de coliformes fecais dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA.

Os resultados dos coliformes fecais obtidos em amostras de alface e agrião coletadas na feira do produtor encontram-se acima do padrão estabelecido pela legislação vigente, demonstrando que, em algum momento, houve contato desses vegetais com fezes de origem animal e/ou humana. Esta contaminação pode ter sido ocasionada pela localização dos vegetais em contato direto com o solo, a utilização da água de açude e rios para irrigação, o transporte ou até mesmo o tempo de exposição das hortaliças e o manuseio do consumidor pela escolha de uma verdura de boa aparência.

De uma maneira geral observou-se que as alfaces nos estabelecimentos A e B apresentavam-se com ligeira descoloração, muito embora a quantidade de terra encontrada nas alfaces do estabelecimento B ser elevada no momento da retirada das folhas, durante o preparo das amostras, isso não se traduziu na presença de micro-organismos nos vegetais analisados.

A contaminação das amostras nos estabelecimentos A e B mostraram-se inferiores aos da feira do produtor, considerando-se que ambas as hortaliças eram provenientes de propriedades agrícolas do interior do município de Erechim – RS. O que pode ter contribuído para contaminação na feira do produtor são as condições de exposição nesse local, que não são adequados, tais como ventilação e temperatura; já as hortaliças dos estabelecimentos A e B estão menos expostas à contaminação.

Mesmo não existindo padrões federais para níveis de coliformes totais em hortaliças, as análises foram realizadas para um conhecimento do número desses micro-organismos

sendo o NMP/g na presente pesquisa de  $2,4 \times 10^3$  (tabelas I, II e III). Como se pode verificar, ambas as amostras para coliformes totais, tanto na feira do produtor como nos dois estabelecimentos, apresentaram altos níveis de contaminação por estes micro-organismos. No entanto, as amostras analisadas para coliformes fecais encontram-se dentro dos padrões preconizados pela legislação nos estabelecimentos A e B, e apenas as amostras da feira do produtor ultrapassaram o valor de 100 NMP/g.

Oliveira et al. (2006), analisaram alfaces oriundas de feiras livres da cidade de Belém - PA, revelando que todas as amostras colhidas apresentaram os valores máximos de coliformes totais e fecais, sendo os fatores relacionados a essa contaminação, os métodos de colheita, procedimentos de distribuição, transporte e comercialização desses vegetais. Para Santana et al. (2006), todas as amostras de alfaces analisadas também apresentaram contagem de coliformes a 35°C e a 45°C mostrando-se em desacordo com os padrões microbiológicos ideais para o consumo humano. Também Pacheco et al. (2002), constataram que do total de 105 amostras, 45 apresentaram resultado positivo para coliformes fecais, no seu estudo das condições higienicossanitárias de verduras e legumes comercializadas na Ceagesp de Sorocaba – SP.

Já em Ribeirão Preto, analisando 172 pontos de venda de verduras, Takayanagi et al. (2001), encontrou em 63% das amostras a presença de coliformes fecais e *Salmonella* em 9%. Para Ribeiro et al. (2005), que analisou 60 amostras de alfaces e seis amostras de águas oriundas de hortas de São Luiz – MA, 50 destas amostras de alfaces apresentaram índices de coliformes fecais acima do permitido para hortaliças frescas, tanto nas alfaces hidropônicas quanto nas não-hidropônicas e a água de

**Tabela 1** – Contagem do (NMP/g) de coliformes totais e fecais em amostras de alface e agrião comercializadas na feira do produtor, Erechim – RS, jan. 2009.

Amostras Feira	Alface		Agrião	
	Coliformes Totais NMP/g	Coliformes Fecais NMP/g	Coliformes Totais NMP/g	Coliformes Fecais NMP/g
1ª semana	1100	15	2400	150
2ª semana	2400	3	2400	3
3ª semana	2400	2400	11	43
4ª semana	2400	3	2400	3
Padrão ANVISA:		Máximo: 100/g		Máximo: 100/g

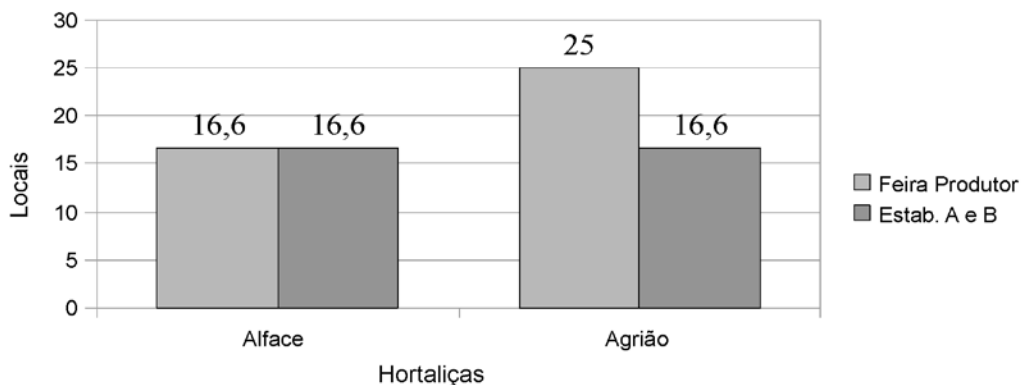
**Tabela 2** - Contagem do (NMP/g) de coliformes totais e fecais em amostras de alface e agrião comercializadas no estabelecimento A, Erechim – RS, jan. 2009.

Amostras Estabelecimento A	Alface		Agrião	
	Coliformes Totais NMP/g	Coliformes Fecais NMP/g	Coliformes Totais NMP/g	Coliformes Fecais NMP/g
1ª semana	2400	3	1100	7
2ª semana	2400	7	2400	3
3ª semana	1100	7	2400	7
4ª semana	2400	3	210	3
Padrão ANVISA:		Máximo: 100/g		Máximo: 100/g

**Tabela 3** - Contagem do (NMP/g) de coliformes totais e fecais em amostras de alface e agrião comercializadas no estabelecimento B, Erechim – RS, jan. 2009.

Amostras Estabelecimento B	Alface		Agrião	
	Coliformes Totais NMP/g	Coliformes Fecais NMP/g	Coliformes Totais NMP/g	Coliformes Fecais NMP/g
1ª semana	1100	9	240	9
2ª semana	2400	3	2400	14
3ª semana	1100	23	1100	3
4ª semana	2400	3	460	3
Padrão ANVISA:		Máximo: 100/g		Máximo: 100/g

**Figura 1** – Percentual parasitológico das amostras analisadas que apresentaram contaminação por *Entamoeba sp.*, na feira do produtor e em dois estabelecimentos, Erechim – RS, jan. 2009.



irrigação analisada, mostrou uma elevada contaminação, o que inviabiliza a sua utilização para irrigação de hortaliças.

Segundo Souto (2005), embora o uso de coliformes fecais como indicador de poluição sanitária seja mais sugestivo que o uso de coliformes totais, os mesmos são importantes como indicadores de condições higiênicas, porém uma grande quantidade desses micro-organismos nos alimentos pode significar contaminação durante a produção, limpeza e até mesmo falta de sanificação, podendo estes também se multiplicar durante o processamento ou estocagem.

Em estudo realizado na cidade de Limeira – SP, Cabrini et al. (2002), verificaram que a maioria das amostras analisadas, apresentaram valores positivos de coliformes totais, semelhantes aos encontrados neste trabalho.

### Análise parasitológica

Do total de 24 amostras analisadas pelo método de sedimentação espontânea (HOFFMANN PONS & JANER ou LUTZ), ambas as hortaliças apresentaram contaminação por cistos de *Entamoeba* sp., sendo 33,3% (4/12) de alface e 41,6% (5/12) de agrião. A Figura 1 ilustra as comparações, entre as contaminações na feira do produtor e nos dois estabelecimentos.

Não foi possível a identificação até espécie, sendo o resultado expresso até nível de gênero. Também foram encontrados ácaros, conídios de fungos, leveduras e grãos de pólen.

Diante deste fato, considerou-se que as hortaliças comercializadas e consumidas no município de Erechim – RS podem apresentar um papel importante na transmissão das enteroparasitoses, uma vez que cistos de *Entamoeba* sp., podem ser patogênicas ao homem como a *Entamoeba histolytica*, e as não

patogênicas como *Entamoeba coli*, porém servem de indicadores de contaminação fecal de origem humana ou animal. Este fato comprova a ocorrência de contaminação fecal, já verificada na análise microbiológica anteriormente mencionada.

Estes resultados podem estar associados com as estruturas das verduras, pois segundo Oliveira e Germano (1992a), isto se deve, provavelmente, ao fato de o agrião apresentar folhas múltiplas e separadas, com uma maior área de adesão de parasitas. Logo, a alface, por apresentar folhas largas e justapostas, pode dificultar a aderência das larvas, cistos e dos ovos.

Outro fator que pode ter ocasionado a contaminação desses vegetais é a utilização de adubo aviário, além da utilização de tanques de água para imersão das hortaliças para melhorar sua aparência ou até mesmo o fato de serem molhadas frequentemente, para mantê-las frescas. A contaminação, neste caso, pode estar ocorrendo devido ao uso de água e/ou recipiente contaminados, entre outros procedimentos já mencionados. Vale ressaltar que não foram feitas análises das águas de irrigação, as quais podem ser uma importante fonte de contaminação da alface, assim como do agrião.

De acordo com Silva et al. (1995), a técnica para a identificação dos parasitas (protozoários e helmintos) foi baseada na morfologia, porém houve dificuldade na diferenciação de alguns helmintos de vida livre do solo, como também de outros animais, cujos cistos, ovos e larvas são semelhantes à de espécies humanas. Entretanto, a confirmação de estruturas semelhantes à de parasitas humanos, de origem fecal encontrados nas análises, só seria possível se fossem utilizadas técnicas de cultivo de ovos e identificação de larvas, as quais não foram realizadas devido a sua complexidade (PACHECO et al., 2002).

Os dados apresentados pela atual pesquisa assemelham-se com o estudo de Takayanagui et al. (2001), embora haja diferença em relação aos seus percentuais, pois também encontraram a presença de *Entamoeba* sp., como o principal parasita nas amostras de alfaces de Ribeirão Preto – SP. Já Guimarães et al. (2003), detectaram baixos níveis de contaminação com cistos de *Entamoeba* sp., somente, em 2,5% (1/40) em supermercados, 7,5% (3/40) em sacolões e 5% (2/40) em feiras livres. Segundo ele, provavelmente esses comércios apresentavam boas condições de higiene sanitária.

Analisando as hortaliças *in natura*, comercializadas na região metropolitana de São Paulo-SP, Oliveira e Germano (1992b), observaram uma grande variedade de protozoários, e os que mais se destacaram foram *Entamoeba* sp. e *G. lamblia*.

Freitas et al. (2004), em sua avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, PR, verificaram a predominância de *Ascaris* sp. (54,7%) em supermercados e *Entamoeba* sp. (47,7%) em feira livre, entre outros parasitas. Já o estudo realizado no Rio de Janeiro, RJ, por Silva et al. (1995), mostrou que, das 220 amostras de hortaliças examinadas, 21,4% estavam contaminadas com ovos de helmintos e cistos de protozoários.

Outros trabalhos demonstram que a água utilizada na irrigação constitui importante fonte de contaminação para hortaliças (OLIVEIRA e GERMANO, 1992 a; TAKAYANAGUI et al., 2001).

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam uma baixa qualidade higienicossanitária, das amostras de alface (*Lactuca sativa*

L.) e agrião (*Nasturtium officinale* R. Br.) comercializadas na feira do produtor no Município de Erechim – RS, o que expõe o consumidor a uma contaminação pela ingestão de hortaliças supostamente saudáveis, constituindo com certeza um fator de risco, devido estas hortaliças serem consumidas em grande parte pela população local. Já nos estabelecimentos A e B as condições de higiene mostraram-se boas, pois a alface e o agrião apresentaram um padrão higiênico aceitável para o consumo.

Recomendam-se novos estudos sobre a presença de micro-organismos em hortaliças de outros locais, bem como análises de um maior número de amostras e também a da qualidade das águas utilizadas para a irrigação dessas hortaliças. Também a aplicação de um programa de educação sanitária para os produtores, comerciantes e população em geral sobre os cuidados que devem ser tomados desde o cultivo até a mesa do consumidor, com intuito de oferecer produtos de boa qualidade, tendo em vista que os resultados apresentados sugerem que há carência de práticas higiênicas adequadas à manipulação dos produtos em questão.

#### REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução nº 12, **Diário Oficial da União** de 02 de janeiro de 2001. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Serviço Público Federal.

CABRINI, K. T.; SILVEIRA, A. R.; HONÓRIO, E. F.; OLIVEIRA, L. C. O.; VENÂNCIO, P. C. Pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli* em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Limeira, São Paulo, Brasil.

**Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.95, p.92-94, 2002.

CIMERMAN, B.; CIMERMAN, S. **Parasitologia Humana e Seus Fundamentos Gerais**. 2º ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.

FREITAS, A. A.; KWIATKOWSKI, A.; COUTINHO, S. N.; SIMONELLI, S. M.; SANGIONE, L. A. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v.26, n.4, p.381-384, 2004.

GUIMARÃES, A. M.; ALVES, E. G. L.; FIGUEIREDO, H. C. P.; COSTA, G. M.; RODRIGUES, L. S. Frequência de enteroparasitas em amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v.36, n.5, p.621-623, 2003.

OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO, P. M. L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo-SP, Brasil. I Pesquisa de helmintos. **Rev. Saúde Pública**, v.26, n.4, p. 283-289, 1992a.

OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO, P. M. L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, Brasil. II Pesquisa de protozoários intestinais. **Rev. Saúde Pública**, v.26, n.5, p.332-335, 1992b.

OLIVEIRA, M. L. S.; FIGUEIREDO, E. L.; LOURENÇO, L. F. H.; LOURENÇO, V. V. Análise microbiológica de alface (*Lactuca sativa*, L.) e tomate (*Solanum lycopersicum*, L.), comercializados em feiras-livres da cidade de Belém, Pará. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 20, n.143, p.96-101, 2006.

PACHECO, M. A. S. R.; FONSECA, Y. S. K.; DIAS, H. G. G.; CANDIDO, V. L. P.; GOMES, A. H. S.; ARMELIN, I. M.; BERNARDES, R. Condições higiênico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no CEAGESP de Sorocaba-SP. **Rev.**

**Hig. Alimentar**, v.16, n.101, p.50-55, 2002.

RIBEIRO, Á. S.; GUERRA, R. M. S. N. C.; COSTA, F. N.; ALVES, L. M. C. Avaliação das condições higienicossanitárias de alfaces e águas de irrigação de hortas da ilha de São Luiz, MA. **Rev. Hig. Alimentar**, v.19, n.130, p.20-23, 2005.

SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; ALCÂNTARA, L. M.; OLIVEIRA, T. W. S.; RODRIGUES, B. M. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.2, p. 264-269, 2006.

SILVA, J. P.; MARZOCHI, M. C.; CAMILLO-LOURA, L.; MESSIAS, A. A.; MARQUES, S. Estudos da contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nos supermercados da cidade do Rio de Janeiro. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v.28, n.3, p. 273-275, 1995.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997.

SOARES, B.; CANTOS, G. A. Qualidade parasitológica e condições higienicossanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. de Epidemiologia**, v.8, n.4, p. 377-384, 2005.

SOUTO, R. A. **Avaliação Sanitária Da Água De Irrigação E De Alfaces (*Lactuca sativa* L.) Produzidas No Município De Lagoa Seca, Paraíba**. 2005. 70 f. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Paraíba, 2005.

TAKAYANAGUI, O. M.; OLIVERIA, C. D.; BERGAMINI, A. M.; CAPUANO, D. M.; OKIMO, M. H.; FEBRÔNIO, L. H.; CASTRO, E.; SILVA, A. A.; OLIVEIRA, M. A.; RIBEIRO, E. G. A.; TAKAYANAGUI, A. M. Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. **Rev. Soc. Bras. Med. Tro.**, v.34, n.1, p.37-41, 2001. ❖

# RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HORTIGRANJEIROS DO RIO GRANDE DO SUL NO PERÍODO DE 1999 – 2008.

**Raquel Fiori** ✉

**Jupira de Fátima Pedroso de Souza**

Laboratório de Análise de Resíduos de Agrotóxicos. Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do RS.  
Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde. Secretaria Estadual de Saúde, RS.

**Marina Schmitt**

Divisão de Vigilância Sanitária. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Secretaria Estadual de Saúde, RS.

**Rogério Lerner†**

**Gabriela Wendt Farias**

Centrais de Abastecimento do Rio Grande do Sul S.A. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio. RS.

✉ raquel-souza@fepps.rs.gov.br

## RESUMO

O Rio Grande do Sul caracteriza-se pela importância das atividades econômicas centradas no abastecimento nacional de origem vegetal, o qual está sujeito à contaminação por agentes químicos e biológicos desde sua origem até o consumidor final. Este relatório apresenta os resultados das pesquisas analíticas desenvolvidas no período 1999-2008 do Programa de Monitoramento dos Hortigranjeiros do Rio Grande do Sul, realizado dentro

de um plano organizado e efetivo de coletas das amostras junto às Centrais de Abastecimento do Rio Grande do Sul S.A. - **CEASA, RS**, com ação das Vigilâncias Sanitárias/RS, e os procedimentos analíticos microbiológicos, parasitológicos e de resíduos de agrotóxicos realizados no Laboratório Oficial do Estado (IPB-LACEN/RS), segundo valores de referência das legislações brasileiras vigentes.

**Palavras-chave:** Monitoramento. Abastecimento. Contaminação.

## SUMMARY

*The Rio Grande do Sul is characterized for the importance of the centered economic activities in the national supplying of vegetal origin, which are citizens to the contamination for chemical agents and biological since its origin until the consumer final.. This report presents the results of analytical researches developed in the period 1999-2008 monitoring program of horticulture of Rio Grande do Sul, conducted within an*

*organized plan and effective collection of samples along the Markets of Rio Grande do Sul SA - CEASA RS with action of Sanitary Surveillance/RS, and analytical procedures microbiological, parasitological and pesticide residues in Official State Laboratory (IPB-LACEN/RS), according to reference values of the current Brazilian laws .*

**Keywords:** Monitoring. Supply. Contamination.

## INTRODUÇÃO

A partir dos anos 70 houve uma grande expansão na produção de hortigranjeiros no país, motivada pelo incentivo ao desenvolvimento do setor agrícola, o que ampliou, por sua vez, a utilização de agrotóxicos e o uso dos recursos naturais. Estes alimentos estão entre os produtos agrícolas que sofrem os mais diferentes tratamentos com agrotóxicos e contaminação por micro-organismos patogênicos e parasitas através da água de irrigação, pelo uso de fertilizantes orgânicos dispostos de forma incorreta ou pelo próprio processo de higienização desde a sua origem até o consumidor final. Deve-se levar em consideração, sua alta perecibilidade, pois necessitam chegar rapidamente ao local de consumo e, em sua grande parte, são consumidos *in natura*. Evitar estas contaminações, além de ser uma obrigação dos responsáveis pelos produtos, também é de competência dos órgãos fiscalizadores e dever do Estado.

Desta forma, decidiu-se reunir neste Programa, a Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio (SEAPPA/RS), através da CEASA/RS (Centrais de Abastecimento do Rio Grande do Sul S.A.), a EMATER/RS-ASCAR (Associação Riograndense de Empre-

endimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural-Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural) e o DPV (Departamento de Produção Vegetal), assim como, a Secretaria Estadual da Saúde (SES/RS), através do IPB-LACEN/FEPPS/RS (Instituto de Pesquisas Biológicas - Laboratório Central de Saúde Pública/Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde) e o DVS/CEVS (Divisão de Vigilância Sanitária/Centro Estadual de Vigilância em Saúde), e as demais entidades relacionadas à cadeia produtiva, para avaliar e fiscalizar a qualidade higienicossanitária dos hortigranjeiros frescos, identificando possíveis contaminantes de origem química e ou biológica, buscando capacidade gerencial dos participantes, corrigir eventuais falhas no processo de produção e comercialização dos hortigranjeiros no Estado.

A existência de uma estrutura como a CEASA/RS, onde são comercializados, aproximadamente, trinta e cinco por cento dos hortigranjeiros consumidos no Rio Grande do Sul, provenientes de todo o Estado ou de fora dele, e que possui rastreabilidade de cada um dos seus fornecedores, suscitou o estabelecimento deste Programa, capaz de apontar situações problema, que pudessem ser equacionadas com medidas saneadoras e educativas. Isto permite viabilizar o controle da qualidade dos alimentos oferecidos à população, além de informar e dar assistência ao produtor, ao investir no processo de construção de uma consciência ambientalmente responsável.

Este Programa teve início em 1999, vinculado ao Programa Pró-Guaíba, devido à demanda de conhecimento a respeito de contaminações biológicas e químicas em hortigranjeiros, inicialmente intitulado de Programa de Monitoramento da Região Hidrográfica do Guaíba, até o ano de 2003. A partir de 2005, com a assinatura de Termo de Cooperação Técnica nº 008/2005 (RIO GRANDE DO SUL,

2005), houve a continuidade e passou a ser denominado Programa de Monitoramento dos Hortigranjeiros no RS.

Destacamos neste contexto as participações da Equipe de Vigilância de Alimentos da Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde (CGVS)-Secretaria de Saúde do Município de Porto Alegre, que realizou coletas de produtos hortigranjeiros e ações de fiscalização e orientação na primeira fase (período 1999-2003), do Batalhão de Polícia Ambiental (BPA) e da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM/RS), presentes em várias destas ações de fiscalização juntamente com as Vigilâncias Ambientais e da Saúde do Trabalhador que, dentro das respectivas competências, acompanharam o desenvolvimento deste trabalho.

A avaliação da qualidade higienicossanitária dos hortigranjeiros foi realizada a partir de pesquisas microbiológica, enteroparasitológica e da presença de resíduos de agrotóxicos, a partir de 2003 até 2008. As amostras foram coletadas pela Vigilância Sanitária do Estado do Rio Grande do Sul, a partir de 2003, junto a CEASA/RS com a participação técnica do DPV/SEAPPA/RS e da EMATER/RS no contexto de educação nas boas práticas agrícolas junto à cadeia produtiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

As diferentes atividades analíticas deste Programa iniciaram-se com amostras de produtos que foram escolhidos previamente pelo Grupo Técnico Permanente (FEPPS, 2005 e RIO GRANDE DO SUL, 2006), através de critérios relevantes, tais como sazonalidade, consumo pela população e casos suspeitos de intoxicação alimentar. Para as análises microbiológicas utilizou-se como referência a Portaria nº 451 de 19.09.97, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde – SVS/MS, posteriormente substituída pela



Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 12 de 10.01.01 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde – ANVISA/MS. As metodologias de análise seguiram o *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods - 4th Edition* - APHA, 2001 e o *Food and Drug Administration – Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition*, 1995. Para a pesquisa de enteroparasitas foram adotados os métodos de sedimentação espontânea segundo Lutz (1919), centrífuga-flutuação segundo Faust et al. (1938), para as análises realizadas de 2001 a 2003, e o método V. *Concentration of helminths and protozoa from vegetables. Ch.19. Parasitic animal in foods*, adaptado, e para as análises realizadas em 2006 foi utilizado o *Food and Drug Administration - Bacteriological Analytical Manual, 8th ed.*, 1995. Embora não existam parâmetros de referência na legislação vigente para a avaliação de alimentos *in natura* não embalados, foi pesquisada a presença ou ausência de ovos e larvas de enteroparasitas. O método analítico empregado para as análises de agrotóxicos foi o definido pelo *Analytical Methods for Pesticides Residues in Foodstuffs, 6th Edition, 1996. General Inspectorate for Health Protection*, que consiste na retirada dos contaminantes, através de extração com solventes apropriados e detecção por cromatografia gasosa. As referências adotadas foram as monografias de agrotóxicos atualizadas e publicadas no Diário Oficial da União de 02.09.03, RE nº 165 de 29.08.03 - ANVISA/MS. Após a conclusão dos relatórios de ensaio por parte do Laboratório Oficial do Estado, estes foram enviados à DVS-CEVS/SES/RS que os repassa às outras entidades. No caso de relatórios de ensaio cuja conclusão mostrou-se de acordo com a legislação vigente, representantes da CEASA/RS fazem a entrega ao produtor, via protocolo, de cópia do

documento. Já no caso de relatório de ensaio com conclusão em desacordo com a legislação, este é entregue ao produtor junto com um comunicado padrão, o qual descreve a não conformidade detectada e solicita que o mesmo apresente, no prazo de trinta dias, um relatório técnico de profissional habilitado na área, com as ações propostas para solucionar o problema; além disso, o comunicado informa que nova coleta será realizada, sendo esta de cunho fiscal, que tem como objetivo a apuração de infração ou verificação de ocorrência de desvio quanto à qualidade, segurança e eficácia dos produtos ou matérias primas conforme legislação específica e Lei Federal 6437 de 20.08.77. Os relatórios técnicos apresentados pelos produtores ou a falta de entrega destes documentos foram analisados pelo Grupo Técnico Permanente, o qual definiu as ações a serem tomadas, previstas de fiscalização às propriedades rurais relacionadas, abertura de processos administrativos por parte dos órgãos fiscalizadores – DVS-CEVS/SES/RS e DPV/SEAPPA/RS, bem como sanções de mercado por parte da CEASA/RS.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 1999 a 2008, foram coletadas para monitoramento 1183 amostras e os resultados para as três linhas de pesquisas realizadas estão apresentados a seguir.

