

# revista Higiene Alimentar

maio/junho 2014 volume 28 – nº 232/233



ISSN 0101-9171

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

Afiliada à:  
Associação Brasileira de Editores Científicos



## A TÉCNICA DE PCR PARA IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS EM ALIMENTOS.

Rapidez, especificidade, sensibilidade e custo são propriedades que destacam a reação em cadeia da polimerase, para a caracterização e detecção de micro-organismos patogênicos em alimentos, sendo já apontada como substituta potencial das técnicas microbiológicas clássicas.

### Destaques:

PEQUENO DOSSIÊ SOBRE  
BIOFILMES: UMA REVISÃO GERAL.

O PAPEL DO ESTADO NO CONTROLE  
DE RESÍDUOS EM ALIMENTOS.

O GOVERNO AMERICANO E O ATO  
DE MODERNIZAÇÃO DA  
SEGURANÇA ALIMENTAR.

**VEJA, AINDA, MAIS DUAS DEZENAS DE TRABALHOS ABSOLUTAMENTE ORIGINAIS.**

- QUALIDADE DE VIDA DE OPERADORES EM UAN. ❖ BACTÉRIAS PATOGENICAS EM VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS.
- ALIMENTAÇÃO COLETIVA: UMA CARACTERIZAÇÃO DO SETOR. ❖ AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CHÁ VERDE ADICIONADO DE POLPA DE FRUTA.
- ÍNDICE DE RESTO E SOBRAS: COMO AVALIAR ? ❖ IOGURTES FUNCIONAIS E TRADICIONAIS: MARKETING DE EXPOSIÇÃO EM SUPERMERCADOS.
- PROPOSTA DE CESTA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO DE BELO HORIZONTE, MG. ❖ ACEITAÇÃO DE QUEIJOS DE COALHO ARTESANAIS.
- AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PLACAS DE CORTE EM RESTAURANTES. ❖ IMPORTÂNCIA DO USO DO FRIO NA CONSERVAÇÃO DE PESCADO.
- BACTERIOLOGIA DE ÁGUA DE BEBEDOUROS DE ESCOLAS PÚBLICAS. ❖ CORTES CÁRNEOS PROCESSADOS EM RESTAURANTE: CONDIÇÃO SANITÁRIA.

# ULTRALIGHT®

TECNOLOGIA EM ARMADILHAS LUMINOSAS

D&C CINTIA CAVALCANTI



**PROTEJA O SEU PRODUTO.  
Conheça a SOLUÇÃO EFICAZ  
contra insetos voadores.**

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

Rua João Pires de Campos, 141 - Jd. Esplanada  
Bariri / SP - Brasil - 17250-000

**Tel.: +55 14 3662-8580**

[vendas@ultralight.com.br](mailto:vendas@ultralight.com.br)

 **UltralightBR**

# 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



## técnica e soluções INTELIGENTES.

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

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

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

### GESTÃO ORGANIZACIONAL

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

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

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

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

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

### WORKSHOPS & PALESTRAS

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



Liner Consultoria em Sistemas de Gestão

Rua Lelystad, 88 - Holambra - SP - CEP 13825-000

Fone: (19) 3902-4117 – [liner@linerconsultoria.com.br](mailto:liner@linerconsultoria.com.br)

# O PAPEL DE ESTADO NO PLANO NACIONAL DE CONTROLE DE RESÍDUOS E CONTAMINANTES (PNCRC) EM ALIMENTOS.

**C**onsiderando as complexas interações de seres humanos com os animais, destacando-se o abate e outros tipos de processamento de produtos para alimentação, torna-se relevante inicialmente desenvolver preocupações para depois planejar intervenções em relação ao ambiente zootécnico de criação, em virtude da multiplicidade de agentes químicos e biológicos a que os animais estão expostos. Tal constatação assinala um fluxo ininterrupto de influências mediante questões ambientais e/ou de manejo que indiretamente afeta-

rão o homem por meio dos alimentos. Neste aspecto, é essencial delimitarem-se procedimentos confiáveis de observação destas importantes vias de contaminação e infecção representadas pelos animais.

Coube à comunidade científica estabelecer critérios para identificar associação entre exposição a concentrações variáveis de substâncias químicas e efeitos adversos de saúde, observando relações de dose-resposta e lançando mão de testes com animais de laboratório. Tal procedimento, conhecido como avaliação de risco, estabelece a con-

centração máxima da substância que não está associada a efeito adverso observável (NOEL-non observable effect level) nos modelos animais e, em seguida, define o limite máximo aceitável para os seres humanos, a partir da correção por um fator de segurança, ou seja, especifica a ingestão diária aceitável (IDA) como sendo o NOEL dividido por um fator arbitrário de 10 a 2000, geralmente representado por 100. Neste caso, a ingestão diária aceitável em humanos consta de 100 vezes menos do que o valor associado à ausência de efeitos observáveis em animais de laboratório.

Preocupações com enfermidades humanas neurológicas, déficits cognitivos e intelectuais, lesões renais e hepáticas, distúrbios reprodutivos, malformações, doenças hematopoiéticas e síndromes alérgicas atribuem-se aos resíduos e contaminantes químicos entre os agentes associados à exposição dos animais produtores de alimentos quer ao ambiente ou aos sistemas de manejo.

Sabendo da interdependência da exposição a resíduos e contaminantes químicos e os efeitos deletérios de saúde a ação regulatória do Estado deve estabelecer sistemática para avaliar se o uso de medicamentos veterinários, aditivos alimentares e outros cuidados de manejo estão sendo compatíveis com os adequados



níveis de proteção que, a partir dos limites máximos estabelecidos pela comunidade científica, são aceitos pelos governantes como suficientes para garantir a saúde dos governados. Esta ação de definir políticas para atingir um nível adequado de proteção, relativo a concentrações máximas aceitáveis de cada perigo químico em alimentos, denomina-se gerenciamento de risco. Juntamente com a avaliação de risco, a cargo de institutos de pesquisa e universidades, o gerenciamento de risco, cabível aos governos, e adicionalmente a comunicação de risco, atribuível a avaliadores, gestores e à comunidade em geral, integram a sistemática da análise de risco, considerada a mais eficaz abordagem moderna para identificação e controle de perigos em alimentos.

De forma sumária, reconhece-se que a análise de risco trata de abordagem completa para identificar perigos e também para descrever as possibilidades de intervenção técnica para controle, bem como para divulgar amplamente quais são os perigos, suas fontes e formas de mitigação conforme se utilizam, respectivamente, as abordagens das três disciplinas da análise de risco, quais sejam a avaliação de risco, o gerenciamento de risco e a comunicação de risco. A relação entre risco e perigo pode ser sucintamente pensada tendo o perigo como o agente causal

de doenças e o risco como a medida da probabilidade de ocorrência destas, seguindo-se à exposição ao perigo, o que se formaliza na seguinte expressão:  $Risco = \text{perigo} * \text{exposição}$ .

Um plano nacional de controle de resíduos e contaminantes, portanto, deve ser visto como representante desta abordagem de escolha e implantação de opções entre políticas direcionadas a manter sob controle a presença e os níveis de resíduos e contaminantes químicos em alimentos, sendo assim uma estratégia de gerenciamento dos riscos identificados pela academia científica como relevantes para a saúde pública.

É amplamente reconhecido o papel do Estado em garantir o fluxo contínuo de alimentos seguros à população. Entretanto, com a evolução da relação institucional com a sociedade organizada o Estado pode abrir mão de sua responsabilidade direta, neste âmbito, delegando-a ao setor privado, o que se vincula a assumir um amplo leque de atribuições regulatórias, de fiscalização e também educacionais, mesmo que materializadas por esferas distintas com competências exclusivas. Esta separação de atribuições deve ser preservada para não se incorrer em conflito de interesses. Por exemplo, orientações técnicas necessariamente têm que ser levadas a efeito por organismos de fomento e extensão já que tais providências, apesar de essenciais

para fiscalização, não cabem a esta instância, que deve cuidar da constatação de cumprimento aos quesitos legais, com aplicação de sanções previstas na legislação em caso de não aderência aos referidos quesitos.

Sob o ponto de vista das novas atribuições regulatórias do Estado percebe-se que se torna natural conceber uma abordagem oficial para avaliar a confiabilidade do autocontrole executado pelos entes produtivos, como um modo de aumentar a eficácia do gerenciamento de substâncias químicas em alimentos, uma vez que tal abordagem incorpora o reconhecimento da complexidade da cadeia produtiva com responsabilização de todos os entes envolvidos.

A chamada crise de credibilidade quanto aos alimentos, ligada à erosão da confiança pública nos governos, decorre da emergência de perigos associados à modernização dos sistemas produtivos e ao incremento de comércio internacional, com contexto na doença da vaca louca (encefalopatia espongiforme bovina) e sua relação com o aumento na ocorrência da enfermidade humana conhecida como variant

**Leandro d'Arc Moretti**, junho de 2014.  
Fiscal Federal Agropecuário, Laboratório Nacional Agropecuário, Lanagro/SP - CGAL; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
lmoretti@ia.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.dellit.com.br](http://www.dellit.com.br) - 11-4975-3244

# 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 Perdigão.

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

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

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

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

**AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE**

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



# 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.



# 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 Gardênia, 36  
(bairro de Mirandópolis)  
04047-010 - São Paulo - SP

Fone: 11-5589.5732  
Fax: 11-5583.1016

E-mail: redacao@higienealimentar.com.br  
Site: www.higienealimentar.com.br

## EXPEDIENTE

EDITORIAL	4
CARTAS	11
AGENDA	14
COMENTÁRIOS	18
DESTAQUE	26

### ARTIGOS

Qualidade de vida de operadores em unidade de alimentação e nutrição.	32
Pequeno dossiê sobre biofilmes: uma revisão geral.	39
Polymerase chain reaction (pcr) na detecção de patógenos alimentares.	47
Aspectos técnicos da exposição e marketing de iogurtes funcionais e iogurtes tradicionais em supermercados.	52
Caracterização do setor de alimentação coletiva.	58
Avaliação do índice de resto e sobras em serviços de alimentação.	64
Avaliação qualitativa das preparações do cardápio, em unidade de alimentação e nutrição de refeições transportadas para penitenciária, na região de Curitiba, PR.	69
Cesta alimentar proposta para a população belo-horizontina.	73
Aceitação de queijos de coalho artesanais produzidos no estado da Paraíba.	79
Qualidade microbiológica do queijo coalho comercializado em Aracaju, SE.	83
Avaliação microbiológica de placas de corte em restaurantes de um município da serra gaúcha.	89
Análise descritiva dos aspectos higienicossanitários da comercialização de pescado da feira livre de Bragança, PA.	94
A importância do uso do frio na conservação de pescado.	100
Qualidade bacteriológica da água de bebedouros de escolas públicas municipais de Araguaína, TO.	105
Água para o consumo humano: uma discussão relevante da qualidade microbiológica.	109
Análise microbiológica do caldo de cana comercializado em feiras livres no município de São Caetano do Sul, SP.	113
Condições higienicossanitárias de farinhas funcionais comercializadas na cidade de Fortaleza, CE.	117
Presença de bactérias patogênicas em vegetais minimamente processados e suas implicações sobre a saúde pública.	122
Análise microbiológica de frutas minimamente processadas, comercializadas em estabelecimento do município de São Paulo.	127
Elaboração e avaliação sensorial de chá verde adicionado de polpa de fruta.	133

### PESQUISAS

Análise sensorial de peito de frango com ervas e especiarias sem sal.	140
Determinação de vitamina c e análise sensorial de barras de cereais adicionadas de frutas desidratadas.	145
Avaliação da atividade antibacteriana de extratos aquosos de pitaya e mirtilo.	151
Avaliação microbiológica das mãos de usuários de restaurante de empresa de grande porte no município de Duque de Caxias, RJ.	155
Avaliação de peróxidos e percepção de rancidez em amendoim tipo japonês.	160
Qualidade sanitária de cortes cárneos processados em restaurante universitário da universidade federal do Rio Grande do Sul.	168
Pesquisa de Salmonella em carcaças de frango resfriadas, em abatedouro no oeste de Santa Catarina, após implementação do programa de redução de patógenos.	174
Incidência de tuberculose em bovinos abatidos na região do Vale do Ivinhema, MS.	178
Características físico-químicas de queijos artesanais produzidos por pequenos produtores rurais da região de Guarapuava, PR.	182
Aspectos comparativos entre ovoprodutos obtidos a partir de dois métodos de secagem.	187

SÍNTESE \_\_\_\_\_ 192

LEGISLAÇÃO \_\_\_\_\_ 196

AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS \_\_\_\_\_ 203

NOTÍCIAS \_\_\_\_\_ 206

## 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 2014-2017)

**Nota da Redação.** É preciso, sempre, renovar os maiores agradecimentos aos membros de nosso Conselho Editorial, pela inestimável contribuição oferecida à Revista Higiene Alimentar, ao analisarem os trabalhos candidatos à publicação, uma vez que desse trabalho depende sua qualidade e credibilidade. Presentemente, o Conselho Editorial está sendo reformulado, oferecendo-se aos conselheiros a oportunidade de estenderem suas funções por mais um mandato, assim como abrindo-se a indicação para novos conselheiros. Na próxima edição, será incluída a relação atualizada de Conselheiros Titulares e Adjuntos.