##### Pesquisa microbiológica

Devido às características de cultivo e produção dos hortigranjeiros, a presença de determinados micro-organismos neste tipo de alimento é evidenciado, em decorrência de água de irrigação utilizado, adubos orgânicos contaminados e falta de higienização, bem como, ao tipo de cultivo, manipulação, conservação e a forma de consumo, por exemplo, *in natura*.

Atualmente, a legislação vigente que dispõe sobre os padrões micro-

biológicos para alimentos é a Resolução RDC nº 12/2001- ANVISA/MS, a qual declara em seu Anexo I, Item 2, letra a: “para hortaliças, legumes e similares, o padrão microbiológico estabelecido é de Ausência de *Salmonella* spp. em 25g”. Anteriormente, utilizava-se a Portaria nº. 451/1997 do SVS/MS, cujo padrão microbiológico era de Ausência em 25g para *Salmonella* spp. e máximo de  $2 \times 10^2$  Número Mais Provável de coliformes fecais por grama – NPM/g. O termo “coliformes fecais” foi substituído por coliformes termotolerantes a 45°C. Segundo Silva Jr. (2002), a contagem de coliformes totais serve como indicador das condições higiênicas em que se encontra a amostra analisada, relacionado a falhas deste aspecto na produção. Já a contagem para coliformes termotolerantes serve como indicador sanitário, de contaminação de origem fecal, podendo sugerir a ocorrência de bactérias enteropatógenas. Também a *Salmonella* spp. é outra bactéria entérica indicadora de falha higiênica e responsável por um elevado número de infecções gastrointestinais.

No período de 1999 a 2003 foram pesquisados coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp., sendo que no ano de 2006 o Laboratório alterou sua metodologia, substituindo a análise de coliformes termotolerantes, pela pesquisa de *Escherichia coli* (*E. coli*) considerada o melhor indicador de contaminação fecal. As pesquisas analíticas, então realizadas, foram coliformes totais, *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. Mesmo a nova legislação – Resolução RDC nº 12/2001 – ANVISA/MS, considerar para produtos hortigranjeiros apenas a *Salmonella* spp. como padrão microbiológico, foi acordado entre os órgãos envolvidos que o IPB-LACEN/FEPPS/RS continuaria o monitoramento da presença de coliformes termotolerantes para subsidiar tomadas de decisão para o implemen-

**Tabela 1** – Resultados da pesquisa sobre coliformes.

	Ausência Coli. termotolerantes < 0,3 NMP/g	Presença Coli. termotolerantes < 2X10 <sup>2</sup> NMP/g	Presença significativa de Coli.termotolerantes > 2X10 <sup>2</sup> NMP/g
Hortalças Flor (brócolis, couve-flor) Total de Amostras: 23	60,9%	17,4%	21,7%
Hortalças Folhosas (rúcula, radite,agrião espinafre,repolho, alface) Total de Amostras: 373	19,8%	56,6%	23,6%
Hortalça Condimento (tempero verde) Total de Amostras: 112	26,8%	47,3%	25,9%

**Tabela 2** – Resultado da pesquisa sobre enteroparasitas.

	Sem contaminação	Presença de helmintos de vida livre ( <i>Meloidogyne</i> spp)	Presença de helmintos associados a animais domésticos (cistos de <i>Entamoeba</i> spp e larvas e ovos de <i>Strongyloides</i> spp e larvas de <i>Strongyloides</i> <i>stercoralis</i> )	Presença de helmintos causador de patologias ao homem
Hortalças Folhosas (alface, agrião, radite rúcula, espinafre) Total de amostras: 256	66%	32,4%	1,2%	0,4%
Hortalça Condimento (tempero verde) Total de Amostras: 69	43,4%	53,6%	1,5%	1,5%

to das Boas Práticas Agrícolas (BPA) junto aos produtores.

No período de 1999 a 2006, foram realizadas 508 análises microbiológicas, sendo que para facilitar a interpretação dos resultados, foi utilizado o valor de referência de 2 x 10<sup>2</sup> NMP/g para coliformes ter-

motolerantes da antiga Portaria n° 451/1997 do SVS/MS.

Salienta-se que no período deste monitoramento não foi detectada a presença de *Salmonella* spp nas amostras analisadas.

Estes resultados foram evidenciados devido às amostras não passarem

por lavagem e suspensão em solução sanitizante, sendo que tal procedimento evitaria risco de exposição à doença transmitida por alimentos - DTA.

Pesquisa enteroparasitológica

A presença de ovos e larvas de parasitas em produtos hortigranjeiros *in*

**Tabela 3** - Resultado da pesquisa sobre agrotóxicos.

	De acordo com a legislação	Em desacordo com a legislação
Hortaliças Frutos (abóbora, chuchu, tomate, vagem) Total de Amostras: 95	86,3%	13,7%
Hortaliças folha/flor (alface, agrião, brócolis, couve-flor, radite, repolho, rúcula) Total de Amostras: 116	88,8%	11,2%
Hortaliças raiz, tubérculo e bulbo (alho, batata, beterraba, cebola, cenoura, rabanete) Total de Amostras: 79	94,9%	5,1%
Frutas (bergamota, caqui, laranja, maçã, melão, moranga, pêssego e uva) Total de Amostras: 303	87,5%	12,5%

*natura* pode ser evidenciada, porém, a quantidade e a espécie de enteroparasitas encontrados são determinantes na caracterização da qualidade higienicossanitária do produto.

Autores como Germano et al. (2001) e Silva Jr. (2002), citam a adubação com material orgânico mal curtido e a irrigação com águas contaminadas, como sendo as principais fontes de contaminação para verduras. Na visão destes autores, o declínio das taxas de infecção por enteroparasitas é contraposto pelo evidente aumento do consumo de hortigranjeiros *in natura* e associado à elevação da produção dos mesmos em condições higienicossanitárias inadequadas, sobretudo pela ampla e crescente contaminação de origem biológica de mananciais de água, propiciando ao consumidor maior exposição ao risco de contrair uma parasitose.

No período de 2001 a 2006, foram analisadas, 325 amostras a

fim de verificar a presença de enteroparasitas.

Os resultados são indicativos de contaminação fecal de origem humana e ou animal. Embora a maioria dos organismos encontrados não seja descritos como causadores de doenças ao homem, os dados obtidos apontam a necessidade da continuidade deste monitoramento, com a identificação das espécies encontradas além da morfológica, utilizada no presente caso.

#### Pesquisa de agrotóxicos

O uso intenso de agrotóxicos leva à degradação dos recursos naturais - solo, água, flora e fauna, em alguns casos de forma irreversível, causando desequilíbrios biológicos e ecológicos. No Brasil, a maioria dos casos de intoxicações agudas registradas nos serviços de informações toxicológicas segundo dados da Fundação Oswaldo Cruz (2008), é atribuída aos inseticidas organofosforados e carbamatos. Estes dados refletem a

realidade observada no Rio Grande do Sul. Segundo dados estatísticos do Centro de Informações Toxicológicas do Rio Grande do Sul – CIT/RS, em 2008, dos casos de exposição humana por agrotóxicos no Estado, os organofosforados e carbamatos foram os responsáveis por um número expressivo de casos de intoxicação por agrotóxicos (274 casos), seguidos dos piretróides (148 casos).

A determinação dos ingredientes ativos pesquisados nas análises de agrotóxicos foi sustentada na capacidade operacional do laboratório, nas legislações pertinentes à área de registro dos agrotóxicos e nas informações repassadas pela EMATER/RS sobre produtos que estariam sendo utilizados no campo.

Por conseguinte, deu-se início a este programa de monitoramento em 1999 com princípios ativos do grupo de organofosforados: acefato, clorpirifós, diazinon, diclorvós, dimetoato, etion, fenitroton, fention, forato,

malation, metamidofós, metidation, metil paration e metil pirimifós. A partir de 2007, foram acrescentados azinfós etílico, azinfós metílico, bromofós etílico, bromofós metílico, dissulfoton, fenamifós, fentoato, fosadona, fosmete, mevinfós, profenofós e triclorfon.

Durante o período de 1999 a 2008, foram analisadas 593 amostras a fim de verificar a presença destes agrotóxicos.

Os dados de contaminação por organofosforados foram confirmados pelos resultados encontrados no Programa PARA/ANVISA/MS, que vem monitorando ao longo dos anos de 2001 até o presente, e com a situação de acidentes ocupacionais que ainda estão em primeiro lugar no ranking de acidentes com estes ingredientes ativos nos formulados usados no campo (CIT/RS, 2009).

## CONCLUSÃO

A utilização cada vez maior dos recursos naturais, associada às precárias condições sanitárias de produção e comercialização dos hortigranjeiros *in natura*, reflete diretamente nos resultados analíticos encontrados neste Programa.

Quanto aos objetivos de monitorar, identificar, qualificar e fiscalizar os contaminantes agrotóxicos e biológicos pode-se informar que, dentro da capacidade operacional das entidades partícipes, os mesmos foram alcançados. Sobre a identificação e mapeamento de áreas de risco, as ações quanto à contaminação por agrotóxicos, por exemplo, o morango, foram realizadas através de reuniões com produtores, fiscalizações nas áreas de produção e regulamentações específicas para minimizar a contaminação. Quanto às contaminações microbiológicas e enteroparasitológicas, destacam-se as ações integradas dos órgãos partícipes, na cultura de agrário. Em relação à orientação,

prevenção e controle da produção, a elaboração de palestras e cursos sobre Boas Práticas Agrícolas junto à EMATER/RS e seus associados, vem de encontro com os anseios dos produtores.

## Agradecimento

Agradecemos o esforço e empenho das equipes de servidores e estagiários de todos os órgãos partícipes envolvidos ao longo do desenvolvimento deste Programa.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4. Ed. Downes, F.P. & Ito, K.2000.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Agrotóxicos e Toxicologia. Programa de Análise de resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home/agrotoxicotoxicologia>. Acesso em: 05 de junho de 2008.
- BIER, J. W. et al. Parasitic animals in foods. In: Food and Drug Administration: Bacteriological analytical manual. 8. Ed. Gaithersburg: AOAC International, 1995.
- BRASIL. Lei n. 6437, de 20 de agosto de 1977. Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 24 de agosto de 1977.
- BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Resolução RDC n.12, de 10 de janeiro de 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Determina a publicação do "Índice das monografias dos ingredientes ativos de agrotóxicos, domissanitários e preservantes de madeira", cujo emprego encontra-se autorizado conforme descrito na monografia. Resolução RE n.165, de 29 de agosto de 2003. Diário Oficial da União, de 2 de setembro de 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. SVS. Aprova o Regulamento Técnico Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus Anexos I, II e III. Portaria n.451, de 19 de setembro de 1997. Diário Oficial da União, de 22 de setembro de 1997.
- RIO GRANDE DO SUL. Termo de Cooperação Técnica n. 8, entre o Estado do Rio Grande do Sul através do CEVS/Divisão de Vigilância Sanitária e da FEPPS/IPB-LACEN, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento e a EMATER/RS. Porto Alegre, 2005.
- FAUST, E.C. et al. A critical study of clinical laboratory techniques for the diagnosis of protozoan cysts and helminthes eggs in feces. I. Preliminary communication. American Journal of Tropical Medicine, 1938. v.18, p.169-183.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Bacteriological analytical manual. 8. ed. Gaithersburg: AOAC International, 1998. 581p.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Sistema Nacional de Informação Tóxico-farmacológica. Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox>. Acesso em: 05 de junho de 2008.
- GERMANO, P.M. et al. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001. 141p.
- LUTZ, A. O Schistosomum mansoni e a schistosomatose segundo observações feitas no Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1919. v.11, p.121-155.
- RIO GRANDE DO SUL. Portaria n. 208, de 2006. Diário Oficial do Estado, n. 68, de 10 de abril de 2006.
- FEPPS/RS. Portaria Interna n. 49, de 2005. / RS, de 10 de novembro de 2005.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Centro de Informação Toxicológica, CIT/RS. **Toxicovigilância** - Toxicologia Clínica: dados e indicadores selecionados, Rio Grande do Sul – 2008/2009. Porto Alegre: CIT/RS, 2009. 99p.
- SILVA JR. E. A. Manual de controle higienicos-sanitário em alimentos. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2002, p. 337-48.
- VAN ZONEN, P. (Ed) Analytical methods for pesticide residues in foodstuffs. 6. ed. Netherlands: Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 1996. Part I, p.4. ❖

# DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE COBRE EM AGUARDENTES DE CANA, PRODUZIDAS ARTESANALMENTE NAS REGIÕES ALPERCATAS E SERTÃO MARANHENSE.

Silvio Carvalho Marinho ✉  
Gustavo Monteiro da Silva  
Victor Elias Mouchrek Filho

Departamento de Tecnologia Química - Universidade Federal do Maranhão,  
Campus do Bacanga, São Luís, MA

✉ silviomarinho@yahoo.com.br

## RESUMO

O processo de fabricação de aguardentes artesanais de cana-de-açúcar no Brasil possui tecnologia precária. No Maranhão, a maioria dos destiladores empregados nos alambiques é feito de cobre, material de uso frequente, já que o produto apresenta melhor qualidade sensorial, se comparado aos alambiques confeccionados com outros materiais, como aço inox. No entanto, este elemento químico pode se solubilizar na bebida durante o processo de destilação, geralmente realizado sem obediência às normas de higiene operacional.

Estando em altas concentrações, o cobre contamina a bebida, interfere em outros parâmetros, e vai de encontro aos teores estabelecidos pela Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005 (BRASIL, 2005). Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de investigar a concentração de cobre em amostras de aguardentes produzidas em alambiques artesanais nas regiões Alpercatas e Sertão Maranhense, através da técnica de Espectrofotometria de Absorção Atômica (AOAC, 2006). Os resultados evidenciaram altos teores do metal, variando de 9,43 a 43,01 mg L<sup>-1</sup>, estando muito acima do permitido pela legislação,

que fixa limite máximo de 5 mg L<sup>-1</sup>. Dessa forma o cobre se constitui em um sério problema, pois é advindo do processo tecnológico de produção da bebida, realizado com baixa adequação às normas de higiene operacional.

**Palavras-chave:** Cachaça. Alambique. Boas Práticas. Contaminante.

## SUMMARY

*The manufacturing process of artisanal brandies of sugar cane in Brazil is precarious technology. In Maranhão State, the majority of employees in the stills is made of*

*copper material frequently used, since the product sensory quality was better, compared to stills made with other materials such as stainless steel. However, this element can be solubilized in the drink during the distillation process, usually carried out without compliance with the hygiene standards operational. Being in high concentrations, copper contaminates drinking interferes with other parameters, and will meet the levels established by Normative Instruction No. 13, June 29, 2005 (BRAZIL, 2005). In that sense this work aimed to investigate the concentration of copper in samples of spirits produced in pot stills craft in Maranhão Regions Alpercatas and Wilderness, through the technique of Atomic Absorption Spectrophotometry (AOAC, 2006) and assess Good Manufacturing Practices these sites. The results showed high levels of metal, ranging from 9.43 to 43.01 mg L<sup>-1</sup>, being much higher than allowed by law, which sets a limit of 5 mg L<sup>-1</sup>. Thus it was found that copper constitutes a serious problem because it is coming from the technological process of production of the drink, made with poor compliance to the standards of operational hygiene.*

**Keywords:** Cachaça. Stills. Good Practice. Contaminant.

## INTRODUÇÃO

O processo de fabricação de aguardentes artesanais de cana-de-açúcar no Brasil possui tecnologia precária. No Maranhão, a maioria dos destiladores empregados nos alambiques para a obtenção do produto é feita de cobre (ESTEVANIM, 2008), material de uso frequente, já que o produto apresenta melhor qualidade sensorial, se comparado aos alambiques confeccionados com outros materiais, como aço inox

(BALESTRIN; GLOBO, 2008). No entanto, este elemento químico pode se solubilizar na bebida durante o processo de destilação (VILELA, 2005), geralmente realizado sem obediência às normas de higiene operacional.

Em altas concentrações, o cobre contamina a bebida, interfere em outros parâmetros, e vai de encontro aos teores estabelecidos pela legislação nacional, a Instrução Normativa nº 13, de 29/06/05 (BRASIL, 2005).

Não há muitos dados sobre a produção de aguardentes ou “cachaça de alambiques” no Maranhão. Sabe-se, no entanto, que o Estado não é um grande produtor e que a área de maior concentração de produção da bebida são os municípios das regiões de Alpercatas e do Sertão Maranhense, localizados na parte sudeste do estado. Lá está mais da metade de toda a produção do destilado produzido no Maranhão (DE PAULA, 2007a; 2007b).

Ressalte-se que a aguardente maranhense não tem a fama da mineira, capixaba ou da pernambucana e a produção quase nunca é exportada. No entanto, nos pontos em que é comercializada, apresenta um grande potencial econômico e social (ESTEVANIM, 2008).

Nas regiões Alpercatas e Sertão Maranhense, assim como em todo o interior do estado, a aguardente oriunda, sobretudo de alambiques de cobre, caracteriza-se por sua forma de produção bastante rudimentar (DE PAULA, 2007a; 2007b).

Os engenhos nessas regiões são todos empreendimentos familiares informais, cujas explorações têm a característica básica de complementação de renda, já que usam a agricultura como produção de subsistência, no cultivo de pequenas áreas de arroz, milho, feijão e mandioca, mais a pecuária, em dimensões mínimas, com poucas exceções (DE PAULA, 2007a).

Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de investigar a concentração do cobre em aguardentes artesanais

produzidos no Maranhão (região de Alpercatas e Sertão Maranhense), verificando a conformidade dos resultados obtidos com os padrões de identidade descritos pela Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras foi realizada em junho de 2010 e compreendeu cinco municípios: Pastos Bons, São João dos Patos e Sucupira do Riachão (Sertão Maranhense); Colinas e Sucupira do Norte (Alpercatas). Coletaram-se aguardentes em 20 alambiques distintos distribuídos nos cinco municípios; quatro amostras por município. Após coletadas em frascos de polietileno assépticos, as amostras foram identificadas (1-20) e transportadas para São Luís.

As determinações das concentrações de cobre (II) foram realizadas na Central Analítica da Universidade Federal do Maranhão-UFMA. A concentração, expressa em mgL<sup>-1</sup>, foi determinada através da técnica de Espectrofotometria de Absorção Atômica-EAA (AOAC, 2006) com chama ar/acetileno, oxidante, em espectrofotômetro VARIAN-50 SPECTRA AA, com atomização via chamas e forno de grafite (GTA 110-VARIAN). As quantificações, realizadas em triplicata, foram determinadas por comparação das absorbâncias observadas nas amostras, com valores referentes a uma curva de calibração construída previamente.

Os resultados foram analisados empregando-se a estatística descritiva (CARVALHO, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados (Tabela 1) revelaram que todas as amostras possuíam altas concentrações do metal, variando entre 09,45±0,01 a 43,01±0,20, estando fora do limite máximo permitido pela Instrução Normativa nº. 13, que estipula a concentração máxima para cobre em 5 mg L<sup>-1</sup> (BRASIL, 2005). Em países do

hemisfério norte esse limite é inferior a  $2 \text{ mg L}^{-1}$ , fator que pode impossibilitar a exportação desse produto (MIRANDA et al., 2007).

Os dados evidenciaram que esses locais precisam de intervenções no processo tecnológico, pois a contaminação ocorre em consequência do acúmulo do azinjavre (diidróxicarbonato de Cu-II -  $\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$ ), substância tóxica azul-esverdeada que se deposita nas paredes dos destiladores, a qual é solubilizada na bebida (BALESTRIN; GLOBO, 2008).

Além disso, o excesso de cobre solúvel no organismo humano pode ser tóxico devido a afinidade do elemento com grupos S-H de muitas proteínas e enzimas, causando doenças e prejudicando a qualidade físico-química do produto (VILELA, 2005).

Outro fato a ser levado em consideração são os estudos acerca da acidez volátil na bebida, pois, de acordo com Boza e Horii (2000) e Furtado (1995),

os teores de acidez e de cobre em aguardente apresentam uma relação direta. A acidez é maior nas primeiras porções do destilado, diminuindo na parte intermediária e voltando a se elevar na metade final do coração e cauda. Nesse contexto, Boza e Horii (1998), afirmam ainda que a concentração do metal em aguardentes pode ser reduzida através da remoção da fração cabeça e cauda, sem prejudicar o rendimento em etanol e a qualidade da bebida.

Com base nos resultados evidenciados, infere-se que não estão sendo corretamente realizados importantes procedimentos na fabricação da bebida nesses locais de produção, tais como a separação das frações de cabeça, coração e cauda, durante a destilação e cuidados com a higienização dos alambiques de cobre.

É importante frisar que este não é um problema exclusivo do Estado do Maranhão. Diversos estudos relatam a

necessidade de adequação dos produtores nacionais à legislação.

Labanca (2004), avaliando o teor de cobre em 71 amostras de aguardentes artesanais produzidas no Estado de Minas Gerais, verificou que 7% delas se encontravam acima do limite máximo estabelecido pela legislação brasileira, praticamente o mesmo percentual encontrado por Azevedo et al. (2003).

Em estudo similar, Pinto et al. (2005), relataram que 35% das amostras pesquisadas continham um teor de cobre acima do limite permitido. Ainda em Minas Gerais, Vilela (2005), analisando 25 aguardentes, reprovou 20% da sua amostragem, as quais possuíam concentração de cobre até três vezes maior que o descrito na legislação brasileira.

No Rio Grande do Sul, Garbin et al. (2005), relataram contaminações por cobre da ordem de 60% em amostras coletadas no noroeste do estado, identificando a falta de higiene como principal causa para o problema. No mesmo estado, Balestrin e Globo (2008), analisaram 20 amostras de aguardente artesanal e verificaram que 65% das amostras estavam acima dos padrões legais, com concentrações variando de  $5,12$  a  $8,86 \text{ mg L}^{-1}$ .

Em outro estudo, realizado na região do Vale do Taquari-RS, Schmidt et al. (2009), relataram que 50% das amostras analisadas estavam fora do que preconiza a IN nº 13/2005 (BRASIL, 2005), com concentração do metal variando de  $3,89$  a  $8,59 \text{ mg L}^{-1}$ . Os autores ressaltam o papel do azinjavre, relatando que esse sal se forma no interior do alambique e, principalmente, nas partes internas da serpentina da resfriadeira, sendo no momento da destilação arrastado pelos vapores ácidos e alcoólicos da bebida.

Dessa forma, os elevados valores de cobre encontrados nas amostras maranhenses denunciam falta de higiene e tecnologia de produção precária. Segundo Nascimento et al. (1998) e

**Tabela 1** - Resultados da determinação do teor de  $\text{Cu}^{2+}$  ( $\text{mg L}^{-1}$ ) em 20 amostras de aguardente-decana artesanal coletadas nas regiões Alpercatas e Sertão Maranhense, 2010.