### CONSELHEIROS TITULARES:

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

### CONSELHEIROS ADJUNTOS

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

Consuelo Lúcia Souza de Lima - UFPA, Belém, PA.  
 Crispim Humberto G.Cruz - UNESP, São José Rio Preto, SP.  
 Edgar F. Oliveira de Jesus - COPPE / UFRJ  
 Edleide Freitas Pires - UFPE, Recife, PE.  
 Eliana Fatima Mesquita - Univ. Fed. Fluminense  
 Elke Stedefeldt - Dep.Nutrição, Unifesp, Santos, SP  
 Elmo Rampini de Souza - EV/UFF, Niterói, RJ  
 Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA  
 Ernani Porto - ESALQ, USP, Piracicaba, SP.  
 Fernando Leite Hoffmann - UNESP, S. José Rio Preto, SP  
 Fernando Nuno Sousa - ACELETRON  
 Flavio Buratti - Univ.Metodista, SP  
 Glênio Cavalcanti de Barros - FV/UFPE, Recife, PE.  
 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/UFPE, Recife, PE.  
 Renata Tiekko Nassu - EMBRAPA, CE.  
 Renato João S. de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR  
 Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.  
 Roberto de Oliveira Roça - Fac.Ciênc.Agron.UNESP/ Botucatu,SP Botucatu,SP. FAc. Cien.Agronômicas, Botucatu, SP  
 Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Rogério Manuel Lemes de Campos - Univ. Complutense de Madri, ESPANHA  
 Romeu Cantusio Neto - UNICAMP/ SANASA, Campinas, SP  
 Sergio Borges Mano - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Sergio Coube Bogado - MAPA. RJ.  
 Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.  
 Teófilo José Pimentel da Silva - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Urgel de Almeida Lima - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.  
 Victor Augustus Marin - FIOCRUZ, RJ.  
 Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ  
 Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE.



## DESAFIOS DO LABORATÓRIO DE SAÚDE PÚBLICA.

O Instituto Adolfo Lutz tem papel fundamental no cenário atual da Saúde Pública no Brasil. Há mais de cem anos atua como Laboratório Central do Estado de São Paulo respondendo com excelência e de forma decisiva, ao surgimento de agravos e desafios oriundos das ações de Vigilância Epidemiológica, Sanitária e Ambiental, merecendo o respeito e a confiança dos Órgãos de Saúde Nacional e Internacional e da Sociedade Civil.

Visando maior entrelaçamento do conhecimento dos pesquisadores desta casa, nasceu em 1996 a Reunião Anual do Instituto Adolfo Lutz. Devido ao seu grande sucesso, a partir de 1999, a mesma foi aberta para profissionais de outras Instituições, passando a se chamar Encontro do Instituto Adolfo Lutz (EIAL), sendo realizado bianualmente no mês de outubro em comemoração à data de criação desta respeitada Instituição.

O X Encontro do Instituto Adolfo Lutz terá como tema central “Desafios dos Laboratórios de Saúde Pública: Redes de Saúde, Inovação Tecnológica e Eventos de Massa”; paralelamente acontecerá o II Simpósio Internacional de Vigilância e Resposta Rápida. Os temas abordados permitirão a troca de experiências e incorporação de novos valores ao conhecimento científico do país.

Vocês são nosso principal elo nesta construção. Bem vindos!

### COMISSÃO ORGANIZADORA

<http://www.eial.com.br/>



## VIII FEIRA BRASIL OCEANO.

Integrado ao CBO'2014 a VIII Feira Brasil Oceano se realizará com o objetivo de ampliar a divulgação e a promoção presencial de empresas, instituições e entidades que possuam uma estreita relação com o ambiente marinho e seus recursos.

A VIII Feira Brasil Oceano é um espaço exclusivo, que cresce a cada edição, possibilitando a apresenta-

ção, promoção e comercialização de novos produtos, serviços e tecnologias para um público diversificado, influente, formador de opinião, e 100% interessado no universo dos negócios que envolvem a sua atividade profissional, acadêmica, e o seu modo de vida.

O ambiente da Feira permitirá um contato direto dos expositores com pesquisadores, profissionais e estudantes, entidades públicas e privadas, agências reguladoras, ONG's, empresas, enfim, consumidores e tomadores de decisão interessados em observar e analisar as novidades e tendências em tecnologias de produtos e serviços relacionados com as ciências e às atividades do mar.

Esta feira mostrará novidades do mercado de equipamentos de coleta de dados no mar, assim como, as principais instituições de ensino e pesquisa. A feira reunirá também organizações não governamentais - ONGs e empresas que prestam serviços às áreas de exploração e produção de petróleo e gás, tendo em vista a importância que a oceanografia tem tido nos últimos anos no suporte as operações e no monitoramento ambiental da região offshore brasileira.

Sua empresa ou instituição ATUA no setor? Não perca esta oportunidade! Aqui você terá os contatos e negócios para sua empresa. Ligue: +55 (47) 3367-2202, fale com Débora Conde, e reserve logo seu ESTANDE! +55 (47) 3367-2202 ou +55 (47) 9686-9867.

### VI Congresso Brasileiro de Oceanografia

Comissão Organizadora  
[www.cbo2014.com](http://www.cbo2014.com)



## I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPOSTOS BIOATIVOS.

O 1º Simpósio Brasileiro de Compostos Bioativos espera, em sua primeira edição, promover a discussão sobre os diversos temas relacionados aos compostos bioativos, como sua identificação em alimentos naturais e adição em industrializados, além de abordar as recentes pesquisas que visam explorar seu potencial, aplicações, importância à saúde e no combate a diversas doenças, bem como propiciar uma extensa avaliação do seu potencial futuro a economia, pesquisa e diversos segmentos industriais.

Ainda que em sua primeira edição, o evento possui um amplo histórico de criação, tendo sido idealizado em 2009, quando o Laboratório de Bioaromas (FEA-Unicamp) promoveu a “1 Jornada de Estudos em Compostos Bioativos: Dieta e Prevenção de Doenças”, apenas para o público interno a Universidade Estadual de Campinas. A segunda edição da Jornada, realizada em 2010 e contando com uma estrutura maior, teve ampla procura e participantes de diversas universidades do estado de São Paulo.

Com os resultados obtidos nestas iniciativas, a comissão organizadora viu a grande importância de promover um espaço maior, para discutir este tema, que está em ampla ascensão, desde a ciência mundial e seu impacto ao cotidiano da população.

Assim, o evento foi lançado em 2014 como o “1º Simpósio Brasileiro de Compostos Bioativos”, com o objetivo de promover um evento de porte nacional, com elevada qualidade técnica, científica e multidisciplinar, visando promover a discussão sobre os temas recentes e relevantes relacionados aos compostos bioativos, desde a ciência aplicada até a inovação tecnológica.

Esperamos por você!

**GLÁUCIA MARIA PASTORE**, presidente.

<http://sbcg.galao.com.br/>



SANTOS, SP, SEDIA O VI SIMPÓSIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PESCADO.

O Sexto Simpósio de Controle de Qualidade do Pescado (VI SIMCOPE), coordenado pelo Laboratório de Tecnologia do Pescado do Instituto de Pesca de São Paulo será realizado na Universidade Católica de Santos (INU-Santos, Santos, SP, de 10 a 12 de setembro de 2014.

O evento é a mais importante reunião nacional sobre tecnologia, inspeção e controle de qualidade de pescado do Brasil, ocorrendo cada 2 anos. Este ano a reunião tem como tema principal “O papel do pescado na segurança alimentar desde a produção até a mesa: desafios e perspectivas.” O Simpósio será dividido em 3 partes: Inspeção e Controle de Qualidade, Tecno-

logia de Inovação, Processamento e Comercialização: Consumo e o Consumidor. Paralelamente ao Simpósio ocorrerão outros 4 eventos: (1) Terceiro Seminário sobre a inclusão do pescado na merenda escolar, (2) Segunda Oficina Gastronômica, (3) Quinta Reunião Nacional de Tecnólogos de Pescado, e (4) Cursos intensivos de treinamento. Para maiores informações sobre o evento visite a página [www.simcope.com.br](http://www.simcope.com.br).





## NOVA EDIÇÃO DO ÍNDICE GLOBAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR.

O Economist Intelligence Unit (EIU) e a DuPont lançaram a nova edição do Índice Global de Segurança Alimentar, incluindo dois novos fatores de análise (obesidade e desperdício de alimentos).

Segundo o estudo, o Brasil é o país que apresenta melhor resultado em Pesquisa & Desenvolvimento Agrícola na América Central e Sul, dedicando entre 1,5% e 2% do PIB agrícola para pesquisa. Os especialistas do EIU destacam o papel da Embrapa neste processo (página 8 do relatório anexo). O país também foi apontado como modelo para algumas nações da região no que diz respeito à adoção de programas sociais que contribuem para a Segurança Alimentar (página 10 do relatório anexo).

O Brasil ocupa a 33ª posição do ranking global e é o segundo país com o melhor índice de Segurança Alimentar na América do Sul e Central, ficando atrás apenas do Chile. No site <http://foodsecurityindex.eiu.com> você pode conferir detalhes da pesquisa.

### Isabel Sousa

DuPont do Brasil  
isabel.sousa@dupont.com



## 18ª EDIÇÃO DO FOOD INGREDIENTS SOUTH AMERICA.

O que há de novo em panificação, suplementos, alimentação saudável e processamento de óleos vegetais? A resposta está na 18ª Fi - Food ingredients South America (FiSA), que acontece entre os dias 5 e 7 de agosto, no Expo Center Norte em São Paulo.

A feira, organizada pela UBM Brazil, reúne fornecedores nacionais e internacionais. “Serão cerca de 700 marcas de matérias-primas e tecnologias para a indústria de alimentos e bebida”, afirma Gabriela Ramos, gerente do evento. Com uma expectativa de público de mais de 13 mil visitantes nacionais e internacionais, a FiSA é o principal ponto de networking do setor. E mais uma vez, a feira acontece paralelamente a 7ª CPhI South America, único evento focado em ingredientes farmacêuticos da América Latina.

Além das inovações, outro ponto forte da feira é o programa de conferências técnicas, que foi dividido em módulos, como FiSA Marketing & Trends, Conferência Health Ingredients, Simpósio ILSI, Novas Tendências em Panificação, Fórum Inovação em Produtos Cárneos, Conferência sobre Suplementos, apresentação do livro Ingredients Trends – ITAL e Workshop da ABIAM. Ao mesmo tempo, irão acontecer as Seminar Sessions, sessões de 30 minutos sobre as grandes tendências em produtos e tecnologias do setor.

Durante a feira, haverá a premiação FiExcellence Awards, o Oscar da indústria alimentícia. O prêmio já é tradicional e prestigia as empresas e os profissionais que investem em pesquisa e desenvolvimento.

As inscrições são gratuitas e vão até o dia 2 de julho. Os finalistas e vencedores serão anunciados no primeiro da FiSA, dia 5 de agosto. A entrega do prêmio será realizada em uma cerimônia no evento. Mais informações:

<http://www.fi-events.com.br/pt/atracoes/fi-awards/sobre-o-premio>

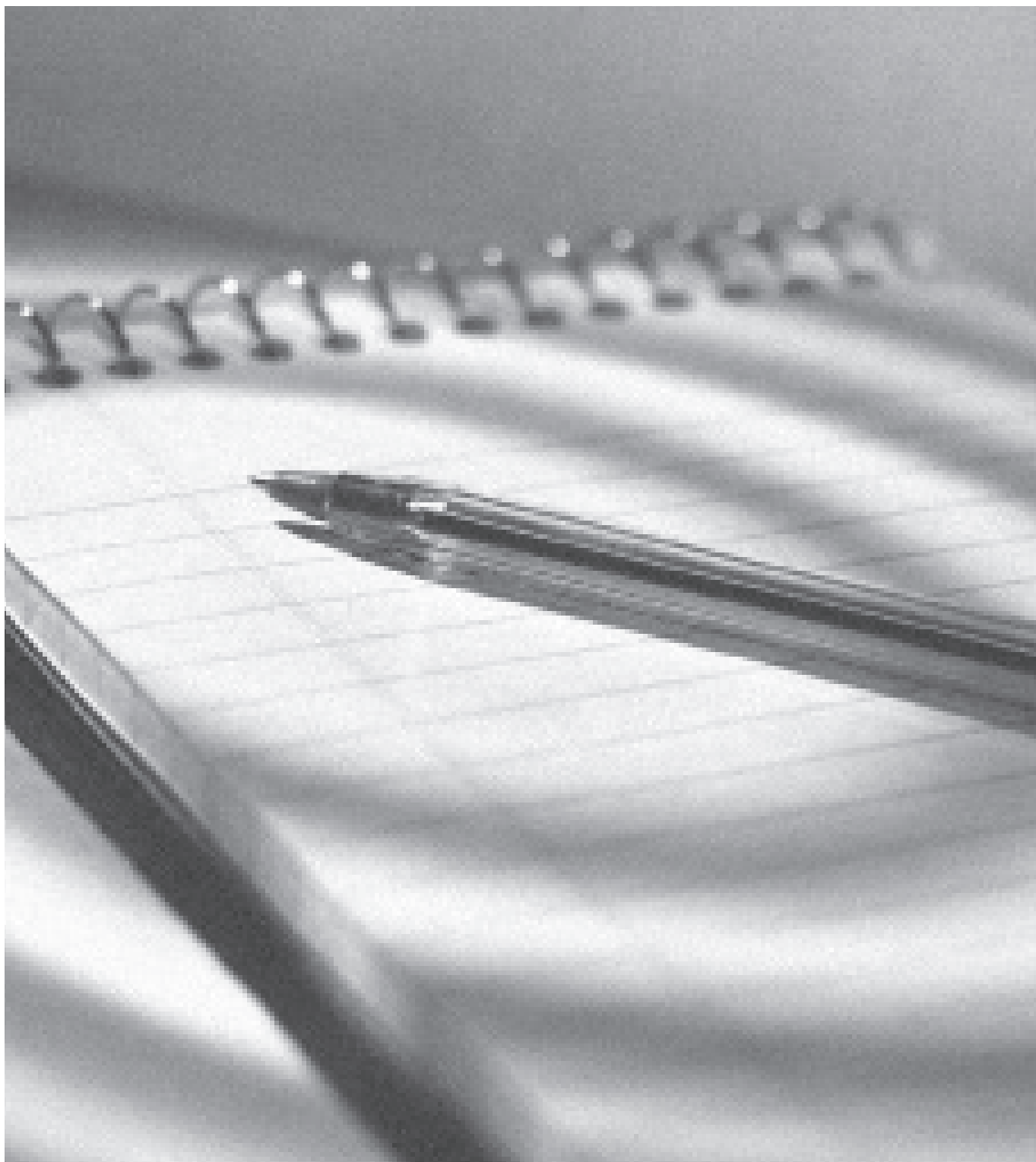
### Teresa Silva

2PRÓ Comunicação, São Paulo.  
ubm@2pro.com.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 Gardêneas, 36 – 04047-010  
São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

# AGENDA



## AGOSTO

### **05 a 07/08/2014**

Curitiba, PR  
INTERNATIONAL FOODTEC BRASIL  
Informações: <http://www.foodtecbrasil.com.br/>  
; e- mail: [foodtecbrasil@hanover.com.br](mailto:foodtecbrasil@hanover.com.br)

### **05 a 07/08/2014**

São Paulo – SP  
18º FI – SOUTH AMERICA  
Informações: <http://www.fi-events.com.br>

### **14/08/2014**

São José do Rio Preto – SP  
SIMPÓSIO DE ALIMENTOS DO INSTITUTO  
ADOLFO LUTZ:  
“SEGURANÇA ALIMENTAR. NUTRICIONAL E  
PERSPECTIVAS DE AÇÕES DE VIGILÂNCIA”.  
Informações: [www.ial.sp.gov.br](http://www.ial.sp.gov.br)

## SETEMBRO

### **05 a 10/09/2015**

Grimsby, INGLATERRA  
Congresso Mundial sobre Pescado e Derivados  
(“World Seafood Congress”)  
Informações: [wsc2015@seafish.co.uk](mailto:wsc2015@seafish.co.uk)

### **09 a 12/09/2014**

São Paulo – SP  
10ª FEIRA INTERNACIONAL DE NEGÓCIOS,  
PROCESSAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO DA  
CARNE E DO LEITE.

Informações: [comercial.mercoagro@informa.com](mailto:comercial.mercoagro@informa.com);  
tel (11) 3598-7824.

### **10 a 12/09/2014**

Santos – SP  
VI SIMCOPE – SIMPÓSIO DE CONTROLE DE  
QUALIDADE DO PESCADO.  
Informações: [www.simcope.com.br](http://www.simcope.com.br).

### **15 a 18/09/2014**

São Paulo – SP  
ALIMENTARIA BRASIL – FEIRA  
INTERNACIONAL DE ALIMENTOS E BEBIDAS.  
Informações: [rojascom@uol.com.br](mailto:rojascom@uol.com.br)

### **17 a 20/09/2014**

Vitória - ES  
XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO  
– CONBRAN 2014.  
Informações: [www.conbran.com.br](http://www.conbran.com.br)

## OUTUBRO

### **19 a 22/10/2014**

Goiânia - GO  
CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DA  
TECNOLOGIA DA ALIMENTAÇÃO  
Informações: [eabramides@terra.com.br](mailto:eabramides@terra.com.br)

### **19 a 23/10/2014**

Paris – FRANÇA  
SIAL PARIS 2014 – FEIRA INTERNACIONAL DA  
ALIMENTAÇÃO  
Informações: Promosalons Brasil, [www.promosalons.com](http://www.promosalons.com)

# AGENDA



**25 a 29/10/2014**

Itajaí – SC

VI CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA.

Informações: [www.cbo2014.com](http://www.cbo2014.com)

**28 a 31/10/2014**

São Paulo – SP

10º ENCONTRO DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ: DESAFIOS DO LABORATÓRIO DE SAÚDE PÚBLICA.

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

## NOVEMBRO

**05 a 07/11/2014**

Campinas – SP

ADVANCES EM FOOD PROCESSING: CHALLENGES FOR THE FUTURE.

Informações: <http://www.advancesfoodprocessingconference.com/>

**09 a 11/11/2014**

Viçosa - MG

8ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE VETERINÁRIA E AGROPECUÁRIA –

INNOVET

Informações: [www.innovet.ufv.br](http://www.innovet.ufv.br)

## AGENDA

## 2015



## SETEMBRO

**05 a 07/09/2015**

Grimsby – INGLATERRA

CONGRESSO MUNDIAL DE PESCADO E DERIVADOS – 2015.

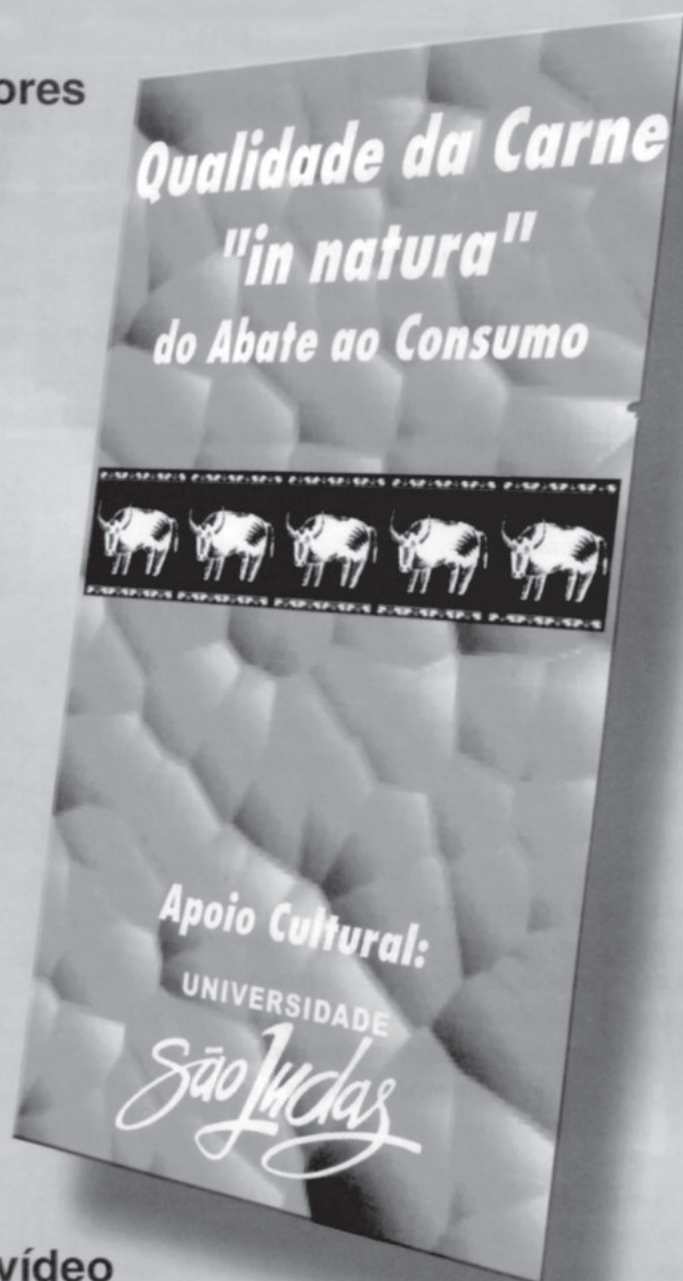
Informações: [www.wsc2015.com](http://www.wsc2015.com) ❖



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 Gardêneas, 36 - Mirandópolis  
04047-010 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 5589-5732 - Fax: 11 5583-1016

• revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

# O CONTROLE DAS VULNERABILIDADES E O ATO DE MODERNIZAÇÃO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, DO GOVERNO AMERICANO.

**D**entre as mais famosas siglas atualmente adotadas em Food Safety, como FSSC, GFSI, BRC, PAS 220, Lean Manufacturing, FMEA, IFS, 6 Sigma, HACCP, ISO 22.000, mais uma bala na agulha surge na atualização do arsenal de busca de melhorias e proteção dos alimentos, cosméticos, embalagens, ambientes controlados e serviços, como Logística e Controle de Pragas.

A lei, ou ato de modernização do FDA, representa forte reforma e incremento aos níveis de segurança dos alimentos, repercutindo já no mundo todo. Assinada em 04 de janeiro de 2011 por Barack Obama, tem focos em: garantia do abastecimento seguro e saúde pública, rastreabilidade, auditorias, Food Defense, registros de ações corretivas, gestão de crises, pleno plano HACCP, monitoramento eficaz dos processos, desenhos sanitários, logísticas, proteção contra atentados.

Dentro de Controle de Doenças dos EUA (CDC) estimou, nesse mesmo ano de 2011, cerca de 128.000 casos de hospitalização e 3.000 óbitos relacionados a contaminações. Associou-se nesse desafio de redução de intercorrências alimentares, um fator cada vez mais importante na rotina dos países

**José Carlos Giordano**

JCG Assessoria em Higiene e Qualidade  
umbrellagmp@terra.com.br  
www.JCGAssessoria.com.br

alvos de ações políticas de sabotagem e terrorismo: o controle e monitoramento das vulnerabilidades decorrentes de maior número de processos, mais e mais pessoas atuando nas operações, complexidades crescentes com variáveis dos sistemas, e a possibilidade de ocorrências da chamada lei de Murphy.

A importância a ser dada aos pequenos detalhes é cada vez mais vital (e sempre foi!) no sucesso de um produto ou serviço bem feito, com credibilidade.

O FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) foi uma das bases para o HACCP e, agora, um derivativo dessa ferramenta aplicada a sistemas de defesa – o FMECA: Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (um FMEA inicialmente focado – nos EUA – à defesa aeroespacial e adaptado à detecção de fraude, sabotagem e biossegurança / bioterrorismo, pelo FDA / FBI).

A verdade é que se fica estatisticamente susceptível aos perigos e riscos quando se deixa de atuar em itens essenciais ou se esquece de tratar causas fundamentais de erros / falhas recorrentes e não conformidades, sinalizadas em toda a cadeia de produção e logística, assim como serviços terceiros de controle de pragas e manutenção.

Tais situações, provêm não só de quaisquer etapas de produção interna, como também advindas da somatória de etapas de fornecedores, assim como da distribuição logística pós fabril. É a famosa expressão ‘Farm to Fork’ (da fazenda ao garfo), levada à minúcia. Um sistema de gestão completo, feito por equipes eficazes.

Inúmeros exemplos de empresas líderes em sucesso de produtos nacionais adotam, internacionalmente, os exigentíssimos critérios Food Safety, como Unilever, Coca Cola, Nestlé, Mondelez, Pepsico, Cargill, Hormel, Danone, Walmart, Diversey, Ajinomoto, Outback, Kerry, JBS, Smucker’s, Ecolab, Bimbo, entre outras. E nos processos de homologação de parceiros fornecedores, não só Food Defense tem sido requerido como item mandatório, como também os novos conceitos FSMA.

Conhecimento e experiência cada vez são mais determinantes na pesquisa do alimento seguro, do alimento inteligente, sem vulnerabilidade em toda sua extensa linha de fabricação – das cadeias primárias iniciais e insumos, o óbvio produto íntegro inócua e saudável; até finalizar na distribuição, no consumo e na logística reversa. O FDA cita no HACCP Guidelines: A CCP decision tree is not a substitute for experts knowledge.

Essa avaliação das ameaças e vulnerabilidades tem origem nos conceitos TVA (Theath and Vulnerability Assesment), que o FDA e o USDA usaram junto com as metodologias de prevenção e peritagem, para a prospecção antecipada de possíveis acidentes, como o Carver Shock. Traduzindo as etapas dessa expressão:

*Critically:* avalia a medida dos impactos à saúde, o ataque ao ser humano ou animal.

*Accessability:* mede a facilidade de acesso ao alvo, o caminho de entrada para o dano, sequela da contaminação (ou terrorismo...).

*Recuperability:* checa a habilidade de recuperação do sistema, da cadeia de alimentação, embalagem, serviço.

*Vulnerability:* prospecta as vulnerabilidades existentes, faz uma varredura bem além dos PCCs apenas físicos, químicos e/ou biológicos.

*Effect:* estima as perdas, prejuízos, injúrias e danos acometidos pela possível ocorrência do problema, do acidente (da contaminação / sabotagem...).

*Recognizability:* estuda a facilidade que se domina em reconhecer a rastreabilidade, o tracejamento da ocorrência, do fato a ocorrer ou ocorrido...