Amostras	Concentração ( $\text{mg L}^{-1}$ ) $\pm \mu$ *
1	$11,43 \pm 0,09$
2	$17,21 \pm 0,09$
3	$12,91 \pm 0,04$
4	$16,43 \pm 0,03$
5	$09,63 \pm 0,03$
6	$24,08 \pm 0,01$
7	$14,21 \pm 0,04$
8	$43,01 \pm 0,20$
9	$09,45 \pm 0,01$
10	$15,58 \pm 0,06$
12	$13,22 \pm 0,07$
13	$15,61 \pm 0,03$
14	$15,10 \pm 0,01$
15	$16,91 \pm 1,02$
16	$09,57 \pm 0,03$
17	$16,61 \pm 0,07$
18	$15,42 \pm 0,04$
19	$20,24 \pm 0,01$
20	$11,91 \pm 0,06$

\* Limite de Confiança de 95%.

Cardoso (2001), medidas simples, como correta higiene do alambique no momento da destilação são imprescindíveis para evitar contaminações com cobre. Para isso, Cardoso (2001), recomenda uma adequada limpeza do destilador, antes de se iniciar uma nova alambicada, realizando uma pré-destilação com solução ácida ou suco de limão e água na proporção de 5:100 L. Segundo o autor, este processo seria suficiente para remover o azinhavre do alambique, principalmente aquele existente no interior da serpentina de condensação dos vapores hidroalcoólicos, local de maior contaminação da bebida pelo metal.

#### CONCLUSÃO

Os dados levantados a partir de amostras genuinamente maranhenses, mostraram que a aguardente produzida no interior do Estado carece de atenções no processo tecnológico de produção dessa bebida, especialmente na fase de destilação. Com teores de cobre que variaram de 9,43 a 43,01 mg L<sup>-1</sup> a bebida mostrou-se altamente contaminada pelo metal e medidas de boas práticas de fabricação urgem para que o processo produtivo possa ser melhorado.

Destilações conduzidas corretamente, em equipamentos limpos, reduzem sensivelmente os níveis de contaminação da bebida pelo cobre, pois a sua presença se dá, principalmente, pela dissolução da parede interna do alambique pelos componentes da aguardente durante o processo de destilação e, portanto, medidas de boas práticas de fabricação são recomendadas e devem ser tomadas pelos produtores maranhenses para evitar o azinhavre (substância tóxica que se deposita nas paredes dos destiladores).

Os resultados, apesar de avaliarem apenas um dos parâmetros de qualidade para bebidas alcoólicas destiladas, evidenciam a necessidade de adoção de estratégias de apoio tecnológico para capacitação dos produtores, a

fim de estimular e ampliar esta atividade agroindustrial importante para a competitividade e a sobrevivência do pequeno e médio produtor rural no interior do Maranhão.

#### REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, AOAC. **Official methods of analysis**. 18ed. Arlington: AOAC, 2006.

AZEVEDO, S.M.; CARDOSO, M.G.; PEREIRA, N.E.; RIBEIRO, C.F.S.; SILVA, V.F.; AGUIAR, F.C. Levantamento da contaminação por cobre nas aguardentes de cana-de-açúcar produzidas em Minas Gerais. **Ciênc. Agropec.**, Lavras, v.27, n.3, p.618-624, maio-jun., 2003.

BALESTRIN, P.; GLOBO, A.B. Determinação de cobre em cachaça por espectrometria de absorção atômica com chama. In: **XVI Encontro de Química da Região Sul - SBQ Sul**. Blumenau, SC, 13 a 15 nov. 2008.

BOZA, Y.; HORII, J. Influência da destilação sobre a composição e a qualidade sensorial da aguardente de cana-de-açúcar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n. 4, p. 391-396, 1998.

BOZA, Y.; HORII, J. Influência do grau alcoólico e da acidez do destilado sobre o teor de cobre na aguardente. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 20, n. 3, p. 279-284, 2000.

BRASIL. Instrução Normativa nº 13 de 29 de junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Aguardente de Cana e para Cachaça. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 junho de 2005.

CARDOSO, M.G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA, 2001.

CARVALHO, S. **Estatística básica**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DE PAULA, V.C. **Estudo de mercado da cachaça do Sertão Maranhense**. São Luís: SEBRAE, dez./2007a.

DE PAULA, V.C. **Relatório de trabalho do Projeto Alambiques no Sertão Maranhense**. São Luís: SEBRAE, out./2007b.

ESTEVANIM, M. A cachaça como produto da cultura maranhense. **Rev. Cambiassu**, São Luís, ano XVIII, n. 4, jan. a dez. 2008.

FURTADO, S.M.B. **Avaliação sensorial**

**descritiva de aguardente de cana...** Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, 1995. 99p. (Tese, Doutorado em Tecnologia de Alimentos).

GARBIN, R.; BORGUSZ JUNIOR, S.; MONTANO, M.A. Níveis de cobre em amostras de cachaça produzidas na região noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1436-1440, nov.-dez., 2005.

LABANCA, R.A. **Carbamato de etila, cobre e grau alcoólico em aguardentes produzidas em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Faculdade de Farmácia da UFMG. 2004. 64 p. (Dissertação, Mestrado em Ciência de Alimentos).

MARANHÃO. **Perfil da Região do Alpercatas 2008**. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. v.1. São Luís: IMESC, 2009a.

MARANHÃO. **Perfil da Região do Sertão Maranhense 2008**. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. v.1. São Luís: IMESC, 2009b.

MIRANDA, M.B.; MARTINS, N.G.S.; BELLUCO, A.E.S.; HORII, J.; ALCARDE, A.R. Qualidade química de cachaças e de aguardentes brasileiras. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.27, n.4, p.897-901, out.-dez. 2007.

NASCIMENTO, R.F.; CARDOSO, D.R.; LIMA NETO, B.S.; FRANCO, D.W. Influência do material do alambique na composição química das aguardentes de cana-de-açúcar. **Química Nova**, v.21, n.6, p.735-739, 1998.

PINTO, F.G.; ROCHA, S.S.; CANUTO, M.H.; SIEBALD, H.G.; SILVA, J.B.B. Determinação de cobre e zinco em cachaça por espectrometria de absorção atômica com chama usando calibração por ajuste de matriz. **Rev. Analytica**, n. 15, jun./jul. 2005.

SCHIMIDT, L.; MARMITT, S.; OLIVEIRA, E.C.; SOUZA, C.F.V. Características físico-químicas de aguardentes produzidas artesanalmente na Região do Vale do Taquari no Rio Grande do Sul. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.4, p.539-551, out.-dez. 2009.

VILELA, A.F. **Estudo da adequação de critérios de boas práticas de fabricação na avaliação de fábricas de cachaça de alambique**. Belo Horizonte, 2005. 96p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Farmácia da UFMG. ❖



# MONITORAMENTO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUAS DE MANANCIAIS E DE ABASTECIMENTO EM GOIÂNIA, GO.

**Patrícia Pimentel Santos** ✉

Faculdade de Medicina/ Universidade Federal de Goiás

**Maria Cláudia Dantas Porfirio Borges André**

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública/ Universidade Federal de Goiás

**Álvaro Bisol Serafini**

Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde/ Universidade Federal de Santa Catarina

✉ patyufg@hotmail.com

## RESUMO

Este estudo avaliou a qualidade da água bruta e tratada em Estações de Tratamento de Água (ETA) do município de Goiânia-GO. Foram analisadas 24 amostras de água bruta e 24 de água tratada. A análise seguiu os protocolos estabelecidos pela *American Public Health Association*, procedendo-se a determinação do Número Mais Provável de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *E. coli*, a contagem de bactérias heterotróficas, a pesquisa de *Salmonella* spp.; a determinação do oxigênio dissolvido, Demanda

Bioquímica de Oxigênio, temperatura, pH, cloro residual e turbidez. Das amostras de água bruta, 5/24 (21,0%), estavam em desacordo com parâmetros físico-químicos e microbiológicos da legislação nacional. Três (25,0%) amostras de água tratada não atenderam aos padrões físico-químicos da legislação. A presença de *Salmonella* spp. foi detectada em 3/24 (12,5%) das amostras de água bruta, apresentando sensibilidade intermediária para moxifloxacina e sensibilidade para dos demais antimicrobianos testados. A qualidade da água tratada nas ETA mostrou-se satisfatória.

**Palavras-chave:** ETA. Coliformes. Legislação.

## SUMMARY

*This study aimed to investigate the quality of superficial waters and drinking water from water treatment plants (WTP) in Goiânia-GO. Twenty-four of superficial waters and 24 samples of drinking water were analyzed. The analysis followed the protocols established by the American Public Health Association proceeding the determination of the Most Probably Number of total coliforms, thermotolerant coliforms,*

*E. coli, the counting of heterotrophic bacteria, the detection of Salmonella spp., the determination of dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, temperature, pH, chlorine residual and turbidity were done. Twenty-one (21.0%) samples of superficial water were in disagreement to physicochemical and microbiological patterns. Three (25.0%) of drinking water were in disagreement to physicochemical patterns. The presence of Salmonella spp. had been detected in 3/24 (12.5%) of superficial waters samples presenting intermediate susceptibility to moxifloxacin and susceptibility to the other tested antimicrobials. The quality of water was satisfactory at WTP.*

**Keywords:** Water Supply. Coliforms. Regulation.

## INTRODUÇÃO

As características da água doce têm sido alteradas por ações antrópicas, que comprometem a sua integridade, tais como: esgotos domésticos tratados de forma inadequada, controle inapropriado dos efluentes industriais, perda e destruição das bacias de captação, localização errônea de unidades industriais, desmatamento, agricultura migratória sem controle e de práticas agrícolas ineficientes (BRANCO; ROCHA, 1991; WHO, 2004).

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por micro-organismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos por via fecal-oral. Nos países em desenvolvimento, em virtude das precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas, doenças de veiculação hídrica têm sido responsáveis por

vários surtos, com elevadas taxas de mortalidade infantil (WHO, 2004).

Para avaliar a contaminação da água com organismos patogênicos utilizam-se micro-organismos indicadores de contaminação fecal como *Escherichia coli*. Estes indicadores são recomendados pela legislação vigente, não somente no Brasil, mas em vários países e também pela Organização Mundial da Saúde (BRASIL, 2005; 2011). A *Escherichia coli* está associada a uma variedade de doenças, incluindo meningite neonatal, gastroenterite, infecções das vias urinárias e sepsse. Vários sorotipos de *Salmonella* spp. são também agentes de infecções no homem e animais e sua transmissão ocorre principalmente por alimentos e água contaminada (TORTORA et al., 2006).

A determinação dos parâmetros físico-químicos também é considerada importante na avaliação da qualidade da água. O aumento da turbidez da água potável pode reduzir a eficiência da cloração, devido à proteção física que proporciona aos micro-organismos, evitando que os mesmos tenham contato direto com os desinfetantes (BRASIL, 2006; MACÊDO, 2007; APHA, 2012).

O pH é influenciado pela quantidade de matéria orgânica a ser decomposta (BRANCO; ROCHA, 1991; BRASIL 2006). A temperatura é de fundamental importância para os sistemas aquáticos terrestres. A sua elevação induz a uma maior solubilidade dos sais minerais, influencia o crescimento microbiológico e diminui o oxigênio dissolvido na água (BRANCO; ROCHA, 1991; BRASIL 2006; MACÊDO, 2007).

A quantidade de oxigênio disponível em um corpo d'água é importante por ser este responsável pela oxidação da matéria orgânica, que é realizada com ação catalisadora de micro-organismos aeróbios. A introdução de matéria orgânica, portanto,

reduz os teores de oxigênio que vão suprir essa demanda (TORTORA et al., 2006).

Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água nas captações das Estações de Tratamento de Água (ETA), bem como nas saídas dos reservatórios de água tratada de Goiânia, Goiás, e ainda determinar o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos dos sorotipos de *Salmonella* spp. identificados nas amostras obtidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nas ETA Jaime Câmara e Engenheiro Rodolfo José da Costa e Silva, que têm suas captações de água no ribeirão João Leite (RJL) e rio Meia Ponte (RMP), respectivamente. A captação do RMP localiza-se nas coordenadas 49°19'43,85547'' O e 16°34'08,89426'' S, e a captação do RJL localiza-se nas coordenadas 49°14'56,02344'' O e 16°38'31,10663'' S. O rio Meia Ponte abastece 59,76% e o ribeirão João Leite 39,45% da população goianiense (SANEAGO, 2007).

Análises microbiológicas e físico-químicas

As amostras de água bruta foram coletadas mensalmente, entre julho/2007 e junho/2008, nas duas captações das ETA e as de água tratada, nas saídas dos respectivos reservatórios. Imediatamente após a coleta foram realizadas as análises laboratoriais no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambientes do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás e no Laboratório de Saneamento de Goiás (SANEAGO).

As análises microbiológicas foram realizadas seguindo as metodologias da *American Public Health Association* (APHA, 2012) para a

contagem de bactérias heterotróficas, enumeração de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, além da pesquisa de *Salmonella* spp. Quanto aos parâmetros físico-químicos foram realizadas análises de turbidez, cloro residual livre, pH, temperatura em água tratada e turbidez, pH, temperatura, oxigênio dissolvido (OD) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em água bruta.

Dos isolados de *Salmonella* spp foi realizada a identificação sorológica determinado o perfil de suscetibilidade a antimicrobianos pelo método semi-automatizado Microscan®.

#### Análise estatística

Os resultados das variáveis foram submetidos à estatística descritiva, média, máximo, mínimo, desvio padrão e análise de variância (ANOVA) (DANCEY; REIDY, 2006).

Para avaliar a relação entre as variáveis bióticas e abióticas foi utilizada a análise de coeficiente de correlação de Pearson (DANCEY; REIDY, 2006). Para a execução das análises estatísticas foi empregado o aplicativo Excel e SPSS 17.0.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de amostras avaliadas, 3/12 (25,0%) da água bruta do RMP e 9/12 (75,0%) da água bruta do RJL, bem como 3/12 (25,0%) da água tratada do RJL, não atenderam aos padrões da legislação quanto a parâmetros físico-químicos e/ou microbiológicos (BRASIL, 2005; 2011). Resultados similares aos encontrados por Vasconcelos et al. (2008), onde apenas 29% das amostras do RJL atenderam as exigências microbiológicas e físico-químicas recomendadas pela legislação vigente (BRASIL, 2005).

Vasconcelos e Serafini (2002) constataram que, do total de amos-

tras analisadas, 68% das contagens de coliformes totais e 71,5% de coliformes termotolerantes no RMP, além de 35% coliformes totais e 70% coliformes termotolerantes no RJL, estavam em desacordo com os padrões vigentes. Os maiores índices estavam localizados no ponto de captação do RJL, possivelmente devido à localização em área urbana.

O RMP sofreu maior flutuação dos índices de coliformes totais (CTO) e *Escherichia coli* (EC) que o RJL durante o período do estudo. Houve correlação positiva direta entre coliformes totais e *E. coli* no RJL (CTO  $r= +0,655$ ) e no RMP (CTO  $r= +1,000$ ), indicando que há uma alta probabilidade de detecção de *E.coli* quando foram encontrados coliformes totais em água bruta. Resultados semelhantes foram também encontrados por Marques (2003) em água de irrigação em Goiânia e Aparecida de Goiânia.

No presente estudo, todas as amostras (100%) de água tratada das ETA apresentaram a contagem de bactérias heterotróficas e demais indicadores de acordo com os padrões microbiológicos (BRASIL, 2011), corroborando com os resultados de Malheiros (2006). Santos et al. (2007), analisando água tratada, constataram que 87,5% apresentaram-se adequadas ao consumo humano.

Em nenhuma amostra de água tratada foi evidenciada a presença de *Salmonella* spp. Malheiros (2006) no Mato Grosso detectou a presença de *Salmonella* spp. em 20% das amostras de água tratada.

A presença de *Salmonella* spp. foi detectada em 3/24 (12,5%) das amostras de água bruta do RJL. Os sorotipos encontrados foram: *Salmonella* Hadar (4,2%), *S. Akuafo* (4,2%) e *S. Mbandaka* (4,2%). Marques (2003) detectou em 11,6% das amostras a presença de *Salmonella* spp., em córregos e poços rasos utilizados na

irrigação de hortaliças em Goiânia e Aparecida de Goiânia. Similarmente, Tavares et al. (2006), detectaram a presença de *Salmonella* spp. em 16,7% das amostras de água bruta do RMP. Loureiro (2007), avaliando a qualidade microbiológica em ecossistemas aquáticos, encontrou *Salmonella* spp. em 50% das amostras de córregos, 35,7% em rios e 50% em nascentes no Pará, sendo os sorotipos mais isolados *S. Hadar* (3,7%) e *S. Mbandaka* (1,6%).

No presente estudo as cepas de *Salmonella* spp. apresentaram sensibilidade a 93,75% dos quinze antimicrobianos testados. Marques (2003) encontrou 57,14% das cepas sensíveis aos antimicrobianos testados. Loureiro (2007) em seu estudo encontrou 66,6% das cepas de *Salmonella* isoladas resistentes a um ou mais antimicrobianos.

Observou-se que o oxigênio dissolvido apresentou correlação negativa com a temperatura da água no RJL (TAG  $r= -0,823$ ) e no RMP (TAG  $r= -0,645$ ). A média de OD no RMP e no RJL foi semelhante.

Existe uma relação direta entre variação de temperatura, oxigênio, gás carbônico, carbonatos e potencial hidrogeniônico. Quando se eleva a temperatura observa-se o aumento dos processos de reações químicas e biológicas, acentuando a sensação de sabor e odor, além de diminuir o teor de gases dissolvidos (BRASIL, 2006).

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) apresentou valores elevados durante os meses chuvosos. A DBO no RMP teve correlação positiva com valores de coliformes totais e *E. coli* (CTO  $r= +0,766$  e EC  $r= +0,766$ ). Além disto, o RJL demonstrou uma maior variação nos valores de DBO em relação ao RMP.

Observando as médias dos valores de DBO, os resultados indicaram que na captação, o RJL é mais poluído que o RMP. Além disso, observou-se que 8,3% das amostras de DBO do RJL e

de OD do RMP não atenderam aos padrões recomendados. Em outro estudo realizado em Goiânia, Vasconcelos e Serafini (2002) encontraram todas as amostras do RJL com níveis de OD e DBO dentro dos limites estabelecidos (BRASIL, 2005), enquanto Quege e Siqueira (2005) constataram que em 22,2% e 100% das amostras do Córrego Botafogo, GO, os valores de OD e DBO respectivamente, estavam em conformidade com a legislação para rios de classe 2.

Na água bruta do RJL, 16,7% e 8,3% das amostras apresentaram teores de turbidez e DBO, respectivamente, em desacordo com a legislação vigente (BRASIL, 2005). Para a água bruta do RMP, somente 8,3% das amostras apresentaram teores de oxigênio dissolvido e de turbidez em desacordo com os padrões físico-químicos estabelecidos (BRASIL, 2005).

Foi verificado que a variação da temperatura da água no período estudado no RMP e no RJL foi expressiva (DP= 1,9°C e 2,3°C respectivamente), sendo a variação de pH do RMP menor em relação ao RJL.

O pH correlacionou negativamente com a precipitação pluviométrica (PP  $r= 0,726$ ) no RJL, demonstrando que sofreu interferência sazonal. Uma (8,3%) amostra de água tratada do RJL apresentou valor de pH abaixo do permitido pela legislação.

Os valores de pH na água bruta oscilaram entre um mínimo de 6,6 e máximo 7,6, corroborando com os resultados de Quege e Siqueira (2005). Nas medições de pH realizadas foi observado que 100% dos valores estavam em acordo com as normas vigentes (BRASIL, 2005), dados estes que corroboram com os resultados de Vasconcelos e Serafini (2002) em Goiânia e Malheiros (2006) em Mato Grosso.

Três (25,0%) amostras de água tratada do RJL (ETA Jaime Câmara) apresentaram valores de turbidez acima do permitido pela legislação, estando, portanto em desacordo com

o padrão de potabilidade de água destinada ao consumo humano (BRASIL, 2011). A turbidez elevada pode reduzir a eficiência da cloração, em função do transporte de matéria orgânica, que ainda é capaz de causar sabor e odor indesejáveis (MACÊDO, 2007; APHA, 2012). Apesar dos valores de turbidez estarem acima do permitido pela Portaria n° 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), todas as amostras de água tratada estavam com valores de cloro residual livre, bactérias heterotróficas e de coliformes termotolerantes de acordo com a legislação.

Os valores médios de cloro residual livre encontrados foram de 1,50 mg/L e 1,54 mg/L, respectivamente, na ETA Engenheiro Rodolfo José da Costa e Silva e na ETA Jaime Câmara e estavam de acordo com a legislação (BRASIL, 2011).

Outros resultados semelhantes aos do presente estudo foram também encontrados por Vasconcelos e Serafini (2002) quanto às enumerações médias de coliformes totais, valores de OD, pH e temperatura da água no RJL e RMP. Além disso, foi detectada no RMP uma correlação positiva entre os índices de coliformes termotolerantes e DBO, semelhante aos resultados de Vasconcelos et al. (2008) monitorando o RJL. Os valores médios de DBO no período de chuva indicam que ocorreu a influência de poluição de origem difusa devido ao escoamento superficial.

#### CONCLUSÃO

Apesar de algumas amostras de água bruta não atenderem aos padrões físico-químicos e microbiológicos recomendados pela legislação vigente, o controle microbiológico da água tratada mostrou-se eficiente, pois todas as amostras de água tratada estavam dentro de padrões microbiológicos exigidos pela legislação, garantindo a boa qualidade da água oferecida aos consumidores da região.

#### REFERÊNCIAS

- APHA. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 22<sup>nd</sup> ed. Washington: APHA; 2012. 9-224p.
- BRANCO, S. M., ROCHA, A. A. A água e o homem. In: PORTO, R. L. L. (Org.). Hidrologia Ambiental. São Paulo: EDUSP, 1991. p. 1-26.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária Normas de qualidade da água para consumo humano. Portaria n° 2.914 de 12 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União** 2011. 12 dez.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Classificação e utilização das águas doces, salobras e salinas no Território Nacional. Resolução n° 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da União** 2005. 17 mar.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância para consumo de água potável**. Brasília, 2006.
- DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para Psicologia**. Usando SPSS para Windows. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed Bookman; 2006. 178-218p.
- LOUREIRO, E. C. B. **Epidemiologia descritiva de Salmonella em ecossistemas aquáticos de diferentes áreas do Estado do Pará**. 2007. Tese. Universidade Federal do Pará, Belém.
- MACÊDO, J. A. B. **Águas & águas**. 3ª ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2007. 1027p.
- MALHEIROS, C. H. Avaliação da qualidade da água na estação de tratamento de água, município de Várzea Grande, Mato Grosso. In: **Anais do VIII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental – SIBESA**, 2006; Fortaleza-CE. CD-ROM.
- MARQUES, R. G. **Ocorrência de coliformes e Salmonella em águas de irrigação de hortaliças nos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia, Goiás**. 2003. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical). IPTSP, Universidade Federal de Goiás, Goiânia (GO).
- QUEGE, K. E.; SIQUEIRA, E. Q. Avaliação da qualidade da água no Córrego Botafogo na

cidade de Goiânia-GO. **Anais do 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**; 2005; Campo Grande, MT: ABES. CD ROM.

SANEAGO. Saneamento de Goiás/S.A. **Relatório operacional-índice de atendimento por sistema**. Aplicação OP042. Goiânia. 2007

SANTOS, K. A. et al. Avaliação da qualidade microbiológica da água tratada fornecida ao município para avaliar a qualidade microbiológica da água tratada no município de Uberlândia- MG durante o período de Janeiro a Dezembro de 2006. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 390, 2007.

TAVARES, T. M. et al. Enumeração de coliformes termotolerantes e detecção de *Salmonella* sp. em águas de rios e esgotos em Goiânia-GO. In: **Anais do X Encontro Nacional de Microbiologia Ambiental**; 2006; Goiânia-GO: ENAMA. CD ROM.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. 894p.

VASCONCELOS, S. M. S. et al. Distribuição espacial e temporal de coliformes termotolerantes no ribeirão João Leite - Goiás e sua relação com o nível de contaminação orgânica da água de março de 2006 a junho

de 2007. In: **Anais do XXI Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental- AIDIS**; 2008; Chile: AIDIS. CD ROM.

VASCONCELOS, S. M. S.; SERAFINI, A. B. Ocorrência de indicadores de poluição no rio Meia Ponte e ribeirão João Leite, Goiás: Coliformes Totais e Fecais. **Rev. Patologia Tropical**, v.31, n.2, p.175-193, 2002.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for drinking water quality. In: **Recommendation** 3<sup>rd</sup> ed. Geneve, 2004. Chapter 7. v. 1, p. 121-144. Disponível em: <http://www.who.org>. ❖

# ACESSE!

The image shows a screenshot of the website for the journal "Revista Higiene Alimentar". The layout includes a top navigation bar with links for Home, Quem Somos, Edições, Cadastro, and Fale Conosco. A search bar is positioned on the right side of the top bar. The main content area is organized into several columns and sections:

- Assine ou renove sua assinatura 2012:** A prominent section featuring a large image of the journal cover and a call to action for the 2012 subscription.
- Material Técnico:** A section listing various technical articles, such as "COMER SEM RISCOS 2" and "Nutrição para quem não conhece nutrição".
- Agenda:** A section listing upcoming events, including "18 a 20/09/2012 São Paulo - SP" and "18 a 20/09/2012 - São Paulo - SP FISA - Food Ingredients South America".
- Enquete:** A section with a poll question: "Escolha o Trabalho que tem interesse em ler:" with options like "Avaliação crítica da rotulagem praticada pela indústria alimentícia brasileira".
- Informativos:** A section with news snippets, such as "3º Simpósio de Engenharia e Ciência de Alimentos" and "Prêmio Panamericano Bimbo de Nutrição, Ciência e Tecnologia de Alimentos 2012".
- Colunas:** A section with featured articles, including "Comércio on line de alimentos: a rapidez exige cautela e preparo técnico" and "Evolução da alimentação humana: o tempo como fator determinante de escolhas alimentares".
- Right Side:** A login form with fields for "E-Mail" and "Senha", and a "Comprar" button. Below it, there are several "Comprar" buttons for different issues of the journal.

At the bottom of the page, there is a footer with the journal's name "Revista Higiene Alimentar", a "Mapa do Site" link, and logos for "anatec" and "navit". The footer also includes the text "Todos os Direitos Reservados a Revista Higiene Alimentar - 2011".

# QUALIDADE DA ÁGUA EM ESTABELECEMENTOS QUE MANIPULAM ALIMENTOS NO MUNICÍPIO DE AREAL, RJ.

**Gabriel dos Santos Almeida** ✉

Programa de Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal  
Faculdade de Veterinária - UFF /Vigilância Sanitária e Ambiental da Prefeitura Municipal de Areal.

**Virginia Léo de Almeida Pereira**

**Elmiro Rosendo do Nascimento**

Faculdade de Veterinária/Universidade Federal Fluminense

**Silvia Magrani Vieira**

Vigilância em Saúde e Sanitária da Prefeitura Municipal de Areal

**Dayse Lima da Costa Abreu**

Faculdade de Veterinária/Universidade Federal Fluminense

✉ gabriel\_sa5@hotmail.com

## RESUMO

O estudo objetivou avaliar a qualidade da água em estabelecimentos de manipulação de alimentos no município de Areal, RJ. Amostras foram coletadas, em 2 períodos do ano, de 16 estabelecimentos com água não clorada, e 28 com água clorada. Foi verificada a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, determinação de pH e Cloro Residual Livre. Não houve diferença entre os resultados microbiológicos da água clorada nos períodos primavera/verão e outono/inverno. O risco da água não clorada ter resultados

insatisfatórios para coliformes totais no período de primavera/verão foi 13 vezes maior do que no período de outono/inverno. Somando-se todas as amostras do ano, o risco de resultados insatisfatórios para *Escherichia coli* na água não clorada foi duas vezes maior do que na água clorada. A necessidade de desinfecção da água nos estabelecimentos estudados em Areal ficou evidenciada, uma vez que as amostras com os piores resultados foram encontradas em água não clorada conforme análise no período de primavera/verão. O pH esteve dentro dos padrões em todas as amostras durante todo o ano.

**Palavras-chave:** Coliformes. Desinfecção. Cloro. pH.

## SUMMARY

*This study evaluated the water quality used in food handling premises in the Areal city – RJ. Samples were collected from 16 premises with non-chlorinated water and 28 with chlorinated water, and analyzed in 2 periods of the year. It was investigated the presence of total coliforms and *Escherichia coli*, pH and Free Residual Chlorine content. There was no difference between the microbiological results of chlorinated water*

*obtained from the spring/summer to that obtained from the autumn/winter. The risk of non-chlorinated water to have unsatisfactory results for total coliforms in the spring/summer was 13 times higher than in the fall/winter period. The risk of unsatisfactory results for Escherichia coli in non-chlorinated water was twice higher than in chlorinated water in the two analyzed periods of the year. The need of water disinfection in the food handling premises of Areal city was evidenced, since the samples with the worst results were obtained from non-chlorinated water as analyzed in the spring/summer period. The water pH values were as expected through the year.*

**Keywords:** Coliforms. Desinfection. Chlorine. pH.

## INTRODUÇÃO

**A** água para consumo pode ser originada de diversas fontes e, na maioria dos casos, deverá ser tratada antes do uso. Critérios de qualidade da água usada para ingestão, ou para os diversos usos no processamento de alimentos, são necessários para evitar riscos à saúde do consumidor e reduzir efeitos indesejáveis. São considerados critérios de qualidade da água os aspectos físicos, químicos e microbiológicos. As análises físicas medem e indicam características perceptíveis pelos sentidos. Os aspectos químicos são resultantes da presença de substâncias dissolvidas. Em relação à qualidade microbiológica, a água pode atuar como veículo de microrganismos patogênicos e deteriorantes, sendo um risco à saúde do consumidor (MACÊDO, 2007).

Muitas vezes, a ausência de um tratamento adequado da água de consumo humano, pode ser ocasionada pela

não detecção de problemas de saúde na população por longos períodos, além do bom aspecto visual da água, proporcionando aos consumidores uma impressão de pureza (SEOANE, 1988). A existência ou não de ações de saneamento ambiental possui um grande significado a respeito do desenvolvimento humano. Em sua grande maioria, os países com maiores índices de desenvolvimento humano e longevidade possuem maior cobertura de serviços de saneamento (LIBÂNIO, CHERNICHARO e NASCIMENTO, 2005).

Através da avaliação da qualidade da água consumida pela população, é realizado o monitoramento de vigilância, sendo possível, então, a identificação de fatores de risco e a definição de estratégias de melhoria da situação existente (BRASIL, 2006).

A vigilância da qualidade da água para consumo humano é definida como o conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública, a fim de verificar se a água consumida pela população atende aos padrões exigidos por lei e avaliar os riscos que o abastecimento de água representa para a saúde. A água para consumo humano deve ser potável, não oferecendo riscos à saúde do consumidor. Esta vigilância foi implementada através do Programa VIGIAGUA, que apresenta como uma de suas responsabilidades a coordenação de um sistema de informação de vigilância e controle de qualidade da água para consumo humano. Este programa é constantemente alimentado com informações coletadas pelos responsáveis pela vigilância da qualidade da água dos municípios (BRASIL, 2004a).

O controle de qualidade da água para consumo humano é estipulado pela legislação brasileira como o conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelos responsáveis pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água forneci-

da à população é potável, assegurando a manutenção desta condição (BRASIL, 2004b).

Em Areal, município da região centro-sul do Estado do Rio de Janeiro, e uma população composta por cerca de 11.423 habitantes, o maior percentual da água que abastece o município, após a captação, passa pelo sistema de tratamento realizado pelo “Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Areal” (SAAESA) e, posteriormente, é distribuído aos reservatórios, para então ser armazenado e utilizado. Um menor percentual é proveniente diretamente de poços artesianos ou minas, não havendo tratamento prévio antes de seu consumo (IBGE, 2011).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água utilizada nos locais onde ocorre a manipulação de alimentos, em estabelecimentos de ensino (escolas e creches), saúde (hospitais e postos de saúde) e alimentação (bares, lanchonetes e restaurantes), localizados no município de Areal – RJ em dois períodos do ano (primavera/verão e outono/inverno), em relação aos padrões exigidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2004b).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 88 amostras de água provenientes de 44 estabelecimentos, sendo eles: 11 estabelecimentos de ensino, 8 estabelecimentos de saúde e 25 estabelecimentos de alimentação. Destes locais, 28 utilizavam água clorada, e 16 não utilizavam o processo de cloração na água. De cada estabelecimento, foram coletadas amostras em duas épocas do ano (primavera/verão e outono/inverno).

A água foi coletada da torneira do local onde ocorria a manipulação dos alimentos (cozinha ou balcão). A coleta das amostras foi realizada após três minutos de escoamento da água, em embalagem plástica estéril, contendo 0,1 mL de uma solução de tiosulfato de sódio a 1,8 % para cada

100 mL de amostra, com o objetivo de neutralizar a ação do cloro residual. Cada amostra foi identificada imediatamente após o preparo, com etiquetas contendo o número de identificação, nome e endereço do local, ponto de coleta, data, horário e responsável pela coleta. Após o acondicionamento nas embalagens, as amostras foram colocadas em recipiente isotérmico limpo contendo gelo reciclável e mantidas a uma temperatura de 2 a 8 °C para conservação. Os dados também foram registrados em uma ficha encaminhada junto com as amostras, ao laboratório para análises de Coliformes Totais e *Escherichia coli*. O tempo entre a coleta e a chegada das amostras no laboratório não excedeu 24 horas.

**Análises de pH e teor de Cloro Residual Livre (CRL):** no momento da coleta das amostras de água foram feitas as análises para determinar o pH e, nos estabelecimentos abastecidos com água clorada, foi testado adicionalmente o teor de Cloro Residual Livre (CRL). Foi utilizado o estojo de análises Genco®, composto de dois recipientes plásticos graduados para a mensuração de CRL e pH, e dos reagentes específicos. A reação entre o cloro presente na água e a solução de dicloridrato de ortotoluidina a 0,05% forma um composto amarelado, cuja intensidade da cor foi comparada a uma escala padrão com as faixas de teores de CRL. A avaliação da faixa de pH foi realizada da mesma forma, pela utilização de uma solução aquosa de vermelho de fenol a 0,05%, que em contato com a amostra produz diferentes faixas de intensidade de cor de acordo com os valores de pH. As amostras foram avaliadas conforme a Portaria n° 518 de 25 de Março de 2004, do Ministério da Saúde, que estabelece o valor máximo permitido de 2,0 mg/L e mínimo de 0,2 mg/L para concentração de CRL em qualquer ponto do sistema de abastecimento

e, em relação ao pH, recomenda que seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 para a água no sistema de distribuição (BRASIL, 2004b).

**Análises bacteriológicas:** as amostras foram enviadas para análise de Colimetria no Laboratório Central Noel Nutels, no Rio de Janeiro. Foi determinada a presença de Coliformes Totais e *Escherichia coli* pela “Metodologia do Substrato Enzimático (Fluorogênico e Cromogênico)”. Os resultados foram expressos na forma de presença ou ausência em 100 mL de água, sendo classificados como satisfatórios ou insatisfatórios com base na legislação brasileira, que considera a ausência de *Escherichia coli* ou Coliformes Termotolerantes em 100mL como parâmetro para consumo humano (BRASIL, 2004b).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises para CRL, pH, presença de coliformes totais e *Escherichia coli* nas amostras de água clorada não foram diferentes nos dois períodos do ano estudados (Tabela 1). Entretanto, na água não clorada, a chance da qualidade ser insatisfatória para os padrões de Coliformes Totais no período de primavera/verão foi treze vezes maior ( $\chi^2$  McNemar,  $p < 0,05$ ; Odds Ratio 13,00; 95%IC = 2,397 a 70,490) do que no período de outono/inverno (Tabela 2).

No período de primavera/verão, 54% das amostras dos estabelecimentos com água clorada apresentaram resultados insatisfatórios para coliformes totais e nos estabelecimentos que não receberam a cloração, 75% das amostras de água apresentaram resultados insatisfatórios para este mesmo tipo de análise. Não houve a presença de *Escherichia coli* em 100 mL de água em nenhuma das amostras dos estabelecimentos que tiveram água clorada. Dos 12 locais onde a água não foi clorada e que apresentaram resultados insatisfatórios na pesquisa

de coliformes totais, oito apresentaram resultado insatisfatório também para *Escherichia coli* (Tabelas 1 e 2).

Neste mesmo período, um total de 36% das amostras dos estabelecimentos com água clorada apresentou resultados insatisfatórios para os teores de CRL (Tabela 1).

No período de outono/inverno, 25% das amostras dos estabelecimentos com água clorada apresentaram resultados insatisfatórios para coliformes totais, havendo um aumento de 46% para 75% de amostras com resultados satisfatórios quando comparados ao período de primavera/verão. Neste mesmo período, nenhum dos estabelecimentos com água clorada obteve em suas amostras a presença de *Escherichia coli* em 100 mL de água. Porém, 21% do total de amostras destes estabelecimentos apresentaram resultados insatisfatórios para os teores de CRL. Em 3 dos 16 locais em que a água não era clorada, os resultados foram insatisfatórios na pesquisa de coliformes totais e de *Escherichia coli*, simultaneamente (Tabelas 1 e 2).

O risco de obter resultados insatisfatórios para *Escherichia coli* na água não clorada foi duas vezes maior ( $\chi^2$  McNemar,  $p < 0,05$ ; Odds Ratio 0,02; 95%IC = 0,00008 a 0,1006) do que na água clorada quando analisados os dois períodos do ano (Tabelas 1 e 2).

No presente estudo, as amostras apresentaram uma maior frequência de resultados microbiologicamente satisfatórios nos períodos com menor índice pluviométrico, correspondentes ao outono e inverno, o que também ocorreu no experimento realizado por Almeida e Schwarzbald (2003), em que a coleta de água de melhor qualidade foi realizada no outono. Os valores satisfatórios de CRL também foram maiores nestas mesmas estações. Na região onde está localizado o município de Areal, a altitude possui uma grande importância na determinação da pluviometria, sendo as chuvas durante o verão representadas por 79%



**Tabela 1** - Proporção dos resultados satisfatórios e insatisfatórios para análise de água clorada em estabelecimentos de manipulação de alimentos para consumo em Areal, Rio de Janeiro, em dois períodos do ano.

Período do Ano	Primavera/Verão							
Estabelecimentos	Coliformes Totais		<i>Escherichia coli</i>		CRL		pH	
	S	I	S	I	S	I	S	I
Ensino	3 (43%)	4 (57%)	7 (100%)	0	2 (29%)	5 (71%)	7 (100%)	0
Saúde	2 (40%)	3 (60%)	5 (100%)	0	1 (20%)	4 (80%)	5 (100%)	0
Alimentação	8 (50%)	8 (50%)	16 (100%)	0	15 (94%)	1 (6%)	16 (100%)	0
Total	13 (46%)	15 (54%)	28 (100%)	0	18 (64%)	10 (36%)	28 (100%)	0
	Outono/Inverno							
Estabelecimentos	Coliformes Totais		<i>Escherichia coli</i>		CRL		pH	
	S	I	S	I	S	I	S	I
Ensino	6 (86%)	1 (14%)	7 (100%)	0	4 (57%)	3 (43%)	7 (100%)	0
Saúde	4 (80%)	1 (20%)	5 (100%)	0	5 (100%)	0	5 (100%)	0
Alimentação	11 (69%)	5 (31%)	16 (100%)	0	13 (81%)	3 (19%)	16 (100%)	0
Total	21 (75%)	7 (25%)	28 (100%)	0	22 (79%)	6 (21%)	28 (100%)	0
Total Geral	34 (61%)	22 (39%)	56 (100%)	0	40 (71%)	16 (29%)	56 (100%)	0

·  $\chi^2$  para independência  $p > 0,05$ ; S – Satisfatório; I – Insatisfatório.

**Tabela 2** - Proporção dos resultados satisfatórios e insatisfatórios para análise de água não clorada em estabelecimentos de manipulação de alimentos para consumo em Areal, Rio de Janeiro, em dois períodos do ano.

Período do Ano	Primavera/Verão					
Estabelecimentos	Coliformes Totais		<i>Escherichia coli</i>		pH	
	S	I	S	I	S	I
Ensino	1 (25%)	3 (75%)	1 (25%)	3 (75%)	4 (100%)	0
Saúde	1 (33%)	2 (67%)	2 (67%)	1 (33%)	3 (100%)	0
Alimentação	2 (22%)	7 (78%)	5 (55%)	4 (45%)	9 (100%)	0
Total	4 (25%)	12 (75%)	8 (50%)	8 (50%)	16 (100%)	0
	Outono/Inverno					
Estabelecimentos	Coliformes Totais		<i>Escherichia coli</i>		pH	
	S	I	S	I	S	I
Ensino	3 (75%)	1 (25%)	3 (75%)	1 (25%)	4 (100%)	0
Saúde	2 (67%)	1 (33%)	2 (67%)	1 (33%)	3 (100%)	0
Alimentação	8 (89%)	1 (11%)	8 (89%)	1 (11%)	9 (100%)	0
Total	13 (81%)	3 (19%)	13 (81%)	3 (19%)	16 (100%)	0
Total Geral	17 (53%)	15 (47%)	21 (66%)	11 (34%)	32 (100%)	0

\* $\chi^2$  para independência  $p > 0,05$ ; S – Satisfatório; I – Insatisfatório.

do total anual. Entretanto, os meses mais secos são os de junho, julho e agosto (ANDRÉ et al., 2008).

Pelos resultados obtidos no município de Areal ficou comprovada a necessidade de uma adequada desinfecção da água, uma vez que as amostras com os piores resultados para presença de coliformes totais e *Escherichia coli* foram encontradas em água não clorada, e que nem todas as amostras provenientes de água clorada apresentavam padrões aceitáveis de CRL. Resultados semelhantes, de avaliação da qualidade microbiológica de águas provenientes de sistemas alternativos (poços rasos, nascentes, ribeirões, córregos e represas), foram obtidos em um estudo na área rural de Lavras, MG, que constatou a presença de coliformes termotolerantes acima do padrão de potabilidade permitido pelas normas vigentes na maioria das amostras testadas, confirmando a necessidade de tratamento da água do sistema alternativo como forma de garantir a saúde da população (BARCELLOS et al., 2006). No município de Nova Iguaçu, foram realizadas análises de água em diversos pontos de coleta em domicílios e, independente de terem sido submetidas à cloração ou não, das 291 amostras analisadas, 156 apresentaram coliformes totais e 47 apresentaram coliformes termotolerantes, comprovando a contaminação da água utilizada (D'AGUILA et al., 2000). Os trabalhos de avaliação da qualidade das águas para consumo e utilização no preparo de alimentos são importantes porque expõem as deficiências na garantia da qualidade dessas águas, o que representa um risco para a saúde das populações. Os sistemas de vigilância ambiental podem incrementar os programas de avaliação municipais, ampliando as análises e diminuindo o intervalo de coletas de amostras de água para fornecer maiores informações sobre a necessidade da desinfecção da água e limpeza dos sistemas de distribuição,

além de outras medidas corretivas.

No presente estudo, os valores de pH apresentaram-se ideais de acordo com a legislação vigente, em 100% dos estabelecimentos estudados, nos dois períodos do ano. Entretanto, na pesquisa de Almeida e Schwarzbold (2003), o excesso de chuvas influenciou o pH, ocasionando os piores índices de qualidade nesta estação do ano.

#### CONCLUSÃO

A água clorada apresentou qualidade microbiológica superior à água não clorada, com a ausência de *Escherichia coli* em todas as amostras testadas nos dois períodos do ano estudados. A qualidade microbiológica da água não clorada foi diferente nos dois períodos do ano estudados, com maior percentual de amostras em desacordo com a legislação no período de primavera/verão, denotando a necessidade de maior atenção neste período.

O percentual de amostras com teor de CRL foi diretamente proporcional aos percentuais de amostras satisfatórias na Colimetria, na análise de água clorada no período de outono/inverno.

Os valores de pH não influenciaram na qualidade da água, pois estavam no mesmo nível e aceitáveis, de acordo com a legislação vigente, em todas as amostras analisadas durante todo o ano.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A. B.; SCHWARZBOLD, A. Avaliação Sazonal da Qualidade das Águas do Arroio da Cria Montenegro, RS com Aplicação de um Índice de Qualidade da Água (IQA). **Rev. Bras. Recursos Hídricos**, v. 8, n. 1, p. 81-97, Jan.-Mar. 2003.
- ANDRÉ, R. G. B.; MARQUES, V. S.; PINHEIRO, F. M. A.; FERRAUDO, A. S. Identificação de regiões pluviometricamente homogêneas no Estado do Rio de Janeiro, utilizando-se valores mensais. **Rev. Bras. de Meteorologia**, v. 23, n. 4, p. 501-509, Dez. 2008.
- BARCELLOS, C. M.; ROCHA, M.; RODRIGUES, L. S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SILVA,

I. J.; JESUS, E. F. M.; ROLIM, R. G. Avaliação da qualidade da água e percepção higienicossanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999 – 2000. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1967-1978, Set. 2006.

BRASIL. **Programa nacional de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para o consumo humano**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Brasília, 2004a. 43 p.

BRASIL. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Portaria nº 518 de 25 de Março de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 de Março de 2004b.

BRASIL. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Brasília, 2006. 60 p.

D'AGUILA, P. S.; ROQUE, O. C. C.; MIRANDA, C. A. S.; FERREIRA, A. P. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, n. 3, p. 791-798, Jul.-Set. 2000.

IBGE: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades – Areal – RJ. Brasil. 29 de Abr de 2011. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas\\_pdf/Rio\\_de\\_janeiro.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/Rio_de_janeiro.pdf)> Acesso em: 11 Jul. 2011.

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. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 219-228, Jul.-Set. 2005.

MACÊDO, J. A. B. **Águas e águas**. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 1027 p.

SEOANE, G. A. Calidad Del agua de fuentes públicas e pozos particulares, com especial referencia al Término Municipal de Vigo. **Rev. de Sanidad e Higiene Pública**, Madrid, v. 62, p. 1303-1316, 1988. ❖

# OCCORRÊNCIA DE *ESCHERICHIA COLI* ENTEROPATOGÊNICA ISOLADA DE CARNE DE CARNEIRO.

**Ana Claudia Chesca** ✉

Universidade de Uberaba. Curso de Nutrição.

**Renata Nobbis**

Universidade de Uberaba. Curso de Nutrição.

**Ana Lucia Sipriano Santos**

Universidade de Uberaba. Curso de Nutrição

**Carlos Eduardo Mendes D'Angelis**

Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros. Curso de Biomedicina

✉ ana.chesca@uniube.br

## RESUMO

Os surtos de enfermidades transmissíveis por alimentos constituem alvo de preocupação para as indústrias alimentícias e para os órgãos de Saúde Pública, e as bactérias de origem entérica estão entre as mais frequentemente envolvidas com as doenças transmitidas por alimentos. As cepas patogênicas de *Escherichia coli* estão comumente presentes no trato intestinal dos animais, possibilitando a contaminação da carcaça e cortes de carne durante o abate ou processamentos inadequados. Diante dessa realidade, essa pesquisa teve como objetivo investigar a presença de *E. coli* em amostras de carne de ovinos. Os resultados mostram que

em 46,6% das amostras ocorreu a presença de *E. coli* O157H:7 e em 53,33% ocorreu a presença de coliformes termotolerantes, com valores compreendidos entre 3,6 e 21,0NMP/g. EPEC e EIEC também foram detectadas.