O chamado Ato de Modernização do FDA, face ao grande investimento de milhões de dólares dotado em 2011 pelo governo dos EUA ao Food and Drug Administration, repercute em crivos mais detalhados, num filtro de significância impressionante, atingindo requintes de filme policial. O congresso dos EUA dá um aporte de estratégia militar global, a ponto de encetar missões conjuntas do FDA e FBI. Em termos de Brasil, por exemplo, algumas reuniões abertas já

ocorridas com os americanos ano passado em Brasília, SP e RJ, com apoio da ABIA, envolveram organizações como a FIFA e o comitê internacional das próximas olimpíadas.

Alinhadas com a visão internacional bastante difundida do sistema GFSI – Global Food Safety Initiative, as principais ações do FSMA compreendem:

- Aplicação racional do HACCP para determinar os perigos na segurança dos alimentos e afins.
- Incremento de controles preventivos para etapas do processamento, com vistas a minimizar e prevenir (até eliminar?) as possibilidades de riscos.
- Identificação e monitoração devidamente implementada dos procedimentos e protocolos para obter execução com consistência.
- Verificação da efetividade das medidas aplicadas, incluindo reavaliações periódicas para atualização das aderências necessárias.
- Registros eficazes dos esforços na correção dos problemas levantados e prospectados, assegurando a não recorrência.

Como se vê, há muito, muito trabalho a executar, para provar e comprovar a segurança dos alimentos na redução não só de perigos e riscos, como antes, mas, agora, também das vulnerabilidades. É preciso pensar intensamente nisso, para fazer acontecer.

Referências:

- WWW.world-grain.com march 2013
- WWW.orkincommercial.com
- WWW.foodandbeveragepacking.com april 2012
- WWW.trianglepackage.com
- WWW.PMMI.org
- WWW.adcomfg.com
- WWW.FSPCA.com Food Safety Preventive Controls Alliance



A empresa deve assegurar que os perigos à segurança de alimentos sejam identificados, avaliados e controlados de tal modo que os produtos, serviços, não causem dano direto ou indireto ao consumidor (NBR ISO 22.000).

# ADECUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HUMANO EN HIGIENE, PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES Y PROMOCIÓN EN SALUD.

## RESUMEN

La salud como bienestar integral de las personas es un proceso que permite incrementar su control sobre los determinantes de la salud, lo que lleva implícito mejorar la tasa de morbilidad y disminuir la tasa de mortalidad. Este trabajo tiene como objetivo elaborar una estrategia educativa en promoción de enfermedades y promoción de salud dirigida a los gestores y población con conductas atípicas marginales para reducir el riesgo de aparición de enfermedades transmisibles y mejorar los propósitos de bienestar en salud. Como resultado del diagnóstico en Ciudad de la Habana, se clasificaron 436 sujetos con conductas marginales atípicas relacionadas a higiene inadecuada. Tomando como referente las propuestas de estrategias de la Educación Avanzada, se obtiene una estrategia educativa estructurada en seis etapas que incluye instrumentos diagnósticos de conductas, charlas educativas, talleres y diplomados. Como efecto de la investigación, se dictaminaron regulaciones por las autoridades sociopolíticas con relación a las conductas higiénicas inadecuadas en la vida cotidiana de los ciudadanos.

**Dra. C. Juana María Jiménez Hernández\***

Doctora en Ciencias Filosóficas.  
Profesora e Investigadora Auxiliar.  
jimbar@infomed.sld.cu

**Dra. C. Lourdes Bárbara Alpízar Caballero\***

Doctora en Ciencias Pedagógicas.  
Profesora Titular.  
lourdesa@infomed.sld.cu

**Dr. José Antonio Jorge Valera\***

Profesor Auxiliar.  
javalara@infomed.sld.cu

**MSc. Acela Cruz Trujillo\*\***

Docente MSc. En Gestión Turística.  
listauri@yahoo.es

\*Facultad de Ciencias Médicas  
"General Calixto García".  
Universidad de Ciencias Médicas  
de La Habana.

\*\*Escuela de Altos Estudios de Hostelería  
y Turismo de Cuba.

Palabras-claves: estrategia educativa, promoción de salud, prevención de enfermedades, conductas atípicas marginales.

## RESUMO

Saúde como bem-estar integral de pessoas é um processo que permite aumentar seu controle sobre os determinantes da saúde, o que leva implícita a melhorar a taxa de morbilidade e diminuir a taxa de mortalidade. Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma estratégia educativa na promoção da doença e promoção da saúde, dirigida a gestores e população com marginal comportamento atípico para reduzir o risco de doenças transmissíveis e melhorar os efeitos de saúde bem-estar. Como resultado do diagnóstico em Havana, foram classificados 436 indivíduos com atípicos marginais comportamentos relacionados com a falta de higiene. Tendo como referência as estratégias das propostas de educação avançada, obteve uma estratégia de ensino estruturada em seis etapas que inclui comportamento diagnóstico ferramentas, palestras educativas, oficinas e cursos de diploma. Como um efeito da pesquisa, ser regulamentos governados pelas autoridades sócio-político em relação a comportamentos de higiene inadequada no cotidiano dos moradores da cidade.

Palavras-chave: estratégia educacional, promoção da saúde, prevenção de doenças, comportamentos atípicos marginais.

## Introducción

La salud constituye un proceso político y social global que alcanza tanto las acciones dirigidas directamente a fortalecer las habilidades y capacidades de las personas, como las destinadas a modificar las condiciones sociales, ambientales y económicas, con el fin de atenuar los efectos negativos en la salud pública, que en el caso particular de Cuba es gratuita para todos los ciudadanos.

Por otro lado, el bienestar integral de las personas es un proceso que permite incrementar su control sobre los determinantes de la salud, lo que lleva implícito mejorar la tasa de morbilidad y disminuir la tasa de mortalidad. Un ejemplo de ello ha sido el considerable y mantenido descenso de la tasa de mortalidad infantil en Cuba desde el triunfo de la Revolución, cuando no existía prácticamente la medicina preventiva y era en todo momento priorizado el servicio de salud privado como lo demuestran los datos más recientes del Ministerio de Salud Pública (1).

La salud es el producto de las estrategias y las acciones de promoción, prevención, tratamiento, recuperación y rehabilitación que se realizan a nivel individual, familiar, comunitario o cualquier otra agrupación humana; como una construcción social se puede definir como una categoría personal y colectiva que alude al bienestar integral de las personas en tanto cubre todos los aspectos de vida cotidiana y del organismo, aspectos físicos y espirituales (2). Por otro lado, esta condición de salud símil de una construcción social debe ser equitativa, es decir, responder al principio ético

vinculado a la justicia social y prestar especial atención al análisis de los factores socioculturales y sociopolíticos para particularmente divulgar y promover el saneamiento de los entornos, los valores, conocimientos y prácticas individuales y grupales que influyen y determinan en los estilos de vida y condiciones de bienestar integral en la tríada sujeto-familia-comunidad (3).

Por su parte, la promoción de la salud, combina a los valores con el conocimiento y la psiquis, composición que a su vez favorece las conductas o acciones que contribuyen a la salud ambiental, personal y comunitaria. Cumple sus objetivos mediante una variedad de actividades cuyo objeto es moldear los comportamientos lúcidos de las personas a nivel individual y grupal. Reúne al pensamiento, las decisiones y responsabilidades personales vinculadas al cambio socio ambiental. Tiene en cuenta los problemas de género y otras deferencias éticas que dignifican a los seres humanos (4).

A finales del siglo XX se puso de manifiesto una perdurable renovación de los aspectos relacionados a la promoción de salud, definición que se ha logrado imponer con mayor frecuencia hasta el presente, lo que no significa en opinión de las autoras que aun sea suficiente para las acciones tácticas. De este modo se puede citar por ejemplo la I Conferencia Internacional sobre la Promoción de Salud que se efectuó en Ottawa, Canadá a finales de 1986, donde se aprobó un documento rector de la estrategia de promoción de salud, que sale a la luz en la conocida Carta de Ottawa, la que fue adoptada posteriormente en la XXIII Conferencia Sanitaria Panamericana 1990, que contenía lo estipulado a seguir como acciones estratégicas para el trabajo de la Organización Mundial de la Salud de 1991-1994 (4).

Los informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), a partir del nuevo milenio (4, 5, 6) demuestran el avance en materia de estrategias

con fines de promoción salubrista. En Cuba, se pueden citar notables alusiones al tema de diversos investigadores (7, 8, 9).

En el caso particular de Cuba, las transformaciones políticas, sociales y económicas impulsadas a partir de 1959, han tenido el propósito de lograr niveles mayores de equidad social donde toda la población pueda ejercer sus derechos ciudadanos y satisfacer sus necesidades materiales y espirituales. Al respecto, en el año 2009, Benítez expresó que desde sus inicios en la Revolución Cubana se consideró la estrecha relación que existe entre la base económica y los efectos sociales (10).

En esta dirección, el modelo de transformación económico-social le asignó una extraordinaria importancia y universalizó servicios básicos como el de la salud y la educación, sectores estos de relevante significación, no solo por su contenido social, sino por su repercusión en la esfera económica.

Una nueva orientación de los servicios de salud, una de las más importantes áreas operacionales, exige que se preste mayor atención a la investigación sanitaria, así como a los cambios en la educación y la formación profesional (11,12). El desarrollo de la reorientación en la formación de los recursos humanos se hace más urgente ante los enfoques de salud pública compatibles con la promoción de la salud (6).

En Cuba, el plan de estudios de Higiene y Epidemiología tiene como objetivo formar especialistas cuya preparación científica y capacidad analítica contribuyan a obtener un mayor nivel de salud en la comunidad. El eje principal de integración lo constituye la investigación y se fundamenta en el estudio de la situación de salud y sus factores condicionantes, el control del medio ambiente, el enfoque de riesgo y los estudios causales, la vigilancia epidemiológica y la evaluación de programas, servicios y tecnologías, así como su impacto sobre la situación de

salud, contenidos que deben constituir las bases para ejecutar las actividades de promoción de salud y las medidas de prevención a corto, mediano y largo plazo. Instruir y preparar a la población en esta dirección es sin duda un reto para educadores y promotores de salud.

En este trabajo se presenta una estrategia educativa en prevención de enfermedades y promoción de salud para los gestores y población en general, mediante la disminución del riesgo de enfermedades transmisibles como alternativa de mejora de la situación de salud actual y futura en el entorno urbano de la capital habanera.

#### Objetivo general

Elaborar una estrategia educativa en promoción de enfermedades y promoción de salud dirigida a los gestores y población con conductas atípicas marginales para reducir el riesgo de aparición de enfermedades transmisibles y mejorar los propósitos de bienestar en salud.

#### Objetivos específicos

- Identificar los referentes teóricos de las conductas marginales atípicas en el contexto de la Capital Habanera.
- Diagnosticar en los territorios a las personas y/o familias con conductas marginales atípicas relacionadas a higiene inadecuada.

#### Material, Sujetos y Métodos.

El estudio se realizó en siete municipios de la Ciudad de la Habana representativos del centro de la ciudad y los cuatro puntos cardinales, con 436 sujetos clasificados con conductas atípicas marginales relacionadas a higiene inadecuada.

Se desarrollaron métodos teóricos y empíricos, con la triangulación de los resultados obtenidos a través de diferentes métodos y durante el cumplimiento de las siguientes tareas:

1. Identificación de los referentes teóricos de las conductas margina-

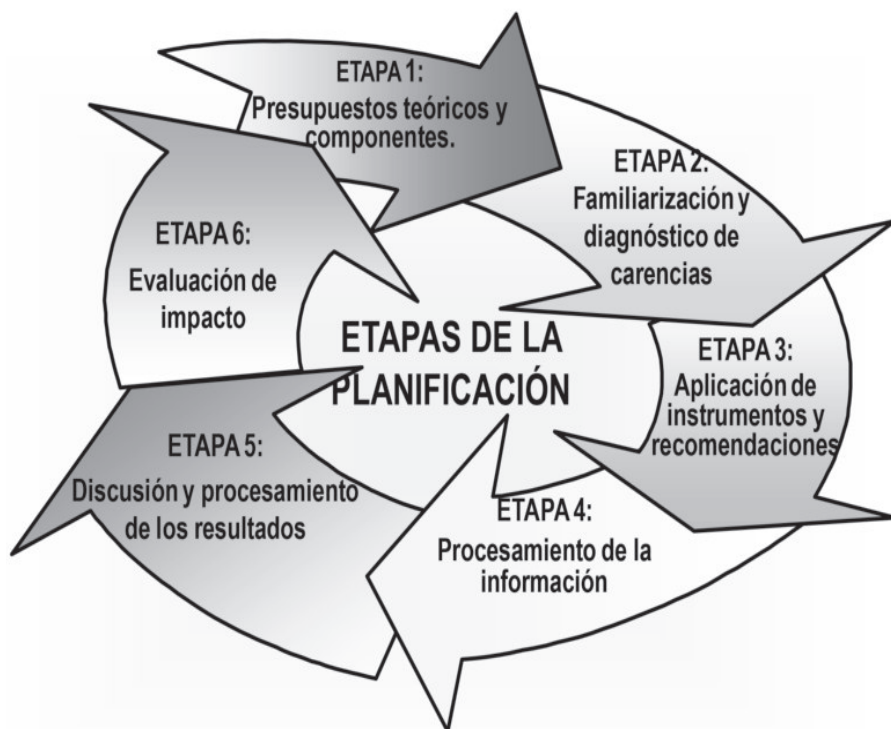
les atípicas relacionadas a higiene inadecuada.

2. Diagnóstico en los territorios de las personas y/o familias con conductas marginales atípicas relacionadas a higiene inadecuada.

Entre los métodos se utilizó el análisis histórico lógico para profundizar en las definiciones esenciales, pero desde enfoques y contextos diferentes. Esto incluyó los resultados de investigaciones acerca del objeto de estudio: los sujetos con conductas higiénicas inadecuadas, los sistemas de salud, la educación médica y las actividades de promoción de salud y prevención de enfermedades. Al estudiar y vincular los componentes de la actividad cotidiana de las personas, en particular en su accionar en los determinantes de salud, con el resto de la sociedad y el sistema de salud, las autoras utilizó un análisis de enfoque sistémico. Este enfoque permitió la orientación general de la investigación al ver la realidad integral en estudio formada por componentes que cumplen determinados roles y funciones, y mantienen formas estables de interacción entre ellos. Como método para la organización del conocimiento, se utilizó la sistematización buscando la organicidad de los conocimientos acerca las conductas higiénicas inadecuadas, sus interrelaciones con la sociedad y el sistema de salud mediante sus gestores, integrando los presupuestos teóricos de este problema en nuestro sistema de salud y para la capital habanera.

Se utilizaron técnicas de observación con guía confeccionada al efecto, la aplicación de la Matriz DAFO para el diseño de la estrategia y el criterio de expertos mediante la técnica DELPHI.

Se elaboraron instrumentos que se aplicaron para el trabajo educativo: guías de entrevistas, planes de charlas educativas, material gráfico de apoyo. Se desarrolló un diplomado de antropología sociocultural dirigido a profesionales, promotores de salud



Etapas de la Planificación de la Estrategia Educativa.

y actores sociales del municipio La Habana del Este con el apoyo de la sede universitaria y el taller de transformación integral del barrio de Micro X; y se realizó un taller en el Taller de Transformación Integral del Barrio (TTIB) de Playa, además de las charlas educativas a nivel individual y con grupo de “buzos” o “buceadores” en la circunscripción 119 de Alamar.

Se utilizaron los referentes de modelos de evaluación de las actividades de evaluación educacional de Tiana, 1996 y Alpízar L, 2007( 13,14).

La modelación permitió extraer las relaciones esenciales del objeto investigado para descubrir y estudiar nuevas cualidades, relaciones, principios o leyes del objeto de estudio, con el fin de crear un reflejo mediatizado entre el objeto y el investigador, definiendo el modelo teórico que permite operar con este de forma empírica y teórica, garantizando fundamentar y elaborar la estrategia educativa (15-21).

Consideraciones Éticas. Se tuvieron en cuenta los principios éticos fundamentales del respeto a la dignidad con los sujetos del estudio, a la autonomía personal y la equidad social (22). La responsabilidad ética del investigador con el rigor científico estipulado para la investigación biomédica con todos los sujetos del estudio y en particular con las personas vulnerables, con testigos presenciales (para casos de trastornos de la psiquis o demencia senil a la hora de solicitar consentimiento informado).

#### Resultados y discusión.

Se elaboró una estrategia educativa en promoción de enfermedades y promoción de salud dirigida a los gestores y población con conductas atípica marginal para reducir el riesgo de aparición de enfermedades transmisibles y mejorar los propósitos de bienestar en salud. Como resultado del diagnóstico se clasificaron 436 sujetos con conductas marginales atípicas relacionadas a higiene inadecuada a los cuales se les

aplicó entrevistas, charlas educativas con material gráfico de apoyo a nivel individual y con grupos de sujetos con el comportamiento en estudio la circunscripción 119 de Alamar.

El siguiente esquema visualiza las etapas de planificación de la estrategia educativa, que utiliza la estructura en etapas de estrategias de evaluación de actividades educacionales de Posgrado y que fueron asumidas.

**Etapa 1.** Definición de presupuestos teóricos y componentes de la estrategia.

- a) Concepto de estrategia que se asume.
- b) Misión de la estrategia.
- c) Objetivo.
- d) Participantes.

**Etapa 2.** Familiarización y presentación de instrumentos.

**Etapa 3.** Aplicación de instrumentos y recomendaciones.

**Etapa 4.** Procesamiento de la información.

**Etapa 5.** Discusión y presentación de los resultados.

**Etapa 6.** Evaluación de impacto.

Etapa 1. Definición de presupuestos teóricos y componentes de la estrategia.

- a) Estrategia que se asume.

En el plano de la enseñanza se han diseñado estrategias de diferentes tipos. En el campo de la Educación Avanzada, Añorga (15) define como “conceptualización de las formas, otras estrategias, tecnologías, instrumentos, métodos en que se debe ordenar la acción para la consecución de determinados objetivos propuestos a corto, mediano y largo plazo”.

Como punto de partida, las autoras asumen este concepto de estrategia. Aunque se han diseñado estrategias de intervención conjunta, interdisciplinarias de superación, se opina de acuerdo a lo encontrado en la literatura que se han diseñado pocas estrategias educati-

vas para la prevención de enfermedades y promoción en salud respecto al tema del comportamiento higiénico inadecuado en la capital y los riesgos sanitarios que estas conductas implican.

- b) Misión.

A partir de la ejecución de un sistema de acciones educativas para los gestores y población con conductas higiénicas inadecuadas, los resultados y análisis del mismo. La presente estrategia contribuye a mejorar el conocimiento y actitudes de los gestores de salud y sujetos con conductas higiénicas inadecuadas en la prevención de enfermedades y promoción de salud, por ende, en el bienestar integral de la población.

- c) Objetivo.

Orientar y ofrecer un eje conductor de actividades educativas en promoción y educación en salud, ofrecer conceptos teóricos, instrumentos, guías, programas de superación para los gestores en salud del tipo de Diplomado y Talleres, charlas educativas.

- d) Participantes.

Dirigentes del Poder Popular, Directivos de los Talleres de Formación integral del Barrio, promotores de salud, médicos y enfermeras de la familia, activistas comunitarios de salud, profesores universitarios, promotores culturales, trabajadores sociales y en general, actores y gestores sociales.

De la Etapa 6, “evaluación del impacto”, como aspecto que permite medir al menos al año de aplicación de la estrategia, sus efectos.

Como resultado del diagnóstico durante la aplicación de la estrategia, se dictaminaron las siguientes regulaciones por las autoridades sociopolíticas con relación a las conductas higiénicas inadecuadas en la vida cotidiana de las personas:

- Aumentar la responsabilidad a nivel individual y de los colectivos en tanto la higiene de las aguas potables.

- Chequear la separación y preservación de los sistemas de eliminación y conducción de aguas pluviales y aguas negras.
- Crear conciencia ciudadana.
- Cuidar la vegetación de jardines, patios y orillas de ríos, evitando la tala de árboles.
- Eliminar vertederos de tóxicos al agua.
- Evitar pérdida en las cañerías y en el sanitario.
- Higiene general adecuada de las personas fundamentalmente en el lavado de las manos
- Mantener aguas y alimentos bien tapados.
- No dejar pilas o grifos abiertos sin necesidad.
- No registrar cesta de basura con las manos sin el uso de guantes y protector de nariz y boca.
- No tirar basura a la playa ni a los cursos de agua.
- Practicar el uso de métodos ecológicos en las técnicas agrícolas.
- Prohibir disposición de desechos peligrosos en rellenos sanitarios.
- Propagar el uso de detergentes biodegradables.
- Proteger las áreas costeras que se encuentren en condiciones óptimas y descontaminar las que no lo estén.
- Realizar convocatorias para el apoyo a los distintos sectores y organizaciones a las regulaciones del comportamiento adecuado y a las medidas higiénicas preventivas de la infraestructura.
- Separar las cestas de los desperdicios del lugar donde se colocan los alimentos.

#### Consideraciones finales

La estrategia educativa estructurada en seis etapas, obtenida con la finalidad de prevenir enfermedades y promover salud, ha sido implementada en un área de la ciudad en la cual la condición de bienestar integral de las personas se ha puesto de manifiesto

en respuesta a los factores socioculturales y sociopolíticos modificados por la estrategia, para particularmente generalizar y promover el saneamiento de los entornos, los valores, conocimientos de los sujetos y familias más vulnerables.

Como resultado, se obtuvieron más de una docena de regulaciones vinculadas al comportamiento de los ciudadanos en favor de la recuperación de los buenos hábitos higiénicos tanto personales, grupales como medioambientales.

#### Referencias:

1. Perdomo VI, Carballoso M, Resik P. Promoción de salud en la formación de especialistas de higiene y epidemiología. *Rev. Cubana Salud Pública*. Vol. 22, No. 1 Ciudad de La Habana, 1996. Versión On-line ISSN 0864-3466.
2. Jiménez J M. La Salud: una construcción social. En: Amaro MC. *Ética, Cultura y Sociedad*. Editorial de Ciencias Médicas, ECIMED, La Habana, 2009.
3. \_\_\_\_\_. Proyecto Galaxia. Análisis Situación de Salud en Atención Primaria Banco de Problemas e Impacto investigativo. 2011-2014.
4. Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud. Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud: Hacia un nuevo concepto de la Salud Pública. Organización Mundial de la Salud. Salud y Bienestar Social de Canadá, Asociación Canadiense de Salud Pública. Ontario, Canadá, noviembre de 1986.
5. Organización Panamericana de la Salud. Orientaciones estratégicas y prioridades programáticas para el cuatrienio 1991-1994. Resolución No. 13 de la XXIII Conferencia Panamericana OPS/OSP (23/14), 1990.
6. \_\_\_\_\_. 60ª Asamblea Mundial de la Salud. Promoción de la salud en un mundo globalizado [serie en línea]. 2007 [citado Ago 2008]. Disponible en: [http://www.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA60/A60\\_18-sp.pdf](http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA60/A60_18-sp.pdf) Fecha de consulta: 3 de febrero 2010.
7. Cires, E. Conferencia "La estrategia de comunicación promoción y prevención de salud". Centro de Desarrollo Académico en Salud (CEDAS), La Habana, 2010.
8. Ochoa Soto, R.; Castañedo Rojas, I., y Cobas Selva, M. Promoción de Salud. Compilaciones. Centro Nacional de Promoción y Educación para la Salud. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1997.
9. Amaro M C. "La ética de la Atención Primaria de Salud", en: *Medicina General Integral*. Libro de Texto para Residentes de la especialidad, 2000.
10. Benítez, M. E. El desarrollo económico y social. En Martínez M. (Ed.). *CUBA Población y Desarrollo*. La Habana: Centro de Estudios Demográficos CEDEM, 2009.
11. Edición Especial del Anuario Estadístico de Salud de 2011. La Habana, 2012. OPS-OMS-UNICEF. ISSN: 1561-4425.
12. *Temas Estadísticos de Salud*. La Habana, noviembre. 2011. MINSAP-UNFPA. ISSN: 1727-7884.
13. Alpízar L. Estrategia de evaluación del desempeño pedagógico de los tutores de especialidades médicas (Tesis doctoral). La Habana, Cuba: ISMM; 2007.
14. Tiana A. La evaluación de los sistemas educativos. *Rev Iberoamericana Educ Sup* 1996;10:37-62.
15. Añorga J. *Educación Avanzada*. Editorial Octaedro. España 1998.
16. Cereza J, Fiallo J. *Cómo investigar en pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación. Anexo 2. 2004:124-132.
17. Garret, M. J. *Health Futures: A handbook for health professionals*. World Health Organization, Geneva, 1999, p.141.
18. DESAL. Marginalidad en América Latina, Barcelona. En: Perona N. Desde la marginalidad a la exclusión social. Una revisión de los conceptos. Centros de Estudios de opinión. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Universidad de Antioquia, 1969.
19. Becerra, F. La construcción de un modelo teórico pertinente a la lógica del objeto. 2003. En: [www.nombrefalso.com.ar/la-construccion-de-un-modelo-teorico-pertinente-a-la-logica-del-objeto](http://www.nombrefalso.com.ar/la-construccion-de-un-modelo-teorico-pertinente-a-la-logica-del-objeto) - Fecha de acceso: 11 noviembre 2011.
20. Meta modelo del lenguaje. Documento PDF. Curso de Comunicación. Maiocchi M. Internet. [www.medicalcoaching.com.ar](http://www.medicalcoaching.com.ar) Fecha de acceso: 20 diciembre 2011.
21. Modelo Pedagógico URACCAN. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense. Versión PDF. Septiembre, 2004.
22. Amaro MC et al. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2009, 172 p. ❖



# “QUANTO MAIS SE FISCALIZA, MAIS SE DESCOBRE”.

P. A autofiscalização mostra-se eficiente?

R. Sim, e segue padrões internacionais.

P. Quanto o setor investe no controle de qualidade dos alimentos?

R. O faturamento responde por 9% do PIB (R\$ 461,6 bilhões em 2012). De 2008 a 2012, 35,7% (R\$ 12,7 bilhões) do que se investiu em inovação foram para qualidade e segurança de alimentos.

P. Quantos profissionais o setor destina ao controle de qualidade?

R. Cerca de 30 mil profissionais dedicam 5,1 milhões de horas por mês ao controle de qualidade. Mas segurança e controle perpassam toda a produção, até para evitar o custo do retrabalho. A garantia da qualidade está nos protocolos de produção.