**Palavras-chave:** *Escherichia coli*. Carne de ovino. Categorias patogênicas.

## SUMMARY

*The outbreaks of food transmissible diseases constitute a target of concern for food industries and Public Health Organs, and the enteric origin bacteria are the most frequent involved in the food*

*transmitted diseases. The pathogenic strains of Escherichia coli are normally present in the animal intestinal tract, which makes it possible the carcass and the meat cuts to be contaminated during the inadequate slaughtering or processing. Due to this fact, this study aimed at investigating the presence of E. coli in samples of ovine meat. The results show that in 46.6% of the samples there was the presence of E. coli O157H:7 and in 53.33% there was the presence of thermotolerant coliforms with values between 3.6 and 21.0 NMP/g. EPEC and EIEC were also detected.*

**Keywords:** *Escherichia coli*. Ovine meat. Pathogenic categories.

## INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina tem se tornado uma atividade viável para os pecuaristas, porque além de abastecer o consumo das fazendas, há demanda de consumo no mercado interno (VIANA; SOUZA, 2007). Simplício et al. (2003) afirmam que houve um incremento de consumo de carnes ovinas, mas a demanda ainda é reprimida, pois 50% do consumo do mercado interno são supridos pela carne importada do Mercosul e Nova Zelândia.

A *Escherichia coli* é um micro-organismo pertencente à família *Enterobacteriaceae*, constituindo parte da microbiota normal do trato intestinal de humanos e de uma variedade de animais. Apresentam antígenos somáticos O, relacionados com polissacarídeos da membrana externa; antígenos flagelares H, relacionados com proteínas de flagelos, e ainda, antígenos K, relacionados com polissacarídeos capsulares (FRANCO; LANDGRAF, 1996; MENG et al., 2001).

De acordo com suas propriedades de virulência específicas, a presença de determinados sorotipos e sintomatologia apresentada pelo hospedeiro, as *E. coli* associadas a infecções intestinais são classificadas em seis patótipos: *E. coli* enteropatogênica (EPEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC), *E. coli* enteroagregativa (EAEC), *E. coli* que adere difusamente (DAEC) e *E. coli* produtora de toxina de Shiga (STEC) (NATARO; KAPER, 1998).

Dentre as distintas categorias de *E. coli* diarreiogênicas, as STEC merecem destaque como bactérias emergentes relacionadas com a ingestão de alimentos, uma vez que a doença causada por estas bactérias varia desde uma diarreia branda até severas diarreias sanguinolentas

(colites hemorrágicas), que podem evoluir para complicações extraintestinais graves como a Síndrome Hemolítica Urêmica e a Púrpura Trombocitopênica, sendo que o grupo de amostras relacionado a estes agravos é denominado de *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) (MORA et al., 2005). As EHEC constituem, portanto, um subgrupo das STEC (JOHNSON et al., 1983; LEVINE et al., 1987; WHIPP et al., 1994).

Desde 1982, quando foi identificada como patógeno, a STEC O157:H7 vem sendo apontada como causa de surtos que ocorreram primariamente no Canadá, Japão, Reino Unido e Estados Unidos (MORA et al., 2005).

Apesar de STEC causar diarreia e disenteria em bezerros (MAINIL et al., 1993; MOHAMMAD et al., 1985), esta bactéria é albergada, na sua maioria, por animais saudáveis e assintomáticos, como bovinos adultos, ovinos e caprinos (ZSCHOCK et al., 2000; WANI et al., 2006).

Diferentes estudos têm verificado elevadas frequências de amostras STEC em ovinos (FEGAN; DESMARCHELIER, 1999; MORA et al., 2005; ODGEN et al., 2005; SIDJABAT TAMBUNAM; BENSINK, 1997; URDAHL et al., 2001; VETTORATO et al., 2003). Entre os animais ruminantes que estão em contato com o homem, o gado ovino vem se tornando um importante alvo para a pesquisa da prevalência de amostras de STEC. Estudos recentes demonstram e confirmam que estes animais excretam altos níveis destas bactérias (OMISAKIN et al., 2003), além de apresentarem também um alto potencial de excretar amostras STEC O157 no ambiente (MORA et al., 2005; ODGEN et al., 2005).

Estima-se que amostras de *E. coli* O157:H7 são responsáveis por causar aproximadamente 73 mil casos de doença e 60 mortes por ano nos Estados Unidos (GANSHEROFF; O'BRIEN, 2000).

Entende-se por EIEC a classe de *E. coli* que causa uma infecção intestinal muito semelhante à causada por *Shigella*. A infecção é resultante da penetração das bactérias nas células da mucosa intestinal, e consequente penetração nas células adjacentes. Há intensa proliferação dentro dessas células, que leva à sua morte. Não há produção de nenhum tipo de toxina. Como nas shigeloses, a infecção causada por EIEC consiste em inflamação e necrose da mucosa do colon (intestino grosso). Clinicamente, as infecções se manifestam por diarreia sanguinolenta ou não, com a presença de leucócitos e muco, frequentemente acompanhada de dores abdominais e febre. As infecções por EIEC são mais frequentes em crianças maiores de dois anos e em adultos. A característica de invasividade, tanto da EIEC como da *Shigella*, está associada à presença de um plasmídeo (PADHYE; DOYLE, 1992).

*E. coli* enteropatogênica (EPEC) também conhecida como “attaching and effacing” *E. coli* (AEEC), a classe de *E. coli* pertencente a alguns sorogrupos epidemiologicamente associados a gastroenterites, que ocorrem predominantemente em crianças com menos de um ano de idade. Atualmente já existem dados indicando que adultos podem também apresentar essa síndrome. Essa classe de *E. coli* recebe frequentemente a denominação de *E. coli* enteropatogênica clássica, por terem sido as primeiras *E. coli* implicadas em diarreia. A doença causada por EPEC é uma gastroenterite, caracterizada por diarreia aquosa ou sanguinolenta. O mecanismo da diarreia ainda não está completamente elucidado, mas é decorrente da adesão do microorganismo ao epitélio do intestino e subsequente destruição das microvilosidades, resultando em alteração física da integridade do intestino (PADHYE; DOYLE, 1992).

## MATERIAL E MÉTODOS

Quinze amostras de carne de ovino, adquiridas aleatoriamente no comércio local, foram analisadas investigando-se o grupo coliformes termotolerantes e para as amostras positivas, após o isolamento de *E. coli*, realizou-se a sorologia. Na sorotipificação foram utilizados os antígenos polivalentes e seus respectivos monovalentes, da Probac® do Brasil para anti-*E. coli* patogênicas para humanos (EPEC Polivalente A: Anti O26, O55, O111, O119; Polivalente B: Anti O114, O125, O142 e O158; Polivalente C: Anti O86, O126, O127, O128. EIEC Polivalente A: Anti O28ac, O29, O136, O144 e O152; Polivalente B: Anti O112ac, O124, O143, O164, O167). Também investigou-se a presença de *E. coli* O157H:7. As análises foram realizadas segundo Vanderzant e Splittstoesser (1999) e Siva et al. (2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ovinos podem comportar-se como reservatório para amostras de STEC, e a ingestão de carne contaminada crua ou mal cozida pode representar importante via de transmissão de bactérias para humanos (KOCH et al., 2001).

A Tabela 1 mostra os resultados encontrados para *E. coli* O157H:7

nas amostras de carne de ovino. Do total de amostras analisadas, 46,6% encontra-se com a presença de *E. coli* O157H:7 o que confirma os resultados de Vettorato (2008) que realizou estudo inédito no Brasil, constituindo-se no primeiro relato abrangente de ovinos como portadores de STEC e EPEC atípicas na América do Sul, e seus resultados apresentam o gado ovino como um potencial reservatório para amostras STEC.

Estudos recentes envolvendo a pesquisa de STEC em carnes cruas de bovinos e ovinos revelaram uma maior detecção destas bactérias em amostras ovinas, sugerindo que, nestes animais, talvez a contaminação da carne crua com o material fecal durante o processamento seja por algum motivo facilitada (BARLOW et al., 2006).

Além de serem isoladas das fezes de ovinos saudáveis (BEUTIN et al., 2006; BETTELHEIM et al., 2000; FEGAN; DESMARCHÉLIER, 1999), amostras de STEC têm sido isoladas em abatedouros (CHAPMAN et al., 2001), e ainda, sorotipos potencialmente causadores de doenças em humanos têm sido isolados das carcaças destes animais (CHAPMAN et al., 2001; KUDVA et al., 1997).

Alimentos derivados de ovinos vêm sendo associados a infecções por STEC, e a contaminação da carne durante o abate é a principal rota pela

qual os patógenos entram na cadeia alimentar (BARLOW et al., 2006; MENG; DOYLE. 1998).

Acredita-se que o grande rebanho bovino e a importação de carnes são fatores que favorecem a disseminação dessas bactérias no Brasil. Estudos mostraram que a presença de STEC em nosso rebanho variou de 12 a 95%, dependendo da região estudada (CERQUEIRA et al., 1999; FARAH et al., 2007; IRINO et al., 2005; LEOMIL et al., 2003; MOREIRA et al., 2003; TIMM et al., 2007).

A Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, não estabelece a investigação de coliformes termotolerantes para carnes resfriadas, ou congeladas, *in natura*, de bovinos, suínos e outros mamíferos (carcaças inteiras ou fracionadas, quartos ou cortes); carnes moídas; miúdos de bovinos, suínos e outros mamíferos, porém neste estudo realizou-se a investigação de coliformes termotolerantes e os resultados mostram que 53,33% encontram-se com a presença desses micro-organismos com valores compreendidos entre 3,6 e 21,0 NMP/g, conforme mostra a **Tabela 2**, onde encontram-se também os resultados da sorologia para EPEC e EIEC (BRASIL, 2001).

EPEC típicas e atípicas têm sido relacionadas a surtos de diarreia

**Tabela 1** - Ocorrência de *E. coli* O157H:7 em amostras de carne de ovino.

Amostra	<i>E. coli</i> O157H:7	
	Número de amostras (n)	Positivas (%)
Carne de ovino	15	46,6

**Fonte:** Laboratório de Microbiologia de Alimentos-UNIUBE.

**Tabela 2** - Incidência de coliformes termotolerantes e sorologia de *E. coli* das amostras de carne de ovinos.

Amostra	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i> enteropatogênica clássica			<i>E. coli</i> enteroinvasora	
		EPEC			EIEC	
		A	B	C	A	B
1	< 3,0	-	-	-	-	-
2	< 3,0	-	-	-	-	-
3	< 3,0	-	-	-	-	-
4	< 3,0	-	-	-	-	-
5	< 3,0	-	-	-	-	-
6	< 3,0	-	-	-	-	-
7	< 3,0	-	-	-	-	-
8	9,2	O26; O55 O111; O119	-	-	-	-
9	9,2	-	-	-	-	O112ac O124 O143; O164 O167
10	9,2	O26; O55 O111; O119	O114; O125 O142; O158	-	O28ac; O29 O136; O144	O112ac O124 O143; O164 O167
11	3,6	O26; O55 O111; O119	O114; O125 O142; O158	O127	O28ac; O29 O136; O144 O152	O112ac O124 O143; O164 O167
12	3,6	O111; O119	O125	O86 O126 O127	O28ac; O29 O136; O152	O112ac O124 O164; O167
13	9,2	O26 O119	O114 O158	O126 O127	O28ac; O29 O136; O144 O152	O112ac O124 O143; O164 O167
14	21,00	O26 O55 O119	O125; O142 O114; O158	O126 O127	O28ac; O29 O136; O144 O152	O124; O143 O164 O167
15	3,6	O26; O119	O125; O114	O86 O126 O127	O28ac; O29 O136; O144 O152	O124; O143 O164 O167

**Fonte:** Laboratório de Microbiologia de Alimentos-UNIUBE.

aguda, especialmente em crianças com menos de dois anos de idade. Em países em desenvolvimento, esse patógeno continua sendo uma das principais causas de diarreia infantil (CHEN; FRANKEL, 2005). No Brasil, vários estudos demonstram altas taxas da doença causada por EPEC em crianças (BUERIS et al. 2007; FRANZOLIN et al., 2005; GOMES et al., 1989; GOMES et al., 1991; GOMES et al., 2004; MEDEIROS et al., 2001).

O reservatório das EPEC típicas é o próprio homem. As EPEC atípicas, por outro lado, já foram isoladas de animais (TRABULSI; KELLER; GOMES, 2002). A transmissão é fecal-oral e pode ocorrer por alimentos, fômites ou mãos contaminadas (NATARO; KAPER, 1998).

Em trabalho realizado por Vettorato (2008), com carne de ovino, pode-se concluir que ovinos saudáveis podem se comportar como reservatórios de STEC e EPEC atípica. No caso do presente trabalho, a carne de ovino também apresenta-se com EIEC.

No Brasil, EPEC é responsável por cerca de 30% dos casos de diarreia aguda em crianças pobres com idade inferior a seis meses, com predominância dos sorotipos O111:H, O111[H2], O119:H6 e O55:H6. Nos anos 60-70, diversos surtos causados pelo consumo de água e/ou alimentos contaminados com EPEC foram registrados em diversas partes do mundo, envolvendo principalmente os sorogrupos O86 e O111 (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Em 1995, dois surtos na França foram associados à salada de maionese com lagostim, alface e pepino em conserva, totalizando 59 casos, dos quais EPEC O111 foi isolada dos pacientes (MENG et al., 2001).

A EIEC acomete mais comumente adultos e alguns estudos apontam surtos relacionados à ingestão de alimentos e/ou água contaminados. Entretanto, acredita-se que a via

de transmissão mais comum seja o contato interpessoal (FRANCO; LANDGRAF, 1996; MENG et al., 2001; TRABULSI; TOLEDO, 1989).

As cepas de ETEC, EIEC e EPEC, quando isoladas de alimentos, são provenientes da contaminação fecal veiculada diretamente das mãos dos manipuladores de alimentos ou indiretamente da água (DESMARCHELIER; GRAU, 1997). A água contaminada com despejos de esgoto é uma das mais importantes vias de transmissão do agente na natureza (GERMANO; GERMANO, 2001).

O produto cárneo, mesmo que obtido de animais sadios, pode ser contaminado ao abate, no processamento e na comercialização pela manipulação e armazenamento inadequados e, conseqüentemente, chegar à mesa do consumidor um alimento de risco. Entretanto, a contaminação das carcaças pode ser reduzida adotando-se medidas eficazes de limpeza e desinfecção do local de abate e cuidados higiênicos durante o procedimento (RITTER et al., 2001).

#### CONCLUSÃO

Os resultados mostram que nas amostras de carne de ovino ocorreu a presença de coliformes termotolerantes, *E. coli* O157H:7, EPEC e EIEC, o que indica uma necessidade de adequação das condições sanitárias de abate e em todas as fases de produção, industrialização, transporte, distribuição e comercialização do produto.

#### REFERÊNCIAS

BARLOW, R. S.; GOBIUS, K. S.; DESMARCHELIER, P. M. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in ground beef and lamb cuts: Results of a one-year study. **International Journal of Food Microbiology**, Netherlands, v. 1, p. 1-5, 2006.

BETTELHEIM, K. A.; BENSINK, J. C.; TAMBUNAM, H. S. Serotypes of verocytotoxin-producing (Shiga toxin-producing)

*Escherichia coli* isolated from healthy sheep. **Comparative immunology, microbiology and infectious diseases**, England, v. 23, p. 1-7, 2000.

BEUTIN, L. et al. Comparative evaluation of the Ridascreen Verotoxin enzyme immunoassay for detection of Shiga-toxin producing strains of *Escherichia coli* (STEC) from food and other sources. **Journal of Applied Microbiology**, England, v. 102, p. 630-639, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 de jan. 2001. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/451-97.htm>>. Acesso em: março. 2009.

BUERIS, V. et al. Detection of diarrheagenic *Escherichia coli* from children with and without diarrhea in Salvador- Bahia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 102, p. 839-844, 2007.

CERQUEIRA, A. M. F.; GUTH, B. E.; JOAQUIM, R. M.; ANDRADE, J. R. High occurrence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) in healthy cattle at Rio de Janeiro State, Brazil. **Veterinary Microbiology**, Netherlands, v. 70, p. 111-121, 1999.

CHAPMAN, P. A. et al. *Escherichia coli* O157 in cattle and sheep at slaughter, on beef and lamb carcasses and in raw beef and lamb products in South Yorkshire, UK. **International Journal of Food Microbiology**, Netherlands, v. 64, p. 139-150, 2001.

CHEN, H. D.; FRANKEL, G. Enteropathogenic *Escherichia coli*: unraveling pathogenesis. **FEMS Microbiology Reviews**, England, v. 29, p. 83-98, 2005.

DESMARCHELIER, P. M.; GRAU, F. H. *Escherichia coli*. In: HOCKING, A. D. et al. **Foodborne microorganisms of public health significance**. AIFST (NSW. Branch): Australia. 5 ed., c. 7, p. 233-259. 1997.

FARAH, S. M. et al. Phenotypic and genotypic traits of shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains isolated from beef cattle from Parana State, southern Brazil. **Letters in**

- Applied Microbiology**, England, v. 44, p. 607-12, 2007.
- FEGAN, N.; DESMARCHELIER, P. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in sheep and pre-slaughter lambs in Eastern Australia. **Letters in Applied Microbiology**, England, v. 28, p. 335-339, 1999.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.
- FRANZOLIN, M. R.; ALVES, R. C. B.; KELLER, R.; GOMES, T. A. T.; BEUTIN, L.; BARRETO, M. L.; MILROY, C. A.; STRINA, A.; RIBEIRO, H.; TRABULSI, L. R. Prevalence of diarrheagenic *Escherichia coli* in children with diarrhea in Salvador-Bahia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 100, p. 359-363, 2005.
- GANSHEROFF, I. J.; O'BRIEN, A. D. *Escherichia coli* O157:H7 in beef cattle presented for slaughter in the U.S.: higher prevalence rates than previously estimated. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, United States, v. 97, p. 2959-2961, 2000.
- GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela. 2001, 629 p.
- GOMES, T. A.; BLAKE, P. A.; TRABULSI, L. R. Prevalence of *Escherichia coli* strains with localized, diffuse, and aggregative adherence to HeLa cells in infants with diarrhea and matched controls. **Journal of Clinical Microbiology**, United States, v. 27, p. 266-269, 1989.
- GOMES, T. A.; RASSI, V.; MACDONALD, K. L.; RAMOS, S. R.; TRABULSI, L. R.; VIEIRA, M. A.; GUTH, B. E.; CANDEIAS, J. A.; IVEY, C.; TOLEDO, M. R. Enteropathogens associated with acute diarrheal disease in urban infants in São Paulo, Brazil. **The Journal of Infectious Diseases**, United States, v. 164, p. 331-337, 1991.
- GOMES, T. A.; IRINO, K.; GIRÃO, D. M.; GIRÃO, V. B.; GUTH, B. E.; VAZ, T. M.; MOREIRA, F. C.; CHINARELLI, S. H.; VIEIRA, M. A. Emerging enteropathogenic *Escherichia coli* strains? **Emerging Infectious Diseases**, United States, v. 10, p. 1851-1855, 2004.
- IRINO, K. et al. Serotypes and virulence markers of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) isolated from dairy cattle in São Paulo State, Brazil. **Veterinary Microbiology**, Netherlands, v. 5, p. 29-36, 2005.
- JOHNSON, W. M.; LIOR, H.; BEZANSON, G. S. Cytotoxic *Escherichia coli* O157:H7 associated with haemorrhagic colitis in Canada. **Lancet**, England, v. 1, p. 76, 1983.
- KOCH, C.; HERTWIG, S.; LURZ, R.; APPEL, B.; BEUTIN, L. Isolation of a lysogenic bacteriophage carrying the stx1ox3 gene, which is closely associated with Shiga toxin-producing *Escherichia coli* stains from sheep and humans. **Journal of Clinical Microbiology**, United States, v. 39, p. 3992-3998, 2001.
- KUDVA, I. T.; HATFIELD, P. G.; HODVE, C. J. Characterization of *Escherichia coli* O157:H7 and other Shiga toxin-producing *E. coli* serotypes isolated from sheep. **Journal of Clinical Microbiology**, United States, v. 35, p. 892-899, 1997.
- LEOMIL, L. et al. Frequency of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) isolates among diarrheic and non-diarrheic calves in Brazil. **Veterinary Microbiology**, Netherlands, v. 97, p. 103-109, 2003.
- LEVINE, M. M. et al. DNA probe to identify enterohemorrhagic *Escherichia coli* of O157:H7 and other serotypes that cause hemorrhagic colitis and hemolytic uremic syndrome. **The Journal of Infectious Diseases**, United States, v. 156, p. 175-182, 1987.
- MAINIL, J. G.; JACQUEMIN, E. R.; KAECK-ENBEECK, A. E.; POHL, P. H. Association between the effacing (*eae*) gene and the Shiga-like toxin-encoding genes in *Escherichia coli* isolates from cattle. **American Journal of Veterinary Research**, United States v. 54, p. 1064-1068, 1993.
- MEDEIROS, M. I.; NEME, S. N.; DA SILVA, P.; CAPUANO, P. M.; ERRERA, M. C.; FERNANDES, S. A.; DO VALLE, G. R.; DE ALVILA, F. A. Etiology of acute diarrhea among children in Ribeirão Preto-SP, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, Sao Paulo, v. 43, p. 21-24, 2001.
- MENG, J.; DOYLE, M. P. Microbiology of Shiga Toxin-producing *Escherichia coli* in foods. In: KAPER, J. B.; O'BRIEN, A. D. (Ed.). **Escherichia coli O157:H7 and other shiga toxin-producing E. coli strains**. Washington, D.C.: ASM Press, 1998. p. 92-108.
- MENG, J.; FENG, P.; DOYLE, M. P. Pathogenic *Escherichia coli*. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. 4 ed., Washington: APHA, 2001, cap. 35, p. 331-341.
- MOHAMMAD, A.; PEIRIS, J. S. M.; WIJEWANTA, E. A.; MAHALINGAM, S.; GUNASEKARA, G. Role of cerocytotoxigenic *Escherichia coli* in cattle and buffalo calf diarrhoea. **FEMS Microbiology Reviews**, England, v. 26, p. 281-183, 1985.
- MORA, A.; BLANCO, J. E.; BLANCO, M.; ALONSO, M. P.; DHABI, G.; ECHEITA, A.; GONZÁLEZ, E. A.; BERNARDEZ, M. I.; BLANCO, J. Antimicrobial resistance of Shiga toxin (verotoxin)-producing *Escherichia coli* O157:H7 and non- O157:H7 strains isolated from humans, cattle, sheep and food in Spain. **Research in Microbiology**, France, v.156, p. 793-806, 2005.
- MOREIRA, C. N. et al. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) isolated from healthy dairy cattle in southern Brazil. **Veterinary Microbiology**, Netherlands, v. 93, p. 179-183, 2003.
- NATARO, J. P.; KAPER, J. B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clinical Microbiology Reviews**, United States, v. 11, p. 142-201, 1998.
- OGDEN, I. D.; MACRAE, M.; STRACHAN, N. J. C. Concentration and prevalence of *Escherichia coli* O 157 in sheep faeces at pasture in Scotland. **Journal of Applied Microbiology**, England, v. 98, p. 646-651, 2005.
- OMISAKIN, F.; MACRAE, M.; OGDEN, I. D.; STRACHAN, N. J. C. Concentration and prevalence of *Escherichia coli* O157 in cattle feces at slaughter. **Applied and Environmental Microbiology**, United States, v. 69, p. 2444-2447, 2003.
- PADHYE, N. V.; DOYLE, M. P. *Escherichia coli* O157:H7: Epidemiology, pathogenesis and methods for detection in food. **Journal of Food Protection**, Georgia, v. 55, n. 7, p. 555-556, 1992.
- RITTER, R.; SANTOS, D.; BERGMANN, G. P. Contaminação Bacteriana da carne moída bovina comercializada em bancas do mer-



- cado público de Porto Alegre, RS. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 85, p. 50- 56, jun. 2001.
- SIDJABAT TAMBUNAN, H.; BENSINK, J.C. Verotoxin-producing *Escherichia coli* from the faeces of sheep, calves and pigs. **Australian Veterinary Journal**, Austrália, v. 75, p. 292-293, 1997.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ed. São Paulo: Varela, 2007. 552 p.
- SIMPLÍCIO, A. A. et al. **A Caprino-ovino-cultura de corte como alternativa para a geração de emprego e renda**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2003. 44 p. (Documentos on-line 48). Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/DOC48.pdf>>. Acesso em: mar. 2009.
- TIMM, C. D. et al. Virulence markers and serotypes of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, isolated from cattle in Rio Grande do Sul, Brazil. **Letters in Applied Microbiology**, England, v. 44, p. 419-425, 2007.
- TRABULSI, L. R.; KELLER, R.; GOMES, T. A. T. Typical and atypical enteropathogenic *Escherichia coli*. **Emerging Infectious Diseases**, United States, v. 8, p. 508-513, 2002.
- TRABULSI, L. R.; TOLEDO, M. R. F. *Escherichia*. In: TRABULSI, L. R. **Microbiologia**. 2ed. São Paulo: Atheneu, 1989. 386 p.
- URDAHL, A. M.; ALVSEIKE, O.; SKJERVE, E.; WASTESON, Y. Shiga toxin genes (*stx*) in Norwegian sheep herds. **Epidemiology and Infection**, England, v. 127, p. 129-134, 2001.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3ed. Washington: American Public Health Association, 1999. 1219p.
- VETTORATO, M. P. **Estudo da frequência e caracterização genotípica e fenotípica de amostras de Escherichia coli produtoras da toxina shiga (STEC) isoladas de ovinos no Estado de São Paulo**. 2008. 90 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- VETTORATO, M. P. et al. Properties of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) isolates from sheep in the State of São Paulo, Brazil. **Veterinary Microbiology**, Netherlands, v. 95, p. 103-109, 2003.
- VIANA, J. G. A.; SOUZA, R. S. Comportamento dos preços dos produtos derivados da ovinocultura no Rio Grande do Sul no período de 1973 a 2005. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, vol. 31, n. 1, p. 191-199, 2007.
- WANI, S. A.; SAMANTA, I.; MUNSHI, Z. H.; BHAT, M. A.; NISHIKAWA, Y. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* and Enteropathogenic *Escherichia coli* in healthy goats in India: occurrence and virulence properties. **Journal of Applied Microbiology**, England, v. 100, p. 108-113, 2006.
- WHIPP, S. C.; RASMUSSEN, M. A.; CRAY Jr, W. C. Animals as a source of *Escherichia coli* pathogenic for human beings. **Journal of the American Medical Association**, United States, v. 204, p. 1168-1175, 1994.
- ZSCHOCK, M.; HAMANN, H.P.; KLOPPERT, B.; WOLTER, W. Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* in faeces of healthy dairy cows, sheep and goats; prevalence and virulence properties **Letters in Applied Microbiology**, England, v. 31, p. 203-208, 2000. ❖

# 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 Gardêneas, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

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

revista  
**Higiene**  
Alimentar

# ONICOMICOSSES EM MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE PANIFICADORAS DE TERESINA, PI.

**Mitra Mobin** ✉

Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí

**Cíntia Moraes Borba**

Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz

**Nailma Lima Veras Fonseca**

Nutricionista : Alimentação coletiva (UAN)

**Larissa Coimbra**

Nutricionista

**Kárita Moreira Gomes**

Nutricionista

✉ mitramobin@novafapi.com.br

## RESUMO

Atualmente, torna-se indispensável avaliar as condições microbiológicas dos locais que servem alimentos, principalmente a presença de fungos em manipuladores de alimentos. Com o intuito de estudar as onicomicoses em manipuladores de alimentos em panificadoras do município de Teresina – PI, realizou-se o presente trabalho. As amostras foram coletadas em 28 manipuladores de diferentes panificadoras localizadas em diferentes zonas da cidade. As amostras foram transportadas para

análise no laboratório de Microbiologia e em seguida inoculadas em meios de cultura específicos para crescimento de leveduras e fungos filamentosos. Identificaram-se espécies de leveduras e fungos.

**Palavras-chaves:** Fungos. Saúde. Qualidade.

## SUMMARY

*Currently, it is essential to assess the microbiological conditions of places that serve food, especially the presence of fungi in*

*handlers alimentos. Com order to study the onychomycosis in food handlers in bakeries in the city of Teresina - PI, there was the this work. The samples were collected in 28 different handlers bakeries located in different areas of the city. The samples were transported to the laboratory analysis of Microbiology and then inoculated on specific culture media for growth of yeasts and filamentous fungi. We identified species of yeasts and fungi.*

**Keywords:** Fungi. Health. Quality.

## INTRODUÇÃO

**A**tualmente, uma das grandes preocupações com o alimento diz respeito à sua qualidade; por isso, é indispensável conhecer as condições higienicossanitárias na sua produção. Dentre os componentes que podem afetar essa condição, sem dúvida, encontra-se o manipulador de alimentos (OLIVEIRA et al, 2008).

Nas últimas décadas, tem-se observado um aumento das doenças transmitidas por alimentos, relacionado a fatores como expansão do comércio alimentar, aumento do consumo de alimentos industrializados ou semi-prontos, modificações dos hábitos alimentares e refeições fora do domicílio (LIMA et al, 2007). Entre as principais causas de doenças de origem microbiana veiculadas por alimentos está a manipulação inadequada dos mesmos. Portanto, as pessoas que manipulam alimentos desempenham uma função importante na preservação da higiene dos mesmos, pois podem representar uma importante fonte de transmissão de vários patógenos (SILVA J. O. et al, 2005).

A praticidade dos alimentos observada no setor de panificação se enquadra perfeitamente nas mudanças dos hábitos alimentares da população brasileira e por isso, passa a ter importância perante a saúde pública, uma vez que o comércio de alimentos prontos para o consumo pode constituir-se de alto risco para a saúde dos consumidores (FREITAS et al, 2007).

O estado de saúde das pessoas que trabalham em estabelecimentos de produtos alimentícios, assim como suas práticas de higiene, influenciam diretamente na qualidade final dos alimentos (GERMANO e GERMANO, 2008)

A ocorrência de infecções transmitidas por fungos, através de alimentos é bastante conhecida na literatura,

como produtores de metabólitos tóxicos, micotoxinas, que quando ingeridos com os alimentos, causam alterações biológicas prejudiciais tanto no homem como nos animais, conhecidas como micotoxicoses. Em alimentos e vegetais as micotoxicoses são relevantes devido à gravidade de doenças que pode promover como, dano ao fígado e aos rins, e a maioria das micotoxinas têm a capacidade de ser mutagênico e carcinogênico (FRANCO e LANDGRAFF, 2006).

A análise ambiental em cozinhas deve enfatizar os microorganismos relacionados com as toxinfecções alimentares, mas é útil também para orientar condutas com o treinamento para melhores condições de manipulação dos alimentos. Dos fungos, os mais encontrados no ambiente são as leveduras: *Candida* sp., *Rodotorylla* sp. e os bolores: *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp. (SILVA JUNIOR, 2002).

As onicomicoses são infecções fúngicas nas unhas causadas por leveduras, dermatófitos e fungos filamentos não-dermatófitos, e constituem uma das principais causas de enfermidades ungueais a nível mundial, representando 20-40%, tendo aumentado sua ocorrência nos últimos anos (DAHDAH e SCHER, 2006). A prevalência de onicomicose é maior na população adulta, chegando a atingir 2 ou 3%, e aumenta com a idade (SOUZA et al, 2007).

Segundo Lima et al (2007) muitas vezes as onicomicoses são tratadas exclusivamente como um problema estético de importância relativamente menor, desconhecendo-se o impacto real desta enfermidade, alterando a qualidade de vida dos pacientes, principalmente em algumas profissões como manipuladores de alimentos, recepcionistas, secretárias e trabalhadores de clubes desportivos.

A qualidade de vida dos doentes portadores de onicomicose é preju-

dicada, pois a auto-estima pode ser reduzida, a capacidade funcional por vezes é afetada de maneira a interferir nas atividades rotineiras. A onicomicose pode agravar outras afecções clínicas, especialmente no indivíduo idoso; tal como as amputações de membros inferiores nos portadores de *diabetes mellitus* correlacionadas à onicomicose. (ARAÚJO, et al, 2003)

Tendo em vista que as onicomicoses vêm aumentando de forma significativa e com intuito de verificar as onicomicoses em manipuladores de alimentos de panificadoras localizadas no município de Teresina-PI, realizou-se o presente trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade NOVAFAPI e aprovado com o número do protocolo 0040.0.043.000/09 em parecer de 18/03/2009.

A pesquisa é de natureza quantitativa. Escolheram-se de forma aleatória simples por zona os manipuladores de alimentos das panificadoras de Teresina. Foram selecionados 28 manipuladores, todos maiores de 18 anos.

As coletas foram realizadas através de raspagens subungueal e/ou superficial das unhas dos manipuladores, em seguida as amostras foram transportadas para o Laboratório de Microbiologia da Faculdade NOVAFAPI e inoculadas em meios de cultura contendo ágar Sabouraud acrescido com cloranfenicol, e CHROMagar™ *Candida*, que foram incubadas à temperatura ambiente e de 37°-39°C, para crescimento dos fungos filamentosos e de leveduriformes, respectivamente.

Após o crescimento das colônias realizou-se a montagem de microculturas, para melhor crescimento das estruturas fúngicas, e posteriormente prepararam-se as lâminas. Para identificação das espécies, utilizou-se

**Tabela 1** - Fungos e leveduras identificados nas unhas de manipuladores de alimentos em panificadoras. Teresina – PI, 2009.

Fungos e Leveduras	N°	% *
<i>Candida krusei</i>	22	78,6
<i>Candida tropicalis</i>	22	78,6
<i>Candida albicans</i>	03	10,7
<i>Rodotorula sp</i>	01	3,6
<i>Aspergillus niger</i>	01	3,6
<i>Aspergillus flavus</i>	01	3,6
<i>Aspergillus clavata</i>	01	3,6
<i>Penicillium decumbens</i>	01	3,6
Total	28	100

(\*) Soma mais de 100%, pode ser encontrada mais de uma espécie em cada unha.

chaves de identificação de Hoog et al (2000).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as amostras coletadas das unhas dos 28 manipuladores de alimentos, identificaram-se espécies de fungos filamentosos não dermatófitos e leveduras.

As espécies de leveduras com maior frequência encontradas nos manipuladores de alimentos foram: *Candida krusei*, *C. tropicalis* (78,6 %) e *C. albicans* com 10,7%. Todos os fungos filamentosos não dermatófitos apresentaram 3,6% de frequência.

Crocco et al (2004), em seu estudo com pacientes portadores de candidíase cutânea ou mucosa, diagnosticou *C. albicans* em 76 % dos materiais, *C. krusei* em 19% e *C. tropicalis* em 1%. Miranda et al (2005), relatam a presença de *Cândida* em unhas e descamação de pele, verificaram a *Candida* em 42,1% nas unhas das mãos, sendo 63,2% causadas por *C. albicans* e 9,5% por *C. tropicalis*.

Martins et al (2007), em pesquisa realizada com pacientes com suspeita

clínica de onicomicose atendidos pelo Serviço de Dermatologia de um ambulatório de São José do Rio Preto, encontraram diversas espécies de fungos e leveduras, como *C. albicans* em 20% das amostras, *C. tropicalis* 12%, *C. krusei* e *Rhodotorula glutinis* com 1,2%. Observaram também *Penicillium sp* (2 %) e *Aspergillus*, com 7% de frequência. Lima et al (2007), estudando os fungos em manipuladores de alimentos, constataram que a *Candida parapsilosis* foi isolada 33.3% das amostras, *C. albicans* e *C. tropicalis* em 13.3%.

Silva J. O. et al (2005), relatam em seu trabalho sobre enteroparasitoses e onicomicoses em manipuladores de alimentos, a presença de 34% de fungos, constataram a presença de *Candida.sp* e *C. tropicalis*.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para preservação da higiene no local de manipulação, devem ser implantados procedimentos de boas práticas, de modo a prevenir ou minimizar a presença de microorganismos. Este controle deve ser feito por empresas registradas em órgãos da saúde, no mínimo a cada seis meses

ou de acordo com a necessidade do local. (BRASIL, 2004).

Em relação a higiene pessoal, é necessário que os manipuladores estejam adequadamente uniformizados, com vestimentas limpas e com os devidos equipamentos de proteção individual, como toucas, luvas e calçados fechados.

Atualmente, tem sido muito utilizado o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que tem por objetivo a garantia, efetividade e eficácia do controle dos perigos na produção de alimentos, e com essa iniciativa torna-se uma importante ferramenta no que se refere a prevenção e controle de microrganismos causadores de doenças e na melhoria da qualidade dos alimentos.

Diante do exposto, é de suma importância mais estudos sobre onicomicoses em manipuladores de alimentos, para evitar contaminação cruzada.

#### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que um grande número de fungos e leveduras estão presentes nas unhas

de manipuladores de alimentos, o que pode atribuir riscos a saúde destes e dos consumidores, devido à patogenicidade de cada espécie. Assim, torna-se essencial a implantação de boas práticas de manipulação de alimentos, seguida de análises microbiológicas periódicas, tanto no ambiente quanto nas unhas dos manipuladores, a fim de prevenir as doenças veiculadas por fungos.

#### REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. J. G. et al. Onicomicoses por fungos emergentes: análise clínica, diagnóstico laboratorial e revisão. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. Rio de Janeiro, v.78, n.4, p. 445-455, jul/ago 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária - ANVISA, **Resolução – RDC** n. 216, 15 set 2004.
- CROCCO, Elisete I. et al. Identificação de espécies de *Candida* e susceptibilidade antifúngica *in vitro*: estudo de 100 pacientes com candidíases superficiais. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. Rio de Janeiro v. 79, n. 6, nov./dec 2004.
- FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo. LANDGRAFF, Marisa. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2006.182 p.
- FREITAS, G. D. et al. Projeto Padarias 2005: uma avaliação das condições higienicossanitárias e físico-estruturais das panificadoras da Estância Turística de Ribeirão Pires, São Paulo. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, jul/ago 2007.
- GERMANO, P. M. L GERMANO M. I. S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. 3ª ed, rev. e ampl. Barueri, SP: Manole, 2008. 655 p.
- HOOG, G. S. *et al.* **Atlas of clinical fungi**. 2ed. Utrecht: centraalbureau voor schimmelcultures, 2000.
- LIMA, K. M. et al. Espécies fúngicas isoladas a partir de unhas de manipuladores de alimentos. **RBAC**, v. 39, p. 193-196, 2007.
- . Espécies fúngicas responsáveis por onicomicose em Recife, Pernambuco. **Rev. Bras. Anal. Clin.** v. 40, n.2 .p. 107-110, 2008.
- MARTINS, Edna Alves. et al. Onicomicose: estudo clínico, epidemiológico e micológico no município de São José do Rio Preto. Uberaba. **Rev. Soc. Bras. Medicina Tropical**. v. 40 , n.5, out 2007.
- MIRANDA, K. C. et al. Identificação de leveduras do gênero *Candida* nas unhas e em descamação de pele em Goiânia, durante o ano de 2003. **Rev. Patologia Tropical**. v. 34 , n. 2, p. 123-128, mai/ago 2005.
- OLIVEIRA, Mariana de Novaes et al. Avaliação das condições higienicossanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro. v.13, n.3. . mai/jun 2008.
- SILVA, J. O. et al. Enteroparasitoses e Onicomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Rev. Bras. Epidemiologia**. Ribeirão Preto-SP, v. 8, n 4, p. 385-392, dez 2005.
- SOUZA, Eliane Alves de Freitas et al. Frequência de onicomicoses por leveduras em Maringá, Paraná, Brasil. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. Rio de Janeiro v.82, n.2, p. 151-156, mar/abr 2007.
- SOUZA, Simone Felizardo Rocha de. Onicomicoses causadas por fungos filamentosos não dermatófitos. Disponível em < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5133/tde-14042008-140737/> > Acesso em 08/07/2010.
- SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de Controle Higienicossanitário em Alimentos**. 5 ed. São Paulo: Varela, 2002. 479 p. ❖

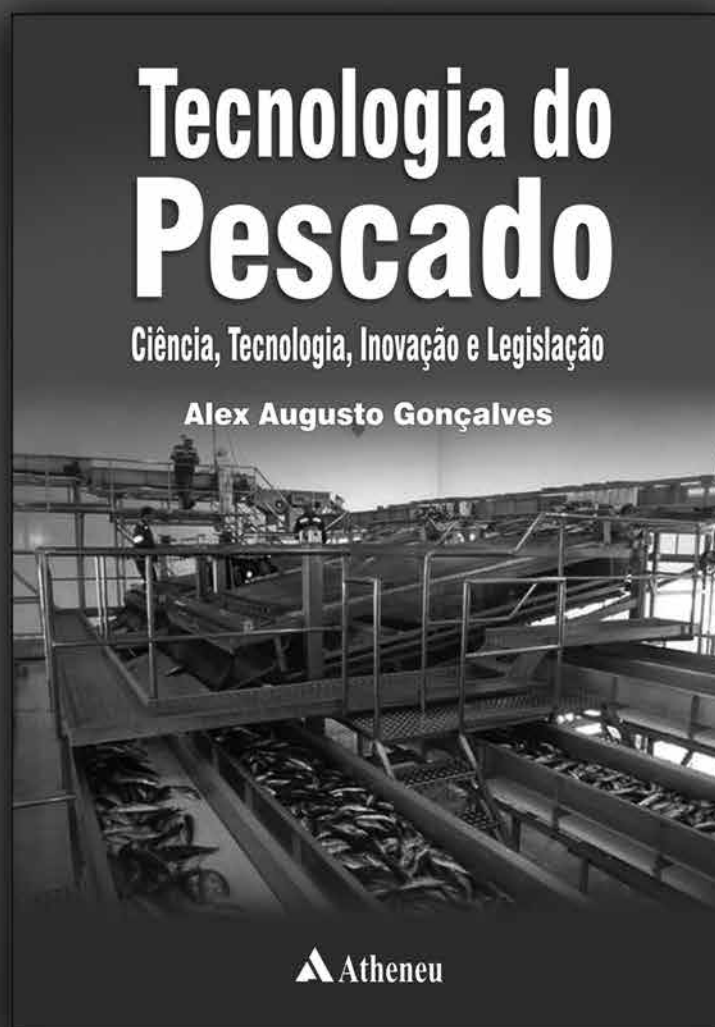


- Criação
- Projeto Gráfico e Editorial
- Editoração
- Produção, Digitalização e Tratamento de Imagens
- Impressão

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



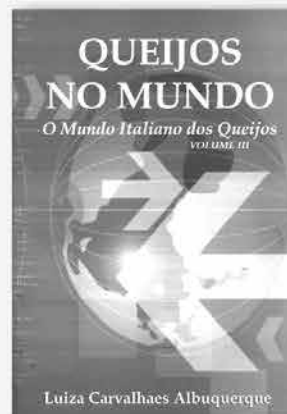
R\$ 90,00



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](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

## BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM QUATRO USINAS DE BENEFICIAMENTO DE LEITE DE CABRA NO CARIRI PARAIBANO.

**Ana Karla Crispim Soares** ✉

Programa de Pós-Graduação, Departamento de Engenharia de Agrícola - UFCG

**Liz Jully H. Correia**

Programa de Pós-Graduação, Departamento de Engenharia de Processos - UFCG

**Edijoelma Dantas Nunes**

Programa de Pós-Graduação, Departamento de Engenharia Química - UFCG

**Luciana M. da S. Brasil**

Especialista em Saúde Pública Veterinária – UFPB

✉ [karlacrispim@gmail.com](mailto:karlacrispim@gmail.com)

### RESUMO

A qualidade do leite está associada de uma forma geral com a carga microbiana, principalmente pelo risco de veiculação de micro-organismos patogênicos, com as características físico-químicas do produto e com os riscos de veiculação de

resíduos antimicrobianos. Por este motivo, o leite deve ser obtido com a máxima higiene e mantido sob refrigeração, desde a ordenha até a ocasião de seu beneficiamento. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de princípios, regras e procedimentos que regem o correto manuseio de alimentos,

abrangendo desde a matéria-prima até o produto final. O objetivo do presente trabalho foi o levantamento das condições de adequação em quatro usinas de beneficiamento de leite de cabra localizadas no cariri paraibano. Esse processo ocorreu em duas etapas. A análise dos resultados mostrou que as empresas “A”,



“B” e “C” atingiram 100% de conformidade dos itens considerados críticos como preconiza a portaria ministerial. E que a empresa “D” ao longo do período foi a que menos apresentou uma evolução significativa no quadro de conformidades das BPF.


Palavras-chave: Lista de verificação. Conformidade. Qualidade.

#### SUMMARY

The milk quality is associated with the microbial charge, in a general way, mainly by the risk of the pathogenic microorganisms vehiculation, with the physical-chemical characteristics of the products and the risk of the antimicrobial residues vehiculation. Because these points, the milk should be obtained with the highest hygiene and maintained under refrigeration, since milking until the processing. The Good Manufacturing Practices are principles, rules and procedures that coordinate the correct handling of the food, since the raw material until the final product. This work aimed to make a survey about the adequation of four goat milk processing plants located in Cariri of Paraíba. The process was realized in two stages. The analysis of the results demonstrated that the plants “A”, “B” and “C” reach 100% of conformity for the critical itens according to the Ministerial Law. And the plant “D”, during the period was the one that presented the lowest evolution about the Good Manufacturing Practices.

Keywords: Verification List. Conformity. Quality.

#### INTRODUÇÃO

 leite, por ser um alimento com perfeito balanço de nutrientes que fornece ao homem macro e micronutrientes indispensáveis para o crescimento, desenvolvimento e saúde, se torna vulnerável a diversos tipos de alterações, inclusive as causadas por microrganismos. Desta forma, sua obtenção, seguida do seu acondicionamento e processamento, deve ser foco de cuidados determinados pela legislação (BRASIL, 2000) para evitar a contaminação microbiana. Apesar do nível tecnológico de alguns laticínios, persistem diversos problemas na produção de leite que depreciam a qualidade da matéria-prima tornando o produto impróprio para o consumo humano (FREITAS, OLIVEIRA e SUMBO, 2002).

Segundo dados da Organização nas Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil apresenta o 10º maior rebanho do mundo, com cerca de 13 milhões de caprinos (QUADROS, 2008). Todavia, a produção nacional de leite de cabra contribui com aproximadamente 141 mil toneladas, representando apenas 1,3% da produção de leite no mundo (QUADROS, 2008).

A produção de leite de cabra no Nordeste do Brasil é uma atividade de grande importância econômica, praticada por pequenos e médios produtores. Nos últimos anos, vários esforços têm sido realizados por agências governamentais em associação às Universidades para implementar programas de melhoria do nível tecnológico da indústria de leite de ca-

bra. A região Nordeste concentra cerca 94% do rebanho caprino brasileiro, principalmente no semi-árido. A Paraíba é o maior produtor de leite de cabra do País, com uma produção diária de 18 mil litros (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2007).

É no Cariri, no Sertão e no Curimatá que a caprinocultura se tornou a principal atividade agropecuária e econômica. No Estado, há 1.500 produtores em caprinovinocultura e pela região circulam mais de 420 mil cabras, bodes e ovelhas, das quais 25% são cabras leiteiras. Nas três localidades citadas, dependem da atividade caprina, em média de 900 produtores de leite, distribuídos em 32 associações (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2007).

A segurança e a qualidade dos alimentos são fatores essenciais para a saúde pública, devendo ser um binômio de referência para todas as indústrias alimentícias, incluindo a indústria de laticínios (PORTUGAL et al., 2000). Com isto, são obtidos muitos benefícios e, entre eles, podem ser considerados: maior disponibilidade de alimentos, diminuição da quantidade de alimentos deteriorados e que devem ser desprezados, menor desperdício, produção mais econômica e menor risco da população consumidora em contrair infecções e intoxicações, parasitoses e envenenamento químico de origem alimentar (EVANGELISTA, 1992).

Para a obtenção de adequada segurança alimentar é muito importante a aplicação de medidas preventivas de conduta, como as Boas Práticas de Fabricação e a aplicação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, assim como outros progra-

# DESTAQUE

mas de qualidade. A melhoria da qualidade do leite no Brasil tem sido impulsionada pela crescente demanda por produtos de melhor qualidade pelos estabelecimentos de laticínios e principalmente pelos consumidores. Isto resulta na necessidade de implantação de medidas que visem o aumento na qualidade da matéria-prima e do produto final.