## Ivone Delazari

PhD em qualidade de alimentos e consultora da Associação Brasileira da Indústria Alimentícia, ABIA, em entrevista a Andrea Freitas.

P. Boas práticas e controle de qualidade são uma realidade no Brasil?

R. A auto fiscalização é a ferramenta mais eficiente. Os padrões do setor às vezes são mais rígidos do que os exigidos por lei, pois isso impactam na imagem da empresa. As fiscalizações do governo são complementares.

P. Os padrões são internacionais?

R. Sim. As cerca de 200 empresas responsáveis por 70% do valor de produção de alimentos no país têm maquinários usados nos EUA e na

Europa, fundamentais no controle higiênico-sanitário. Os padrões são os dos países da ONU e do comércio internacional.

P. Por que há poucos recalls no país?

R. Quanto mais se fiscaliza, mais se descobre, há mais recalls. A legislação ainda está se desenvolvendo aqui.

P. Como é possível ficar mais seguro?

R. Há uma tendência de aumento de casos devido ao avanço das tecnologias laboratoriais de identificação de contaminantes em partes cada vez menores. Chegaremos a um nível espetacular de controle. ❖

Read more: <http://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/quanto-mais-se-fiscaliza-mais-se-descobre-8564487#ixzz33fxljRsq>

## 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](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)  
[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)



## ÍNDICES DE ADESÃO E ACEITAÇÃO NO PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR COM GESTÃO ESCOLARIZADA.

Thaís de Souza Machado Valeriani ✉  
Gilma Lucazechi Sturion

Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”  
Universidade de São Paulo.

✉ nutri\_tha@hotmail.com

### RESUMO

O Estado de Goiás, a partir de 1995, migrou do modelo de gestão centralizado para o modelo de gestão escolarizado, no qual a Secretaria Estadual de Educação transfere para as unidades escolares os recursos financeiros provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento e Educação (FNDE), bem como a responsabilidade de execução do Programa de Alimentação Escolar (PAE). Com o intuito de verificar os índices de adesão e aceitação no modelo de gestão em questão, 51 unidades de ensino estadual de 04 Subsecretarias de Educação Regional contemplaram a

amostra. A adesão média foi de 49%, considerando o número de alunos matriculados. Já sobre os presentes, o índice subiu para 56%. A presença de cantinas, o período (matutino e vespertino) e o tipo de cardápio influenciaram na adesão ao Programa. A aceitação média foi de 87%. Um dos objetivos da implantação do modelo escolarizado no Estado de Goiás foi a melhoria na qualidade, porém, de acordo com todos os resultados obtidos, a realidade do PAE das unidades de ensino ainda não condiz com às referências estabelecidas pelo FNDE.

**Palavras-chave:** Alimentação Escolar. Adesão. Escolarização.

### ABSTRACT

*The State of Goiás, in 1995, migrated from centralized model to the management model schooled, in which Department of Education transfers to the schools the financial resources from National Development and Education Fund (FNDE) and the responsibility for implementing the School Lunch Program (PAE). In order to check the acceptance and adherence rates in the model in question, 51 school units from 04 Regional Education Departments beheld the sample. The mean adherence was 49%, considering the number of students enrolled. Already on*

*the present, the index increased to 56%. The presence of commercial establishment, the period (morning and afternoon) and type of menu influenced in adherence. The average acceptance was 87%. One goal of the deployment model schooled in the state of Goiás was the improvement in quality, however, agree with all the results, the reality of the PAE does not consistent with the referenes provided by FNDE.*

**Keywords:** School Lunch. Adhesion. Schooling.

## INTRODUÇÃO

**D**e todos os programas de alimentação e nutrição que surgiram a partir da década de 40, o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE foi um dos que sobreviveu.

Inicialmente o PNAE operou de forma centralizada. Sua descentralização ocorreu em 1994. Surgiram modelos de gestão diversificados, os quais apresentam vantagens e desvantagens. A gestão escolarizada diz respeito à transferência de recursos pelas Entidades Executoras (EE) às instituições de ensino, as quais passam a ser as responsáveis pela execução do

Programa de Alimentação. Esta modalidade apresenta como premissa a autonomia das escolas na aquisição de gêneros alimentícios, proporcionando a melhora na qualidade e redução de custos do Programa. Já na gestão centralizada, as secretarias estaduais de educação ou prefeituras executam o Programa em todas as suas fases, desde o planejamento de cardápios até a distribuição da alimentação. Ainda na modalidade centralizada, a EE pode contratar empresas especializadas em alimentação escolar para executar parcial ou integralmente o PNAE, ficando a cargo da contratante somente a elaboração do cardápio, controle e fiscalização do serviço prestado, o que caracteriza a gestão terceirizada.

Com o intuito de atender às recomendações do Programa Nacional de Alimentação Escolar, o poder público adota modelos de gestão que julga eficiente, porém as informações sobre a eficácia e eficiência, antes e após a implementação dos mesmos são escassas, o que dificulta os estudos de avaliação.

Desta forma, justifica-se a realização de uma pesquisa que avalie a forma de gestão escolarizada, visando subsidiar a tomada de decisão pelo poder público, no que diz respeito à viabilidade do referido modelo.

O objetivo deste trabalho foi verificar os índices de adesão e aceitação

do Programa de Alimentação Escolar (PAE) do estado de Goiás.

## MATERIAL E MÉTODOS

Goiás foi escolhido para a execução da pesquisa por se tratar de um Estado que adota a escolarização como modelo de gestão no Programa de Alimentação Escolar.

No que diz respeito à educação estadual, Goiás está dividido em 38 Subsecretarias Regionais de Educação (SRE), das quais 4 foram pesquisadas: Anápolis, Aparecida de Goiânia, Goiânia e Planaltina. Estas SREs foram selecionadas por estarem no eixo Brasília-Goiânia, o que facilita o deslocamento das equipes de pesquisa.

Após a seleção das subsecretarias, os municípios integrantes de cada uma delas foram escolhidos, sempre pensando na logística e viabilização do trabalho.

O Quadro 1 mostra os números absolutos e relativos do plano amostral, contemplando os números de escolas e de alunos de cada subsecretaria selecionada, totalizando 51 e 35.379, respectivamente.

Os estudantes foram divididos em quatro grupos, levando em consideração o estágio de vida: Fundamental I (7 a 10 anos), Fundamental II (11 a 14 anos), Fundamental

**Quadro 1** – Plano amostral.

Subsecretaria	Municípios			Escolas			Alunos		
	Existentes	Pesquisados	% Pesquisada	Existentes	Pesquisadas	% Pesquisada	Existentes	Pesquisados	% Pesquisada
Anápolis	12	6	50%	75	15	20%	49.156	9.761	20%
Aparecida de Goiânia	5	1	20%	72	13	18%	73.397	8.689	12%
Goiânia	1	1	100%	119	14	12%	113.168	11.731	10%
Planaltina	6	3	50%	36	9	25%	31.778	5.198	16%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>46%</b>	<b>302</b>	<b>51</b>	<b>17%</b>	<b>267.499</b>	<b>35.379</b>	<b>13%</b>

# DESTAQUE

(7 a 14 anos), Fundamental e Médio (11 a 18 anos) e Médio (15 a 18 anos).

A pesquisa em campo foi realizada no ano de 2009 e perdurou 2 semanas. Os entrevistadores permaneceram um dia inteiro (um indivíduo por instituição) na unidade de ensino, a fim de acompanhar a distribuição das refeições.

## Adesão

O número de estudantes que aderiu ao PAE foi contado pelo entrevistador.

A taxa de adesão foi calculada adotando-se o indicador proposto por Gandra & Gambardella (1983), apresentado na Figura 1.

A adesão sobre os matriculados é um dado de grande valia para o

FNDE, já que este transfere os recursos baseando-se no número de alunos matriculados. Nesta pesquisa foi feita uma adaptação da fórmula acima apresentada, de maneira a obter a porcentagem de adesão dos alunos presentes, tendo em vista que a efetiva adesão é dada sobre os alunos presentes (Figura 2).

## Aceitação

A avaliação da aceitação dos cardápios foi feita através do método “Estimativa Visual de Resto em Cada Prato”. Segundo Meiselman (1984) e Silva (1996) apud Pecorari (2006) este método é o mais recomendado devido a sua rapidez, facilidade na aplicação, validade e reprodutividade de resultados, além de refletir melhor as variações individuais. O objetivo é avaliar a proporção que cada consumidor ingere do produto que lhe foi oferecido.

Para calcular a porcentagem de aceitação, o número de pratos com sobras foi contado e totalizado segundo a porcentagem de sobra (0%, 25%, 50%, 75% e 100%), conforme mostra o Quadro 2.

Figura 1

$$IAE = \frac{\text{Total de alunos efetivamente atendidos}}{\text{Total de alunos matriculados}} \times 100$$

onde,

-IAE – índice de atendimento efetivo;

-Total de alunos efetivamente atendidos é igual ao total de alunos que aderiram ao Programa, em determinado período de tempo. Essa informação foi obtida a partir dos registros de refeições servidas aos escolares durante o dia de observação.

-Total de alunos matriculados é o número total de alunos matriculados na unidade de ensino, fornecido pelo diretor, para o mesmo período.

Figura 2

$$IAE = \frac{\text{Total de alunos efetivamente atendidos}}{\text{Total de alunos presentes}} \times 100$$

Quadro 2 - Modelo para cálculo da porcentagem de aceitação das refeições.

Resultado					
Nº de escolares	% de alimentos deixados no prato				
	0%	25%	50%	75%	100%
Total	T <sub>0</sub>	T <sub>25</sub>	T <sub>50</sub>	T <sub>75</sub>	T <sub>100</sub>

Adaptado de Brandão (2000).

Sequencialmente, a seguinte fórmula foi aplicada:

$$\% \text{ de aceitação média} = 100 - \frac{[(T_0 \times 0) + (T_{25} \times 25) + (T_{50} \times 50) + (T_{75} \times 75) + (T_{100} \times 100)]}{T_0 + T_{25} + T_{50} + T_{75} + T_{100}}$$

Segundo a Resolução FNDE nº 32/2006, a aceitação deve ser igual ou superior a 85%.

A partir dos resultados obtidos, organizou-se um banco de dados utilizando o *software* Microsoft Office Excel 2007, sendo este compatível com o programa E View 5, onde as análises estatísticas foram realizadas.

Através do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) estimou-se uma regressão múltipla, a fim de verificar quais fatores interferem, seja de maneira positiva ou negativa, na adesão ao Programa de Alimentação Escolar do estado de Goiás.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Adesão

A partir dos resultados de adesão sobre alunos matriculados e presentes foram estabelecidas faixas de adesão indicando a classificação das mesmas, conforme mostra a Tabela 1. As faixas foram obtidas através da determinação dos quartis.

Sturion (2002), ao analisar a porcentagem de adesão sobre alunos matriculados observou que as unidades escolares dividiam-se em 4 categorias de atendimento: alto (acima de 70%), médio (de 50 a 70%), baixo (de 30 a

50%) e muito baixo (menor que 30%), valores muito próximos dos encontrados em Goiás.

A adesão média nos dois períodos (matutino e vespertino) foi de 49% e 56%, sobre matriculados e presentes, respectivamente. Considerando os alunos matriculados, a adesão foi classificada como baixa, o que também se aplica sobre o número de alunos presentes.

Para verificar se existiam diferenças significativas entre as adesões encontradas para os diferentes períodos foi realizado o teste de comparação de duas proporções.

Os resultados encontrados indicaram que houve diferença a um nível de 5% de significância entre a adesão no período da manhã e a adesão no período da tarde, em todas as subsecretarias.

Outra constatação foi que os indivíduos com maior idade aderem menos ao PNAE, fato também encontrado em estudo conduzido por Sturion (2002) em 10 municípios brasileiros locados nas 5 regiões do país que mostrou que a adesão média ao Programa de Alimentação Escolar é baixa, com média de 46%, levando em consideração a frequência de consumo diária. O índice de indivíduos que não usufruem do Programa chegou a 17%.

A mesma autora concluiu que variáveis como renda familiar *per capita*, escolaridade dos pais, idade, estado nutricional dos alunos e a maior frequência de consumo de alimentos nas cantinas comerciais estão inversamente associadas à adesão diária.

No ano de 2004, Bleil (2009), com o intuito de conhecer a adesão ao Programa de Alimentação Escolar de Toledo – PR aplicou um questionário para a obtenção dos dados. Os resultados mostraram uma adesão expressiva dos alunos - 77% -, sendo que desses, 57% preferiram consumir a alimentação escolar entre 4 e 5 vezes na semana.

Danelon (2007) também deparou-se com dados semelhantes em Campinas – SP. A adesão encontrada foi de 75%, porém apenas 51% dos estudantes (6 a 14 anos) aderiam ao PNAE efetivamente, ou seja, entre 4 e 5 dias na semana.

Os resultados da regressão múltipla permitiram concluir que a presença de cantinas influenciou a adesão negativamente, com 5% de significância. O período também afetou a adesão, com 90% de confiabilidade.

Silva (2010) relata que alguns alunos descreveram as preparações da merenda como “*gostasas*” e “*cheirosas*”, mas para eles, consumir a merenda é um ato considerado vergonhoso e constrangedor.

A adesão também foi influenciada pelo tipo de cardápio servido. A adesão foi maior quando o cardápio foi do tipo lanche doce quando comparado ao tipo sólido salgado. Ainda em relação às preparações sólidas salgadas, a adesão foi menor quando o cardápio foi pastoso doce

**Tabela 1** – Classificação dos níveis de adesão sobre alunos matriculados e presentes.

Classificação da adesão	% de adesão	
	Matriculados	Presentes
Muito baixa	≤ 33%	≤ 40%
Baixa	34% a 51%	31% a 58%
Média	52% a 67%	59% a 80%
Alta	≥ 68%	≥ 81%

# DESTAQUE

e menor ainda quando semi-sólida salgada.

As variáveis tamanho da escola, IDH-M e faixa de idade não mostraram influenciar a taxa de adesão, com exceção do grupo Médio, com idade entre 15 e 18 anos, permitindo afirmar que a maior idade adere menos ao PNAE (10% de significância).

Danelon et al. (2006) concluíram que alguns aspectos do programa de alimentação escolar precisam ser constantemente reavaliados, como as preparações dos cardápios, horários e estrutura de distribuição da merenda escolar, entre outros, de forma a atender as preferências dos escolares e elevar a adesão ao referido programa.

A focalização ocorre naturalmente, sem as desvantagens da focalização oficializada como ocorre em alguns países latino-americanos (STURION, 2002).

## **Aceitação**

Em algumas unidades escolares, devido ao tipo de cardápio (ex.: iogurte e biscoito), não foi possível avaliar o resto, devido ao fato dos alunos descartarem as embalagens em lixos disponíveis no pátio, não permitindo um controle efetivo.

A partir da “Estimativa Visual dos Restos em cada Prato” realizada em 69% das refeições servidas obteve-se o índice de aceitação médio de 87%, indicando boa aceitação das preparações.

Os achados de Sturion (2002) também apontam para um índice médio de 85%, valor muito próximo do encontrado, apesar da utilização de um método diferente, o de “Medida de Sobras Agregadas”.

Frequentemente os cardápios da manhã eram também servidos à tarde e observando os resultados da aceitação, estes variaram de acordo com os períodos. Um exemplo é o frapê goiano que apresentou o menor índice de aceitação no período matutino, enquanto que à tarde, obteve-se um índice de 96%. O mesmo aconteceu com a farofa de carne moída, baião de dois, arroz com carne e batata, polenta com molho de carne moída, feijão tropeiro, arroz com carne e cenoura e mingau de chocolate). Dos cardápios com aceitação inferior a 85%, 61% eram do período vespertino.

Destaca-se que o funcionário que prepara as refeições de ambos períodos é distinto, podendo haver diferenças organolépticas nos pratos servidos. No Programa de Alimentação Escolar Estadual de Goiás não foi detectada a utilização de fichas técnicas, nas quais devem constar desde os ingredientes de uma receita, modo de preparo até o rendimento. A falta deste instrumento não propicia a padronização das preparações, podendo levar às diferenças de aceitação entre os períodos. Isso não se aplica somente ao modelo de gestão escolarizado. Secretarias de Educação adeptas à auto-gestão centralizada com produção nas unidades escolares também podem enfrentar a mesma situação, pois a grande maioria não dispõe das fichas. Já no modelo centralizado com produção em cozinha piloto a ficha técnica pode ser encontrada com mais frequência, possibilitando a padronização, porém não se pode afirmar que a aceitação entre os períodos é diferente. Estudos para verificar o suposto precisam ser realizados.

Não só a mão-de-obra pode afetar a aceitação. Pecorari (2006), ao avaliar a aceitabilidade dos alunos em 4 escolas de Piracicaba, utilizando a mesma metodologia empregada nesse estudo, verificou que houve melhor aceitação da alimentação escolar (88,43%) em uma escola central, onde as crianças pertencem a famílias com maiores rendimentos. A menor aceitabilidade foi de 77,72%.

Em Lavras, do total de 112 preparações alimentícias que foram oferecidas em todas as unidades de ensino da rede municipal (n=16), 23 apresentaram percentual de aceitação de 100%. Dentre elas destacam-se as preparações que têm o pão (como ingrediente principal) adicionado de diversos tipos de molho ou margarina e acompanhados de sucos. Somente quatro preparações ficaram abaixo do percentual de aceitação estabelecido pelo FNDE, que foram a sopa de macarrão com carne bovina, legumes e feijão inteiro (74,4%), sopa de canjiquinha com ovos e couve (82,1%), feijão batido adicionado de salsicha (83,6%) e arroz temperado com salsicha ao molho e ovos (72%) (FLÁVIO, 2006).

Maior aceitação de lanches com carne moída e molho para alunos de 7 a 14 anos e macarrão com salsicha para crianças de 4 a 6 anos também foi constatada por Ferro (2003).

## **CONCLUSÃO**

Implantar um sistema de gestão sem o aprofundamento necessário ou o acompanhamento intensivo, pode levar a um equívoco operacional com reflexos que podem influenciar nos resultados desejados.

Um dos objetivos da implantação do modelo escolarizado no estado de Goiás, em 1995, foi a melhoria na qualidade, porém, de acordo com todos os resultados obtidos, a realidade do Programa de Alimentação Escolar das unidades de ensino estadual de Goiás ainda não condiz com as referências estabelecidas pelo FNDE.

A excessiva preocupação com os trâmites burocráticos e o cumprimento de metas é capaz de tornar uma política pública em ‘um programa de faz de conta’, pois para justificar o valor repassado pela União, justifica-se o consumo de merenda por parte de todos os alunos que foram contemplados no montante. Com isso, os governantes acreditam que o Programa está beneficiando a grande maioria dos alunos do país, quando este número, no caso de Goiás, representa apenas 49% dos estudantes, em média.

#### REFERÊNCIAS

BLEIL, R.A.T. **Estado nutricional e práticas alimentares de adolescentes matriculados em escolas públicas de município do oeste**

**paranaense**. 2009. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) - Faculdade de Engenharia dos Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <<http://>>. Acesso em: 17 dezembro 2010.

DANELON, M.A.S. **Programa de alimentação escolar em unidades de tempo integral: experiências e desafios de gestão**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

DANELON, M.A.S.; DANELON, M.S.; SILVA, M.V. Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do programa de alimentação escolar e das cantinas. **Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, n. 13, p. 95-94, 2006.

FERRO, V.C. **Determinação do índice de adesão e aceitabilidade da merenda escolar em escolas públicas**. São Paulo: 2003. 26 p.

FLÁVIO, E.F. **Alimentação escolar e avaliação nutricional dos alunos do ensino fundamental das escolas municipais de Lavras - MG**. 2006. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

GANDRA, Y.R.; GAMBARDELLA, A.M.D. **Avaliação de serviços de nu-**

**trição e alimentação**. São Paulo: Sarvier, 1983.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução n. 32, de 10 de agosto de 2008. **Estabelece as normas para a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar** – PNAE. Disponível em < <http://www.fnde.gov.br/index.php/ae-legislacao>>. Acesso em: 15 janeiro 2008.

PECORARI, R.C.F. **Uma proposta de inovação no cardápio escolar baseada na avaliação do Programa de Alimentação Escolar de Piracicaba - SP**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos e Nutrição) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2006.

SILVA, A.C.A. **Comportamento alimentar de adolescentes de uma escola pública de Niterói, RJ**. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br>>. Acesso em 15 outubro 2010.

STURION, G.L. **Programa de alimentação escolar: avaliação do desempenho em dez municípios brasileiros**. 2002. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) - Faculdade de Engenharia dos Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. ❖



# QUALIDADE DE VIDA DE OPERADORES EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.

**Júlia Nickel** ✉

Nutricionista pela Universidade Federal de Pelotas – UFPel.

**Fabiana Torma Botelho**

Nutricionista. Professora da Faculdade de Nutrição da  
Universidade Federal de Pelotas – UFPel.

Doutoranda do Programa de Pós Graduação em  
Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da  
Universidade Federal de Pelotas – UFPel.

**Márcia Buchweitz**

Nutricionista. Doutora em Ciência da Nutrição pela  
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

Professora da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas – UFPel.

✉ juliaanickel@gmail.com

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de vida de operadores de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Foi realizado um estudo transversal, do tipo exploratório, com 20 operadores de uma unidade situada na cidade de Rio Grande, RS. Avaliou-se a qualidade de vida desses trabalhadores investigando suas condições de saúde, de trabalho, hábitos de vida

e estado nutricional. Os hábitos de vida e as condições de saúde e de trabalho foram avaliados por meio da aplicação de questionário e o estado nutricional estimado pela medida de circunferência da cintura e peso e altura, para cálculo do Índice de Massa Corporal. Verificou-se que 30% relataram portarem algum tipo de doença. A maioria dos operadores relatou não praticar exercício físico e apresentava sobrepeso ou obesidade. Além disso, 60% levantavam algum tipo de peso durante a jornada de trabalho; 50% já haviam sofrido acidente de trabalho, 15% não costumavam usar equipamento de proteção individual e 65% sentiam dores em alguma parte do corpo. Os resultados dos relatos sugerem que a maioria dos operadores apresentava risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis e estavam expostos a problemas relacionados às condições de trabalho, podendo comprometer sua motivação e a qualidade de vida no trabalho.

**Palavras-chave:** Condições de trabalho. Estado Nutricional. Hábitos de vida. Ergonomia.

## ABSTRACT

*This study aimed to assess the quality of life for operators of a food and nutrition unit. We conducted a cross-sectional study, exploratory, with 20 operators of a unit in the city of Rio Grande – RS. We evaluated the quality of life of workers investigating their health, work, life habits and nutritional status. The life habits, the health conditions and the working conditions were assessed by a questionnaire and the nutritional status was estimated by measuring waist circumference and weight and height to calculate Body Mass Index. It was found that 30% reported having some kind of disease. Most operators reported no physical exercise and were*



*overweight or obese. Furthermore, 60% raised some kind of weight during the workday; 50% had suffered an accident at work, 15% did not used to wear personal protective equipment and 65% felt pain in some part of the body. The results of the reports suggest that most operators had risk of developing chronic diseases and were exposed to issues related to working conditions that could jeopardize their motivation and quality of work life.*

**Keywords:** Working conditions. Nutritional Status. Habits of life. Ergonomics.

## INTRODUÇÃO

**A**s Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) têm como objetivo principal o fornecimento de uma alimentação adequada às necessidades nutricionais do cliente. Vários fatores estão relacionados com a produção das refeições, como o número de operadores, as técnicas de preparo e a infraestrutura existente no local (LOURENÇO; MENEZES, 2008). Frequentemente a produção de refeições exige dos operadores uma alta produtividade durante um tempo limitado e em condições inadequadas de trabalho, devido a problemas como o ambiente, equipamentos e processos. Essas condições podem influenciar no surgimento de insatisfações, cansaço excessivo, queda de produtividade, problemas de saúde e acidentes de trabalho desses trabalhadores (MATOS, 2000).

A qualidade de vida do trabalhador é influenciada pelo seu estado de motivação e de satisfação. A condição de saúde e segurança no trabalho são resultantes diretos da combinação de diversas dimensões básicas dos processos de trabalho e de outras dimensões que não depen-

dem diretamente da tarefa, capazes de produzir motivação e satisfação, além de resultar em diversos tipos de atividades e condutas dos indivíduos pertencentes a uma organização (COLARES, 2005).

Na produção de refeições, destaca-se que a obtenção de sua qualidade está diretamente ligada ao desempenho da mão-de-obra, havendo grande relação entre a qualidade do trabalho e a qualidade do produto final. Dessa maneira, ocorre uma preocupação com a saúde do operador em UAN, mediante a conscientização de que as condições de trabalho e de saúde estão diretamente relacionadas à performance e à produtividade desses trabalhadores (MATOS, 2000).

Pesquisas revelam um alto índice de excesso de peso em operadores de UAN, sugerindo que esse aumento de peso corporal ocorre após o início nesta atividade, como consequência do tipo de trabalho desenvolvido e de uma mudança significativa de hábitos alimentares (MATOS; PROENÇA, 2003).

A obesidade está relacionada com diferentes enfermidades incluindo as cardiovasculares, o *diabetes mellitus* tipo 2, a hipertensão arterial sistêmica e alguns tipos de câncer. Além disso, está relacionada, juntamente com outros fatores de risco presentes na produção de refeições como postura em pé, movimento estático e dinâmico, temperatura e umidade relativas do ambiente aumentadas, com o surgimento de doenças venosas dos membros inferiores (FERREIRA; MAGALHÃES, 2006; BERTOLDI et al., 2007).

Segundo dados do Ministério da Saúde (2010), 15% dos brasileiros estão obesos e 48,1% estão com sobrepeso. O fenômeno da obesidade, assim como a identificação de grupos de risco específicos, propicia ferramentas importantes para a promoção da saúde. Dessa forma, as possíveis relações entre obesidade e diversos processos de trabalho constituem ob-

jeto de estudo, no entanto, ainda pouco explorado entre os trabalhadores no Brasil (BOCLIN; BLANK, 2010).

Além disso, os operadores de UAN estão sujeitos a acidentes de trabalho decorrentes de agentes ambientais presentes na rotina das unidades, assim como ao surgimento de doenças como os Distúrbios Musculoligamentares Relacionados ao Trabalho (DMRT) e as Lesões por Esforços Repetitivos (LER), que são denominadas Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT) e acometem ossos, músculos e articulações (NEPOMUCENO, 2004; SASAKI, 2008). Segundo o Ministério do Trabalho (2009), no ano de 2007, foram registrados 514.135 acidentes de trabalho no Brasil, e esse número tem se mostrado crescente nos últimos onze anos.