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são pré-requisitos indispensáveis para a implantação de qualquer programa de qualidade, consiste em um conjunto de princípios e regras para a correta manipulação de alimentos, considerando desde a matéria-prima até o produto final. A carência de orientações quanto as BPF aplicada ao beneficiamento de leite, motivou a realização do levantamento das condições de adequação em quatro usinas de beneficiamento de leite de cabra localizadas no cariri paraibano.

## MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento das informações necessárias foi realizado em quatro usinas de beneficiamento de leite de cabra, identificadas como “A”, “B”, “C” e “D”, localizadas no cariri paraibano, no período de maio a setembro de 2008, em duas etapas. A primeira etapa foi o levantamento sobre o tipo de inspeção a que pertencia as quatro usinas de beneficiamento de leite de cabra e última etapa foi realização de duas visitas de supervisão as instalações do setor produtivo das empresas, classificadas como supervisão inicial e final, ao processo de implantação e implementação das BPF.

As supervisões tiveram como documento base e direcionador, a Lista de Verificação das BPF para estabelecimento industrializadores de leite, co-

nhecida na prática e sendo aqui denominada por *checklist*, elaborada através da Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento: Regulamento Técnico sobre as condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores e Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 1997), contendo 113 itens, distribuídos nos seguintes tópicos: área de procedência das matérias-primas; das instalações; estabelecimento – requisito de higiene (saneamento dos estabelecimentos); higiene pessoal e requisitos sanitários; requisitos de higiene na elaboração; armazenamento e transporte de matérias primas e produtos acabados. Esses tópicos foram analisados de acordo com a percentagem de conformidades e não-conformidades.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o tipo de inspeção a que pertencia às quatro usinas de beneficiamento de leite de cabra.

A garantia de qualidade do leite de cabra é de responsabilidade da empresa. Os serviços de inspeção federal e estadual atuam como monitores desse processo, objetivando que todas as regras higiênico-sanitárias sejam atendidas pela indústria para que a saúde do consumidor seja preservada.

Em seguida temos o Gráfico I que apresenta o comportamento das empresas na supervisão inicial para o processo de implantação e implementação das BPF. Pelos resultados apresentados verifica-se que os percentuais de conformidade inicial das empresas “A”, “B” e “C” encontravam-se acima de 50% de atendimento as portarias ministeriais e a empresa “D” apresentava um percentual de 48% no início do período de estudo, foi a que mais apresentou não conformidades, superando os itens conformes. Após a primeira visita foram dadas orientações sobre oportunidades de melhoria nos estabelecimentos.

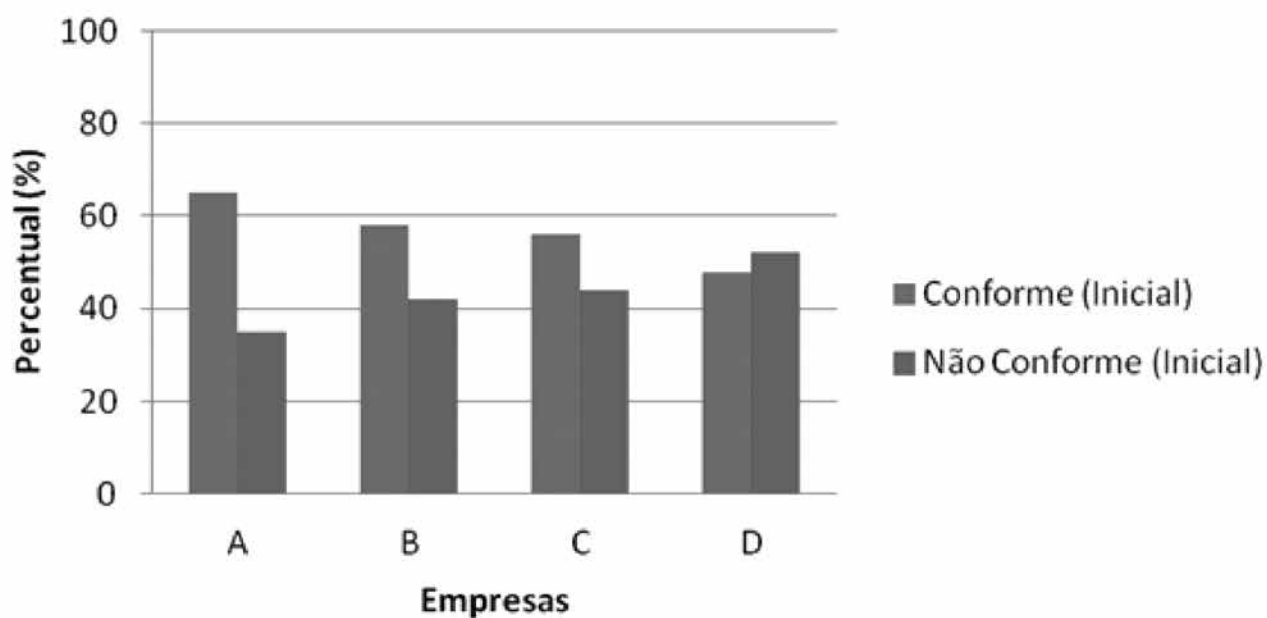
No Gráfico II temos comportamento das empresas na supervisão final após o processo de implantação e implementação das BPF. Verificamos que a empresa “A” apresentou um crescimento significativo, de 65% para 95,8%, cujo sua inspeção é S.I.F.. E que a empresa “D” ao longo do período foi a que menos apresentou uma evolução significativa no quadro de conformidades, frente ao que estabelecem as portarias ministeriais. O baixo nível de escolaridade e o número reduzido de funcionários comprometeram o desenvolvimento das atividades.

Vale salientar que nas quatro empresas os manipuladores demonstraram certa resistência em mudar os

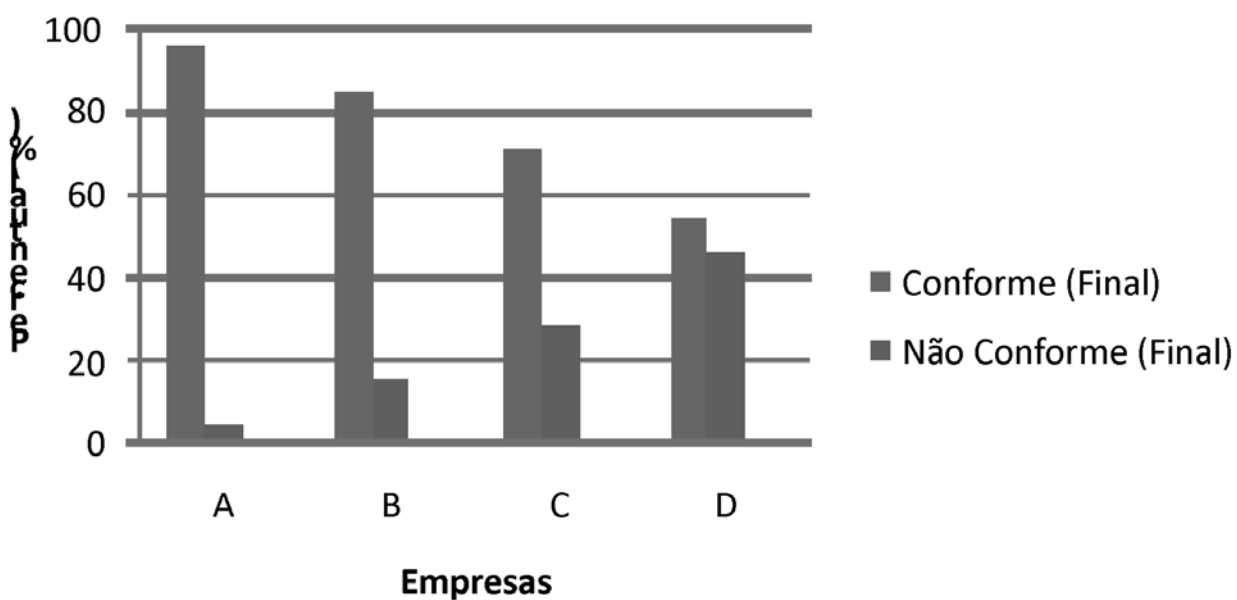
Tabela 1

Usinas de Beneficiamento de leite de cabra	Tipo de Inspeção
A	Serviço de Inspeção Federal. (S.I.F.)
B	Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E.)
C	Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E.)
D	Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E.)

**Gráfico I: Percentual inicial de conformidade das BPF**



**Gráfico II: Percentual final de conformidade das BPF**



hábitos arraigados de higiene pessoal e comportamental, durante a manipulação dos alimentos.

CONCLUSÃO

Em virtude dos resultados expostos, concluímos que as empresas “A”, “B” e “C” atingiram 100% de conformidade dos itens considerados críticos como preconiza a portaria ministerial. Com o atendimento a 100% dos itens considerados críticos, as três usinas de beneficiamento de leite de cabra foram atestadas que tem implantado e implementado as Boas Práticas de Fabricação.

O baixo índice de conformidade alcançado pela empresa “D” decorre da inexistência de comprometimento de todos (da direção aos manipulado-

res, passado pelos fornecedores entre outros) e a falta de profissionais qualificados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 368, de 04/09/1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênic-sanitárias e das boas práticas de fabricação nos estabelecimentos elaboradores/ industrializadores de alimentos. **Diário Oficial**, Brasília: Ministério da Agricultura, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. **Diário Oficial**, Brasília: Ministério da Agricultura, 2000.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. Segunda edição. Rio de Janeiro, 1992. 463 p.

FREITAS, J.A.; OLIVEIRA, J.P.; SUMBO, F.D. Características físico físico- químicas e microbiológicas do leite fluido exposto ao consumo na cidade de Belém, Pará. **Rev. Hig. Alimentar**. v. 16, p.89-96, 2002.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. Disponível em: <[http://www.paraiba.pb.gov.br/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=24394](http://www.paraiba.pb.gov.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=24394)>. Consultado em: Outubro de 2007.

PORTUGAL, J.A.B.; NEVES, B. S.; OLIVEIRA, A. C. S.; SILVA, P. H F.; BRITO, M. A. V. P. **Segurança alimentar na cadeia do leite**. Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais, Centro Tecnológico. Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Minas Gerais, 2000.

QUADROS, D. G. Leite de cabra: produção e qualidade. **PUBVET – Publ. Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 2, p. 1, 2008. ❖

aceso livre . capes . gov . 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](mailto:consulte@higienealimentar.com.br)

## AÇÕES DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PA.

**Roberta Lima da Silva** ✉

Programa de Especialização em Segurança Alimentar e Nutricional, Universidade Federal do Pará.

**Bruno de Cássio Veloso de Barros**

Laboratório Central do Estado do Pará - LACEN/SESPA

✉ betalsilva@yahoo.com.br

### RESUMO

A vigilância sanitária envolve um conjunto de ações de monitorização a cargo das autoridades de saúde, destinado a localizar e identificar riscos para a saúde, atuais ou potenciais. Dado o importante papel da Vigilância Sanitária, este estudo teve como objetivo descrever as ações realizadas pela divisão de vigilância sanitária de alimentos do município de Belém-PA. Trata-se de um estudo descritivo, em que foram realizadas visitas técnicas ao serviço de vigilância sanitária para a verificação das ações realizadas pela Divisão de Vigilância Sanitária em Alimentos, a qual está inserida no departamento de vigilância sanitária (DEVISA) do município de Belém. A Vigilância Sanitária do Município de Belém desenvolve o serviço de fiscalização nos estabelecimentos que comercializam alimentos no município

de Belém e seus Distritos, iniciando o processo através de vistorias para Licenciamento ou atendimento a denúncias. A importância da vigilância sanitária de alimentos se dá à medida que a manipulação incorreta de alimentos pode trazer sérios agravos para a saúde pública, então, o controle higienicossanitário torna-se um desafio constante para garantia de produtos e serviços de qualidade.

Palavras-chave: vigilância sanitária, inspeção de alimentos, risco sanitário.

### SUMMARY

*Sanitary Vigilance involves a set of actions of monitoring, that is the responsibility of health authorities, designed to locate and identify health risks and prospects, current or potential. Because of the important role of Sanitary Vigilance, this study aims to*

*describe the actions taken by the Sanitary vigilance division in food of Belém-Pará city. It is a descriptive study, technical visits were made to the health monitoring service for the verification of actions taken by the Sanitary Vigilance Division in Food, that is inserted in the Sanitary Vigilance Department (SAVIDE) in Belém city. The Sanitary Vigilance in Belém city, develops an inspection service in the establishments that sell food in Belém city and your districts, this process started with Licensing surveys or Attending surveys to complaints. The importance of Sanitary Vigilance food is given as the improper handling of food can cause serious diseases to public health, then, the sanitary-hygienic control becomes a constant challenge to the guarantee of products and quality services.*

Keywords: Sanitary Vigilance, Food Inspection, Sanitary risk

## INTRODUÇÃO



segurança alimentar é um desafio atual e visa à oferta de alimentos livres de agentes que podem pôr em risco a saúde do consumidor. As doenças veiculadas por alimentos são responsáveis atualmente pela maior parte dos surtos de diarreia em quase todos os países. O desenvolvimento econômico e a globalização do mercado mundial, as alterações nos hábitos alimentares, com a crescente utilização de alimentos industrializados ou preparados fora de casa, alteraram o perfil epidemiológico dessas doenças, expondo a população a vários tipos de contaminantes (SILVA, 1995; VALENTE, D.; PASSOS, A.D.C. 2004).

A contaminação de um alimento pronto para consumo pode advir da matéria-prima que lhe deu origem ou das inúmeras e sucessivas fases de preparo. Porém, um alimento mesmo adequadamente preparado apresenta sempre um risco potencial de contaminação. Portanto, faz-se necessária a adoção de medidas capazes de diminuir ao máximo estes riscos, proporcionando ao consumidor um alimento saudável (GERMANO; GERMANO, 2001).

Nesse contexto, aponta-se uma área muito importante para a saúde pública, por buscar o controle dos riscos sanitários envolvidos na produção e consumo de produtos e serviços; fazendo-se necessário o estabelecimento de regras para modelar comportamentos que podem colocar em risco a coletividade. As regras devem ser gerenciadas por um órgão, a Vigilância Sanitária (LUCCHESI, 2001).

A vigilância sanitária envolve um conjunto de ações de monitorização, a cargo das autoridades de saúde, destinado a localizar e identificar riscos para a saúde, atuais ou potenciais.

Dado o importante papel da Vigilância Sanitária, este estudo teve como objetivo descrever as ações realizadas pela divisão de vigilância sanitária de alimentos do município de Belém-PA.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, em que foram realizadas visitas técnicas ao serviço de vigilância sanitária para a verificação das ações realizadas pela Divisão de Vigilância Sanitária em Alimentos, a qual está inserida no departamento de vigilância sanitária (DEVISA) do município de Belém. No período de 01 a 30 de junho de 2011 foram repassadas informações do funcionamento da divisão de alimentos pela coordenadora da divisão. A descrição do serviço foi feita através de alguns tópicos selecionados, como: departamento de vigilância sanitária no município de Belém, inserção da divisão de vigilância sanitária em Belém, como funciona a fiscalização sanitária de alimentos, legislações utilizadas, coleta de alimentos para análises, ações educativas e dificuldades do serviço.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Departamento de Vigilância Sanitária (Devisa).*

O Departamento de Vigilância Sanitária do município de Belém é formado por quatro divisões: Divisão de Vigilância Sanitária de Alimentos, Divisão de Vigilância Sanitária de En-

genharia, Divisão de Vigilância Sanitária de Drogas e Divisão de Vigilância Sanitária das Condições do Exercício Profissional. O Devisa localiza-se na Travessa da FEB nº 77 entre 25 de setembro e Almirante Barroso Bairro: São Bráz Fones: 3266-8666/3266-1568 Município:Belém, Uf: PA. Tendo como atual gerente Gerente: Arthur Bezerra Benassuly Fialho.

### *Divisão de Vigilância Sanitária de Alimentos.*

A Divisão de Vigilância Sanitária de Alimentos do Município de Belém desenvolve o serviço de fiscalização nos estabelecimentos que comercializam alimentos no município de Belém e seus Distritos (Icoaraci, Outeiro e Mosqueiro) e ilhas adjacentes.

### *Fiscalização Sanitária de Alimentos*

A fiscalização da qualidade de alimentos é a prática de acompanhamento constante de produtos e serviços ofertados ao consumidor, objetivando verificar se esses produtos e serviços estão de acordo com as Normas e os Regulamentos Técnicos vigentes, pois a sua conformidade é a garantia da saúde e da segurança dos cidadãos que os consomem.

O Devisa inicia o processo de fiscalização através de vistorias para Licenciamento, atendimento a denúncias e bem como, por busca ativa. O licenciamento da venda de produtos alimentícios é de competência do Departamento Municipal de Vigilância Sanitária, que avalia se as condições de preparo estão dentro das condições mínimas de consumo, se podem oferecer riscos para a saúde humana e para a saúde pública de Belém.

Para que um estabelecimento comece o seu funcionamento é preciso dar entrada no documento de registro e licenciamento no DEVISA, a partir disso haverá um cronograma de estabelecimentos a serem vistoriados, assim ocorrendo às vistorias para licenciamento. Sendo que no ano de 2010 houve um total de 700 fiscalizações, com a finalidade de processo de licença de funcionamento de estabelecimentos.

As denúncias podem ser realizadas pela população através de ligações ou indo pessoalmente ao departamento, logo depois o DEVISA realiza as vistorias nos locais denunciados para verificar se a denúncia tem procedência verdadeira, sendo que no ano de 2011 houveram 180 denúncias atendidas.

A busca ativa realizada pela Divisão de Alimentos ocorre em momentos esporádicos, quando se fiscaliza sem nenhum cronograma todos os estabelecimentos de alimentos de uma determinada área (rua, passagem, bairro, avenida). Os estabelecimentos fiscalizados, que não estejam dentro das normas preconizadas pela legislação de alimentos, são orientados a se adequarem. De acordo com a gravidade da irregularidade podem receber as seguintes documentações:

- Termo de intimação: o estabelecimento terá um prazo de 10 a 20 dias para a devida adequação;
- Auto de infração: aplicação de multa;
- Auto de apreensão e ou remoção ou inutilização de produto: quando há produtos alimentícios impróprios para consumo;
- Interdito de estabelecimento: pode ser cautelar ou permanente, se for cautelar, o responsável pelo estabelecimento poderá solicitar autorização para se adequar, e terá que assinar um de termo de compromisso.

Se for permanente o estabelecimento não poderá mais ter licenciamento para a comercialização de alimentos.

A utilização de Termos de Intimação é a forma de que a VISA dispõe para obter, de maneira orientativa e educativa, as adequações necessárias ao cumprimento da legislação sanitária. No entanto, a VISA não objetiva, tão somente, uma ação provisória realizada para atender exigências visando apenas à liberação de documentos. É necessário que haja um convencimento da importância da correção das irregularidades através de ações de informação, comunicação e orientação, culminando num processo de mudança de pensamentos e atitudes, caracterizando a educação.

### ***Coletas de alimentos.***

O DEVISA realiza coletas de alimentos em atendimento a denúncias e de acordo com o cronograma de pactuação da SESP, o qual prevê um quantitativo mínimo de análises de alguns alimentos para serem realizadas por mês, durante o ano vigente; as análises são feitas pelo laboratório central do estado do Pará (LACEN).

Os principais alimentos analisados pelo DEVISA são: massa crua de pão, maniva, castanha-do-pará, gelados comestíveis, farinha de mandioca e açaí. São realizadas em média três análises por mês de cada alimento; sendo que, os alimentos podem ser analisados por motivo de denúncia, busca ativa e/ou cronologia de protocolo de estabelecimentos licenciados pelo DEVISA.

A coleta de alimentos é realizada nos estabelecimentos através do termo de colheita do produto, são separadas 3 amostras do produto (prova, contra-

-prova, testemunho), sendo levada para a análise 2 amostras (prova e testemunho), a amostra de contra-prova recebe um lacre da Vigilância sanitária e fica sob a guarda do estabelecimento.

Em 2010 o açaí (matéria-prima, água e produto acabado) obteve um índice altíssimo de contaminação, pois, 60% das amostras analisadas estavam contaminadas por coliformes fecais, denotando principalmente a manipulação incorreta do alimento, em vista disso, programou-se a realização de treinamento para batedores de açaí uma vez por semana, durante todo o ano de 2011.

### ***Legislação.***

A legislação sanitária conjuntamente com o Código de Defesa do Consumidor é a base para o desenvolvimento das ações da VISA. As legislações ditam todas as normas de boas práticas e, também, como o estabelecimento deve funcionar para que atenda requisitos de qualidade higiênico-sanitária para que o alimento chegue seguro ao consumidor e não prejudique a sua saúde e nem fira o seu direito preconizado pelo Código de Defesa do Consumidor.

### ***Ações educativas.***

São realizadas palestras para manipuladores, enfatizando a importância das boas práticas, para colaboradores que buscam por este serviço visando oportunidades no campo de trabalho. Ocorre, também, realização de treinamento específico para batedores de açaí uma vez por semana.

### ***Dificuldades de atendimento.***

A dificuldade de atendimento está relacionada a: poucos recursos materiais; a



área de abrangência é muito grande para o número de técnicos e a ocorrência de denúncias infundadas que atrapalham o andamento das fiscalizações.

É importante estabelecer procedimentos higienicossanitários para manipulação e comercialização do produto, assegurando a qualidade por meio de fiscalização, inspeção, monitoramento e educação continuada nos diversos segmentos da cadeia produtiva do açaí (OPAS/OMS, 2009).

De acordo com Soto et al. (2006), no setor de alimentos, são enfatizadas as ações de supervisão e inspeção das condições higienicossanitárias dos estabelecimentos e as práticas de manipulação dos alimentos, sob conduta orientativa e, quando necessária, punitiva, sempre realizada pelas equipes técnicas de vigilância sanitária.

Aith; Dallari (2009), ressaltam que a garantia da segurança sanitária dá-se por meio da formação de um serviço estatal de vigilância em saúde capaz de organizar de forma sistêmica e coordenada as informações sobre os riscos de doenças e outros agravos existentes no Brasil, processar estas informações com rapidez e adotar as medidas de prevenção e contenção necessárias para a eliminação ou controle dos riscos identificados.

As condições higiênicas dos locais de produção e manipulação dos alimentos interferem na qualidade microbiológica dos mesmos por serem considerados pontos de contaminação, e os manipuladores são frequentemente disseminadores de agentes patogênicos (PASSOS et al., 2010).

Com o propósito de proteger o consumidor contra a ingestão de alimentos nocivos, os países vêm ao longo da história, buscando mecanis-

mos organizacionais e a instrumentalização das ações em saúde pública. A vigilância sanitária, com amparo na legislação, tem procurado tornar-se mais abrangente e eficaz e também flexível o bastante para permitir sua implementação por meio de normas técnicas que acompanhem a evolução científica e tecnológica no setor de produção e fabricação de alimentos (MIGUEL et al., 2000).

De acordo com Fontana (2008), é importante salientar que a educação em saúde para uma comunidade requer considerações, não apenas relacionadas ao levantamento das suas necessidades e determinação arbitrária de ações, mas deve envolver a participação destas comunidades no desenvolvimento destas ações, para que elas mesmas desempenhem o papel principal na identificação de suas próprias necessidades e no planejamento de soluções para atendê-las com maior especificidade.

#### CONCLUSÃO.

A importância da vigilância sanitária de alimentos se dá à medida que a manipulação incorreta de produtos alimentícios pode trazer sérios agravos para a saúde pública, então, o controle higienicossanitário torna-se um desafio constante para garantia de produtos e serviços de qualidade.

O principal objetivo da vigilância sanitária concretiza-se através de seu caráter preventivo, o qual representa a consolidação do papel educativo e do controle social das atividades, assim fazendo-se necessário a realização de programas de educação em saúde, que possibilitem a transmissão eficaz dos princípios de higiene dos alimentos à manipuladores e aos consumidores.

#### REFERÊNCIAS.

- AITH, F.; DALLARI, S.G. Vigilância em saúde no Brasil: os desafios dos riscos sanitários do século XXI e a necessidade de criação de um sistema nacional de vigilância em saúde. *Rev. Direito Sanitário*, v. 10, n. 2 p. 94-125, Ago./Nov, 2009.
- FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Food Quality and Safety Systems: a training manual on food hygiene and the hazard analysis and critical control point (HACCP) system. Rome: FAO, 1998.
- FONTANA, R.T. A vigilância sanitária no contexto escolar: um relato de experiência. *Rev. Bras. Enfermagem*, v. 61, n. 1 p. 131-134, jan-fev, 2008.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M. I.S. Higiene e vigilância sanitária dos alimentos. São Paulo: Varela, 2001.
- LUCCHESI, G. Globalização e regulação sanitária: os rumos da vigilância sanitária no Brasil. [Doutorado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 2001.
- MIGUEL, M.; LAMARDO, L.C.A.; GALVÃO, M.S.; NAVAS, S.A.; GARBELOTTI, M.L.; BRANCI-FORTE, M. Legislação em higiene alimentar e suas aplicações. *Rev. Hig. Alimentar*. v. 14, n. 68/69, p 44-49. 2000.
- PASSOS, E.C.; MELLO, A.R.P.; SOUSA, C.V.; SILVA, C.R.; ALONSO, A.C.B.; GONZALEZ, E.; et al. Provável surto de toxinfecção alimentar em funcionários de uma empresa no litoral da região sudeste do Brasil. *Rev Inst Adolfo Lutz*. São Paulo, 2010; 69(1), p 136-140. 2010.
- SILVA, E.A.S.J. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. São Paulo: Varela, 1995.
- VALENTE, D.; PASSOS, A.D.C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Epidemiol*. v. 7, n 1, p.80-87, 2004.
- VIGILÂNCIA SANITÁRIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DE DOENÇAS - OPAS/OMS. Guias para o gerenciamento dos riscos sanitários em alimentos. Rio de Janeiro, 2009. ❖



# 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.

# Curso de Aprimoramento em Tecnologias Agroalimentares: qualidade de alimentos e inocuidade alimentar.

E.T.S. Ing. Agrónomos - Universidade Politécnica  
de Madrid & Verakis

**De 15 a 26 de abril de 2013  
em Madrid**

**Prof. Alberto berga Monge & José Luis López García**

**Informações e Inscrições:**

[verakis@hotmail.fr](mailto:verakis@hotmail.fr) ou [www.verakis.fr](http://www.verakis.fr)



## ABIA PROJETA CRESCIMENTO DE 4% DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO EM 2012.

**A** indústria de alimentos deve encerrar 2012 com crescimento de 4% na produção física - a estimativa inicial girava entre 4,5% e 5% - e de 4% a 5% nas vendas reais. Para 2013, as projeções apontam para incremento de 4% a 5% na produção física e de 5% a 6% nas vendas reais. Os números foram divulgados pelo gerente do Departamento de Economia e Estatística da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos (ABIA), Amilcar Lacerda, durante o IV Fórum Inovação, Agricultura e Alimentos, realizado no dia 19, na sede do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), em Campinas (SP).

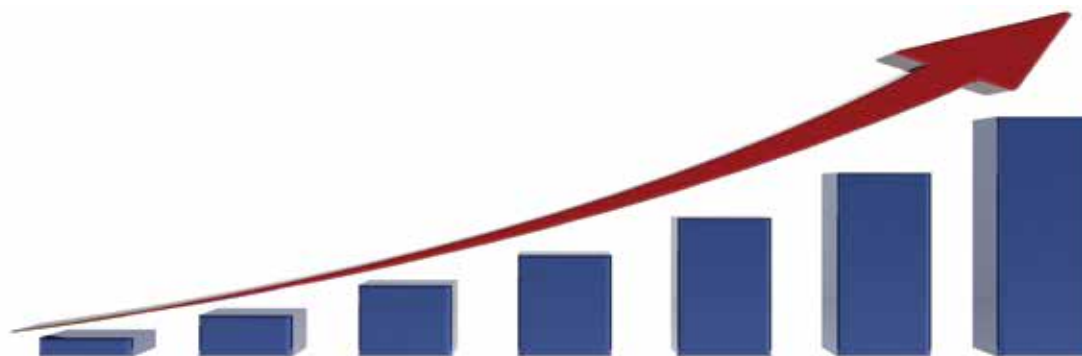
A desaceleração no ritmo de crescimento da produção física no ano, segundo Lacerda, é reflexo da crise internacional da economia. A situação redundou em queda nos investimentos da indústria de alimentos, responsável por 57% do destino da produção agrícola nacional. No primeiro semestre de 2011, os investimentos haviam somado R\$ 12,1 bilhões. Nos primeiros seis meses de 2012, este valor recuou para R\$ 8,1 bilhões.

"O setor de alimentos enfrenta os mesmos desafios do agronegócio", lamentou o gerente da ABIA, indicando os problemas de infraestrutura e logística, a falta de acordos comerciais e a alta tributação. A tributação de alimentos e bebidas no Brasil chega a 35%, uma das mais altas do mundo, já que a média global é de 7%. "Este é um dos principais obstáculos para o setor", frisa Amilcar Lacerda.

Mesmo com todos estes desafios, a ABIA mantém otimismo em suas previsões. Lacerda lembra que o cenário é positivo, com aumento da população mundial e necessidade de crescimento do agronegócio brasileiro. "A indústria brasileira de alimentos vai acompanhar este aquecimento na demanda e assegurar o abastecimento interno e externo", projeta Lacerda.

O diretor do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), Luís Madi, divide a opinião de que as oportunidades do setor crescerão com as perspectivas de aquecimento da demanda, pelo menos até 2020, mas lamenta a falta de um plano nacional para o setor. Madi, no entanto, que o setor precisa estar preparado para as exigências do mercado e para a necessidade de reduzir o desperdício de alimentos, adotando novos processos e novas tecnologias, incluindo investimentos em pesquisas para inovação nas embalagens.

Pensando especificamente na questão das embalagens, o Ital lançou o programa "Brasil Pack Trends 2020". O documento traz as tendências para o setor de embalagens para 2020, levando em conta conveniência, simplicidade, estética, qualidade, tecnologia, sustentabilidade, segurança e legislação. Para a dirigente do Ital, Claire Sarantópoulos, a intenção é sinalizar as alternativas para o setor. "Buscamos alimentar as mentes que alimentam o mundo", concluiu. (Dylan Della Pasqua, de Campinas, SP, para Mecânica de Comunicação Ltda., [meccanica@meccanica.com.br](mailto:meccanica@meccanica.com.br))



# NOTÍCIAS SOBRE CARNE ARTIFICIAL INTRIGAM PESQUISADORES.

**C**arne artificial. Será possível? Sim, pelo menos para o líder de pesquisa do projeto de criação da carne artificial da Universidade de Maastricht, na Holanda, Mark Post. O projeto foi apresentado em agosto na reunião anual da AAAS (Associação Americana para o Avanço da Ciência), realizado em Vancouver, no Canadá. Segundo Post, está muito próximo o lançamento do primeiro hambúrguer de carne criada em laboratório, a partir da reprodução de fibras musculares geradas de células-tronco bovinas.

Nicholas Genovese (direita) e Vladimir Mironov, no laboratório simplórico e com equipamentos de ponta para desenvolver carne artificial, na Faculdade de Medicina da Universidade da Carolina do Sul (sudeste dos Estados Unidos).

O trabalho apresentado ganhou a mídia após ter sido divulgado pelo jornal Financial Times e logo suscitou algumas reações, como de Patrick Brown, da Faculdade de Medicina da Universidade Stanford (EUA), que chegou a criticar o colega. "Com todo o respeito pelo trabalho de Mark, eu acho que o uso de células-tronco não é uma alternativa viável economicamente". Brown afirma que seu grupo trabalha com um método muito melhor, mais eficiente e barato. No entanto, não deu detalhes sobre o processo que utiliza.

A verdade é que existem vários grupos de pesquisa trabalhando no mundo todo com o objetivo de produzir um sucedâneo cárneo para o mercado, sem a necessidade de sacrificar os animais. Detalhes desses estudos podem ser buscados na internet e dão conta de que existem pelo menos 30 grupos de pesquisadores de carne artificial espalhados pelo mundo. Genovese e Mironov trabalham subvencionados pela Pete, uma entidade filantrópica de proteção dos animais.



**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](mailto: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.

## EXPLORAR A BIODIVERSIDADE DE FORMA SUSTENTÁVEL É A CHAVE PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR.

Vencedora do 33º Prêmio Bunge Juventude investiga propriedades funcionais de frutas típicas do Norte do país com o objetivo de fomentar o extrativismo (Wikimedia – Agência Fapesp)

**C**onhecer a biodiversidade brasileira e explorá-la de forma sustentável. Para Fernanda Dias Bartolomeu Abadio Finco, professora da Universidade Federal do Tocantins (UFT), esse é o caminho para garantir a segurança alimentar da população. “Não basta ter alimento, ele tem de ser sustentável e contemplar aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais das comunidades”, afirmou Finco durante o Seminário sobre Segurança Alimentar e Nutricional realizado na FAPESP em 1º de outubro de 2012. O evento reuniu os vencedores do 57º Prêmio Bunge e do 33º Prêmio Bunge Juventude, que em 2012 contemplou os temas “Avaliação Educacional” e “Segurança Alimentar e Nutricional”.

Contemplada na categoria “Juventude”, Finco apresentou resultados de sua pesquisa de doutorado, realizada na Universidade Hohenheim, na Alemanha, cujo objetivo era descobrir e divulgar as propriedades funcionais de frutas típicas da região Norte do Brasil. “Além de promover o consumo desses alimentos entre a população local, o objetivo é agregar valor aos produtos. Pode ser que alguém se interesse em estudar o processo tecnológico de polpa, por exemplo. Isso pode fomentar o extrativismo”, explicou Finco.

Para identificar frutas interessantes para a pesquisa, o primeiro passo foi conhecer os hábitos alimentares e os aspectos socioeconômicos da população. Foram entrevistados 57 moradores de duas comunidades rurais da Área de Proteção Ambiental Ilha do Bananal/Cantão, região de transição entre o Cerrado e a Floresta Amazônica localizada no Tocantins. O trabalho de campo revelou que 84% dos entrevistados estavam em situação de insegurança alimentar, ou seja, não tinham acesso garantido a alimentos. Paradoxalmente, quase 40% estavam com sobrepeso e 14% eram obesos. Apesar de os dados indicarem baixo consumo de frutas e hortaliças por essa população, Finco viu na bacaba – fruta extraída de uma palmeira amazônica – uma boa candidata para a pesquisa. “Chegamos a

estudar também o jenipapo, mas nos concentramos na bacaba, pois ela mostrou mais potencial”, disse.

A segunda etapa do trabalho foi investigar em laboratório a presença de substâncias antioxidantes na bacaba. “A literatura científica mostra que o consumo de alimentos ricos em antioxidantes está associado a menor risco de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, câncer e doença cardiovascular”, disse Finco. As análises bioquímicas revelaram a presença de 1.759 compostos fenólicos com potencial ação antioxidante na bacaba. Por meio de ensaios laboratoriais, a pesquisadora comparou a atividade antioxidante dessa fruta com a de outros alimentos funcionais. “Embora a bacaba perca para o açaí no teor de antioxidantes, está bem à frente do mirtilo ou da cereja, que são alimentos reconhecidos como funcionais, mas de acesso mais difícil no Brasil”, contou.

Por último, a pesquisadora investigou o efeito do extrato de bacaba em linhagens de células de câncer de mama e verificou que os antioxidantes da fruta induzem a apoptose, ou seja, o suicídio das células malignas. “Mostramos que, no caso da bacaba, isso ocorre pela ativação de complexos proteicos conhecidos como caspases. Mas cada extrato vegetal age de forma diferente”, ressaltou. A pesquisa foi concluída em agosto de 2011 e teve como desdobramento um projeto de cooperação internacional entre o Brasil e a Alemanha batizado de Eco-Nutrição, no qual Finco coordena uma equipe interdisciplinar.

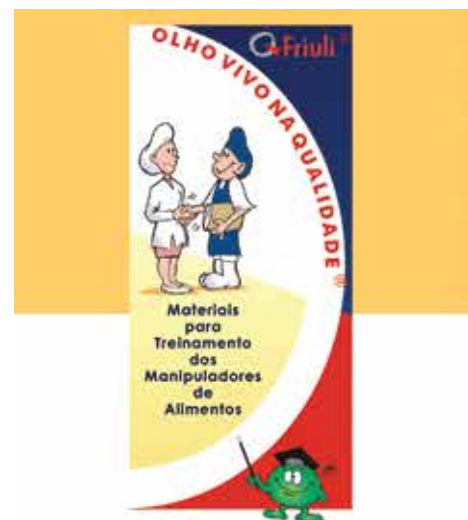
“Investigamos agora as propriedades funcionais do babaçu. Temos interação com uma empresa, parceria com o doutorado em Ciência Animal da UFT, com pesquisadores da Embrapa, com economistas. A ideia é montar uma rede e buscar apoio governamental. Também pretendemos voltar às comunidades estudadas para trabalhar com educação nutricional”, disse Finco. (Karina Toledo, Agência Fapesp, 05/10/2012, agencia.fapesp.br/16287)

# MAPA PUBLICA ESTUDO SOBRE COMÉRCIO EXTERIOR DO AGRONEGÓCIO.

**E**stá disponível no portal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) a edição 2012 do estudo “Comércio Exterior da Agropecuária Brasileira: Principais Produtos e Mercados”. A publicação foi elaborada pelo Departamento de Promoção Internacional do Agronegócio (DPI) do Mapa.

Dividido em seis capítulos, a pesquisa apresenta um panorama sucinto da produção agrícola no Brasil e das vendas externas do país. O comércio exterior é analisado por três focos: setorial, mercados e fornecedores. De acordo com o trabalho, o valor das exportações cresceu em média 17,1% entre 2006 e 2011. A produção anual de grãos aumentou 33% no mesmo período e a participação do agronegócio no PIB brasileiro foi de 22,7% em 2011. A produtividade média por hectare expandiu 27,5% entre as safras 2005/2006 e 2010/2011, enquanto a área plantada aumentou apenas 4,3%.

O Brasil também permanece como maior exportador de açúcar, café, suco de laranja, soja em grão e carne de frango e o segundo lugar para carne bovina, óleo de soja e farelo de soja. São Paulo continua sendo o maior produtor agrícola do Brasil e a China se tornou o principal destino das exportações agrícolas brasileiras. A publicação está disponível na íntegra e pode ser baixada tanto nas versões em inglês quanto em português ([www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)).



## 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:

 Friuli<sup>®</sup>

Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.

(11) 3326-6364  
[friuli@sti.com.br](mailto:friuli@sti.com.br)

## FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA 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 intersetorial 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. O curso está inserido no contexto da Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública, cujos cursos de Mestrado Acadêmico e de Doutorado se encontram consolidados e em plena atuação. Dessa forma, contará com estrutura ampla de laboratórios, dos quais sete de interesse mais direto para esta proposta: Geoprocessamento, Qualidade do Ar, Ventilação, Microbiologia Ambiental, Qualidade Físico-Química da Água e de Efluentes Líquidos e o de Informação em Saúde e Ambiente.

Como infraestrutura específica constam 21 salas para docentes e quatro para alunos, equipadas com computadores e acesso à internet. A

biblioteca da FSP é um centro de referência na área em âmbito mundial, contando com vasto acervo em títulos (33 mil) e volumes (375 mil), uma coleção de quase 3 mil periódicos e acesso às principais bases de dados nacionais e internacionais.

A estrutura do curso terá três linhas de atuação científico/tecnológicas: “Gestão Ambiental e Sustentabilidade Urbana”, “Gestão em Serviços de Saneamento Ambiental” e “Vigilância em Saúde Ambiental e do Trabalhador”. O curso terá a duração de dois anos e meio e a primeira turma se inicia já em 2013. As vagas são destinadas a interessados com formação em nível superior em áreas diversificadas.

A inscrição para o Processo Seletivo será dividida em duas etapas. A primeira, que é a prova de proficiência em inglês, estará aberta até o dia 31 de outubro junto ao Centro Interdepartamental de Línguas da FFLCH/USP (informações para realizar a inscrição em: <http://clinguas.fflch.usp.br/content/profici%C3%A2ncia-em-ingl%C3%AAs>). A segunda inscrição, prova de português, poderá ser feita até o dia 7 de novembro na Secretaria do Departamento de Saúde Ambiental da FSP. As provas serão realizadas em 9 e 10 de novembro de 2012, das 14h30 às 16h30. O Edital do Processo Seletivo pode ser consultado na página: [www.fsp.usp.br/site/paginas/mostrar/2505](http://www.fsp.usp.br/site/paginas/mostrar/2505). (Agência Fapesp, 08/10/2012.) Mais informações: [www.fsp.usp.br/site/noticias/mostrar/2568](http://www.fsp.usp.br/site/noticias/mostrar/2568) e [mpsas@fsp.usp.br](mailto:mpsas@fsp.usp.br).

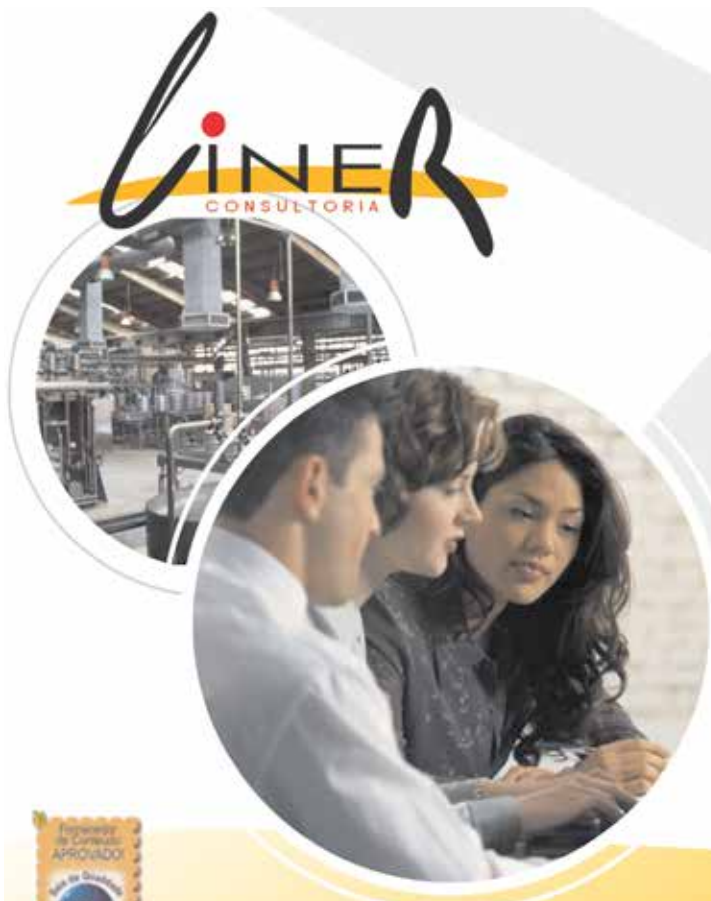




# NOVOS TEMPOS?

**A**lvissareira parece ser a atual fase de nosso querido Brasil! Apesar da crise econômica mundial nosso país está entre os mais estáveis do mundo. Isto apesar de nossos problemas crônicos que são a burocracia (que saudades do Ministro Hélio Beltrão), da falta de estrutura e desleixos de nossas estradas, de nossos trens e de nossas linhas de transmissão de energia (linhões de distribuição só ficarão prontos ano após término de importantes usinas hidroelétricas). Nos três poderes encontramos problemas e corrupção. No legislativo, além de muitos projetos tramitando com benesses para segmentos em detrimento do interesse global e coletivo e até aprovação pelo presidente do Senado para projeto inexecutável!

Mas parece surgir luz no final do túnel. Uma análise do resultado das eleições municipais já se percebe certa racionalidade na votação dos brasileiros. As argumentações dos candidatos eleitos não são mais demagógicas e o povo em geral já começa a selecionar os mais qualificados, com raras exceções face à formação sócio-educacional do eleitor. Novos tempos mostram sua face principalmente pelo reverso da famosa, até então, impunidade. O trabalho belíssimo do STF, técnico, imparcial, corajoso e transparente deve mudar a histórica impunidade de poderosos. O exemplo deverá ser como a semente que se espalha e gera novas árvores com novos frutos. É a grande esperança que brota nos corações dos cidadãos brasileiros responsáveis. ANTONIO GUIMARÃES, Diretor Superintendente da ABERC, Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas.



## técnica e soluções INTELIGENTES.

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

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

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

### GESTÃO ORGANIZACIONAL

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

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

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

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

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

### WORKSHOPS & PALESTRAS

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



Liner Consultoria em Sistemas de Gestão

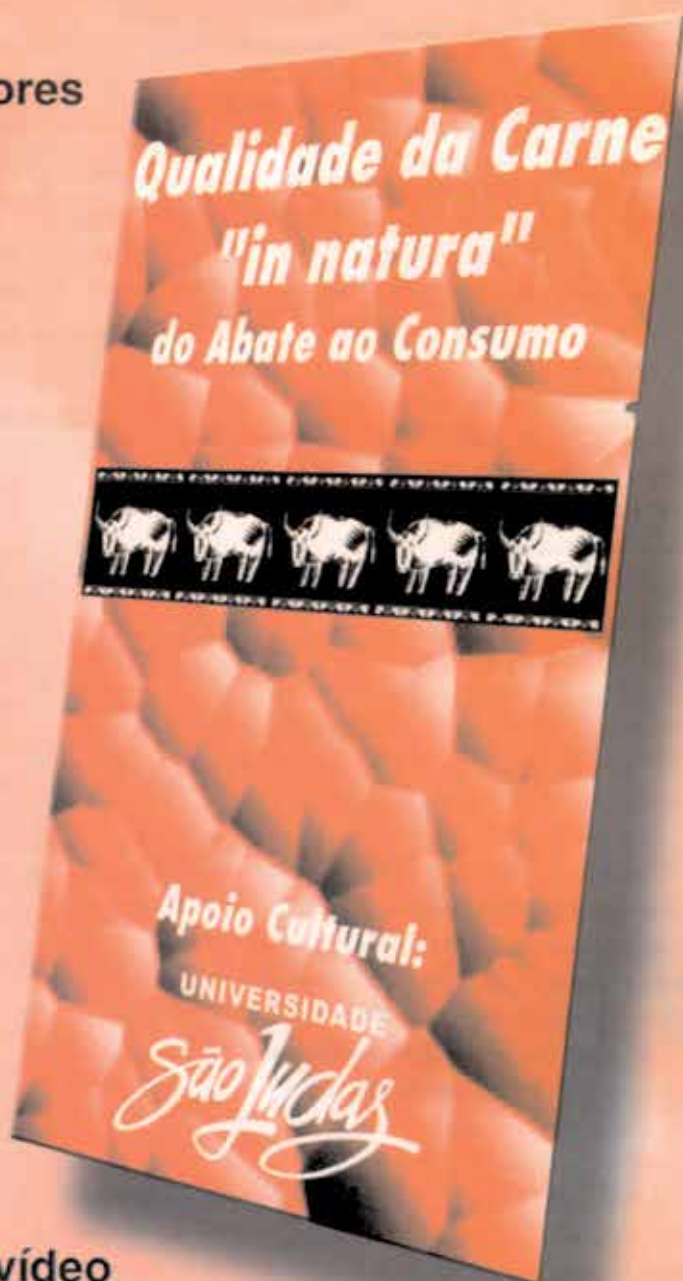
Rua Lelystad, 88 - Holambra - SP - CEP 13825-000

Fone: (19) 3902-4117 – [liner@linerconsultoria.com.br](mailto: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.

R\$ 280,00 EM PARCELA ÚNICA OU 5 PARCELAS DE R\$ 59,00 CADA.



## COMO PEDIR SUA ASSINATURA ou RENOVAÇÃO?

1. Entre no site [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br) e faça seu pedido. Pague pelo cartão, com toda segurança.
2. Ou solicite boleto pelo e-mail [redação@higienealimentar.com.br](mailto: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](mailto: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](http://www.higienealimentar.com.br)

revista  
**Higiene Alimentar**

[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)  
Rua das Gardênias, 36 (bairro de Mirandópolis) – SÃO PAULO – SP  
cep: 04047-010 – Tel: 11-5589.5732.