A ergonomia tem como propósito o estudo do homem durante o trabalho, com a busca constante de pesquisas e desenvolvimento de condições que melhorem a qualidade de vida dos trabalhadores, visando medidas que diminuam os riscos de posturas inadequadas e, com isso, dores e distúrbios musculoesqueléticos (RUMAQUELLA, 2009). O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de vida pela análise dos hábitos de vida, do estado nutricional, das condições de saúde e de trabalho de operadores em uma UAN.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, do tipo exploratório, realizado em uma UAN do tipo concessionária de alimentos, situada na cidade de Rio Grande - RS, durante o mês de maio de 2011. A UAN é composta por vinte e dois operadores, sendo duas nutricionistas, e serve aproximadamente 650 refeições por dia, distribuídas entre almoço, jantar e ceia.

Para avaliação da qualidade de vida, foi aplicado um questionário

com questões relacionadas às condições de saúde e hábitos de vida, como prática de atividade física, hábito de fumar, presença de doenças e realização de atividades de lazer. O questionário foi aplicado com os operadores após a explicação sobre a pesquisa, em local reservado individualmente e fora do horário de trabalho. Os operadores que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de responderem ao questionário. A avaliação do estado nutricional foi feita a partir de medidas antropométricas (peso, altura e circunferência da cintura). O peso corporal foi aferido com a utilização de balança eletrônica da marca Tanita com precisão de 0,1kg e capacidade de 150 Kg, e a estatura, com estadiômetro marca wsb da Cardiomed, com precisão de 0,1cm. A medida da circunferência da cintura foi obtida com o auxílio de uma fita métrica de 150cm, inextensível, de material resistente e graduação de 0,1cm. Os pontos de corte utilizados foram: circunferência da cintura  $3_{94}$  cm e  $3_{102}$  cm para risco de complicações metabólicas aumentado e muito aumentado, respectivamente, para homens e  $3_{80}$  cm e  $3_{88}$  cm, respectivamente, para mulheres. O estado nutricional dos indivíduos foi classificado conforme o Índice de Massa Corporal (IMC). Os pontos de corte adotados foram: abaixo de 18,5 kg/m<sup>2</sup> para baixo peso; entre 18,5 e 24,9 kg/m<sup>2</sup> para normal, 25,0 a 29,9 kg/m<sup>2</sup> para sobrepeso e acima de 30 kg/m<sup>2</sup> para obesidade (WHO, 1995).

Para avaliação das condições de trabalho dos colaboradores foi aplicado um segundo questionário, fora do horário de trabalho, em local reservado e em dias diferentes das demais coletas efetuadas. Foram investigados fatores como relato de dores osteomusculares, levantamento de peso, ocorrência de acidentes de trabalho e o uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

Foram incluídos no estudo apenas os colaboradores considerados operacionais (cozinheiro, auxiliar de cozinha, copeiro e estoquista), sendo excluído o cargo de nutricionista. O trabalho foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), conforme a Resolução nº 196 (BRASIL, 1996), sob o número de protocolo 042.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 20 operadores distribuídos nas funções de cozinheiro, auxiliar de cozinha, copeiro e estoquista. Desses participantes, 19 eram do sexo feminino e apenas 1 operador era do sexo masculino. Essa característica em relação ao sexo poderá influenciar no surgimento de doenças relacionadas ao trabalho, que são mais comuns em mulheres, devido a questões hormonais, à falta de preparo muscular para certas tarefas e à dupla jornada de trabalho (SATO et al., 1993).

Em relação às características gerais da população estudada, a maioria (55%) apresentava idade entre 39 e 59 anos. Com relação ao tempo de serviço na unidade, 12 operadores (60%) trabalhavam a menos de 1 ano no serviço e 8 (40%) tinham de 1 a 2 anos de serviço na unidade. A alta rotatividade em uma UAN pode se constituir num fator agravante para a qualidade do serviço, devido ao tempo necessário para contratação de novos empregados, pela perda de conhecimentos com aqueles que se desligaram do grupo, pelos desafios de composição de uma nova equipe que precisa trabalhar com ritmo ajustado, além da perda de tempo para que ocorra integração ideal entre os profissionais (ARAÚJO, 2010).

A presença de doenças relatadas pelos operadores foi identificada após avaliação dos questionários (Tabela 1).

Observa-se que a doença mais citada foi a hipertensão (25%) seguida da hipercolesterolemia ou hipertriglicéridemia (15%). A hipertensão arterial está associada a fatores familiares, genéticos e ambientais e prevalece seis vezes mais em indivíduos obesos do que em não obesos (MARIATH et al., 2007). Em relação à depressão, 10% dos operadores relataram sofrer deste problema atualmente, porém quando questionados se já tiveram a doença em algum outro momento de sua vida, esse resultado aumentou para 25%.

Verificou-se um alto índice de sedentarismo, pois 80% dos operadores relataram não praticar atividade física regularmente e as atividades de lazer citadas foram: assistir televisão, passear, dançar, acessar a Internet, assistir filmes, entre outros. Com relação ao fumo, 45% deles informou que são fumantes, 55% relatou não fumar, sendo que 1 deles deixou de fumar recentemente.

Entre os 20 colaboradores investigados, somente 17 deles aceitaram realizar a avaliação nutricional (Figura 1). Os resultados mostraram que 76,5% dos avaliados se encontravam acima do peso e apenas 23,5% apresentavam peso normal. Resultado semelhante foi encontrado por Boclin e Blank (2010), onde a prevalência de sobrepeso e obesidade em operadores de cozinhas de hospitais públicos estaduais de Florianópolis foi de 46,5% e 25%, respectivamente. Resultado semelhante foi encontrado por Escobar (2009), que encontrou alta frequência de sobrepeso em operadores de uma UAN, onde 55,56% da população estudada estavam acima do peso considerado ideal. O excesso de peso pode agravar as condições de trabalho, visto que o desgaste dos ossos e músculos são maiores em pessoas com excesso de peso do que em pessoas com peso normal (PAIVA; CRUZ, 2009).

Segundo a Tabela 3, a maioria das mulheres (70,6%), apresentou circun-

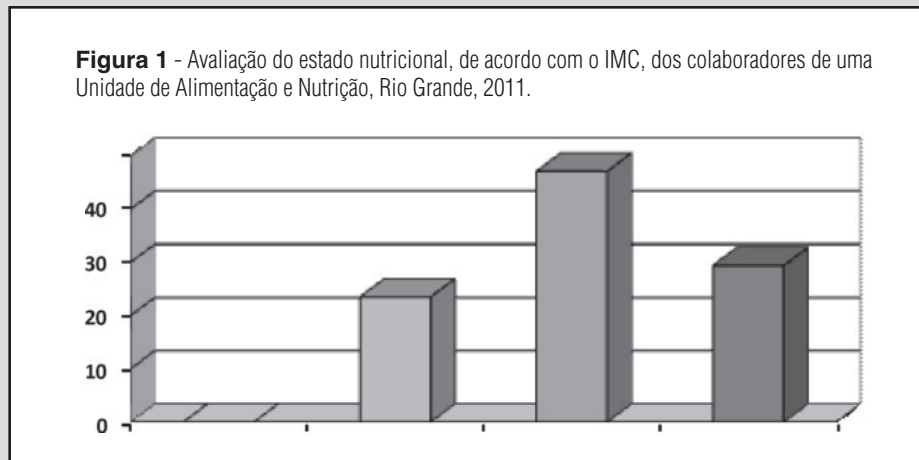
**Tabela 1** – Relato de doenças por operadores de uma Unidade de Alimentação e Nutrição, Rio Grande/RS, 2011.

Relato de doenças	n	Percentual
Hipertensão	2	10
Hipertensão e depressão	1	5
Hipercolesterolemia ou hipertrigliceridemia, diabetes e hipertensão	1	5
Hipercolesterolemia ou hipertrigliceridemia e depressão	1	5
Hipercolesterolemia ou hipertrigliceridemia e hipertensão	1	5
Não relataram doença	14	70
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Tabela 2** – Relato de sedentarismo, fumo e atividades de lazer pelos operadores de uma Unidade de Alimentação e Nutrição, Rio Grande/RS, 2011.

	Sedentarismo		Fumo		Atividades de lazer	
	N	%	N	%	n	%
Sim	16	80	9	45	18	90
Não	4	20	11 *	55	2	10
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

\* 1 colaborador declarou ser ex-fumante.



ferência da cintura <sup>3</sup> 80cm e <sup>3</sup> 88cm, o que é considerado fator de risco aumentado e muito aumentado, respectivamente, para desenvolvimento de complicações metabólicas. O único funcionário do sexo masculino apresentou circunferência da cintura <sup>3</sup> 102cm, estando em risco muito aumentado para desenvolvimento de complicações metabólicas.

A circunferência da cintura (CC) é um indicador de distribuição de gordura corporal e sua medida indica risco de complicações metabólicas, sendo diferente para homens e mulheres. A localização abdominal de gordura (obesidade central) se mostra associada a distúrbios metabólicos e riscos cardiovasculares como dislipidemias, hipertensão arterial e *diabetes*

*mellitus* (MARIATH et al., 2007). Wielewski et al. (2007) verificaram resultado semelhante em estudo realizado com operadores do sexo feminino de UAN, onde 65,2% da população apresentava circunferência da cintura aumentada, representando riscos de complicações metabólicas.

Com relação às condições de trabalho, a Tabela 4 mostra que 60%

**Tabela 3** - Circunferência da cintura dos operadores de uma Unidade de Alimentação e Nutrição, Rio Grande/RS, 2011.

<b>Circunferência da cintura (cm)</b>	<b>n</b>	<b>Percentual</b>
60 – 79	4	23,5
80 – 87	5	29,4
88 – 110	8	47,1
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Circunferência da cintura = homens: risco aumentado =  $\geq 94$  cm; risco muito aumentado =  $\geq 102$ cm - mulheres: risco aumentado =  $\geq 80$ cm; risco muito aumentado =  $\geq 88$ cm

**Tabela 4** – Levantamento de peso e dores osteomusculares relatadas pelos operadores de uma Unidade de Alimentação e Nutrição, Rio Grande/RS, 2011.

<b>Levanta peso</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Sim	12	60
Não	8	40
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Tipo de peso levantado</b>		
Caixas	8	66,7
Panelas	5	41,7
Cubas	3	25
Sacos com lixo	2	16,7
Fardos	2	16,7
Bombona d'água	1	8,3
<b>Dor</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Sim	13	65
Não	7	35
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Local da dor</b>		
Costas	6	46,16
Pernas	1	7,69
Braço e ombro	1	7,69
Costas e pernas	3	23,08
Costas, pernas, braços e ombros	1	7,69
Costas, pernas, mãos, braços e ombros	1	7,69
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

dos operadores relataram levantar algum tipo de peso durante a jornada de trabalho. Dentre os objetos costumeiramente levantados, os mais citados foram: caixas (66,7%), panelas (41,7%) e cubas (25%). A maioria dos operadores (65%) afirmou sentir dores

osteomusculares em alguma parte do corpo, sendo as mais citadas: costas (84,6%) e pernas (46,1%). Em estudo de caso realizado por Luz (2006) em uma UAN, 71% dos colaboradores relataram sentir dores e cansaço nas pernas e pés e o carregamento de peso

foi relatado como uma prática constante por todas as operadoras.

Semelhante aos resultados encontrados no presente estudo, Paiva e Cruz (2009) também verificaram que a maioria dos operadores de UAN (62,2%) relatou sentir dores

durante o período de trabalho e os locais mais citados foram as pernas, coluna e braços. Essas dores podem ter sido causadas devido ao tempo em que os operadores permanecem em pé e pelas atividades repetitivas que exercem ao longo do dia (MATOS; PROENÇA, 2003). Observou-se que metade deles (50%) relatou permanecer em pé pelo menos 7 horas durante o período de trabalho, 45% 8 horas em pé e apenas 5% relataram permanecer em até 6 horas em pé. Quanto à presença de cansaço durante a jornada de trabalho, 60% dos operadores afirmaram não sentir cansaço, mesmo permanecendo em pé.

Em relação à ocorrência de acidentes de trabalho e uso de EPI, 50% dos operadores relataram que já sofreram algum tipo de acidente durante o período de trabalho. Desses, 90% sofreram queimadura e apenas 10% sofreu corte. Quanto ao uso de EPI, 85% afirmaram utilizar costumeiramente algum tipo de EPI, porém 15% relataram que não costumam usar esse tipo de equipamento. Conceição e Cavalcanti (2001), em seu estudo em UAN verificaram que 94,2% dos operadores reconheciam a importância da utilização de EPI, entretanto, 46% dos mesmos relataram já ter sofrido acidentes de trabalho como corte, queda e queimadura, o que podem ter sido ocasionados pelo não uso desse tipo de material de proteção.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, percebe-se que a população estudada pode estar com sua qualidade de vida comprometida, principalmente pela maioria ser do sexo feminino e não ter hábitos de vida saudáveis, além de pré-disposição a DCNT e demais problemas relacionados à saúde física e mental.

Visto que a qualidade do produto final está diretamente relacionada com a produtividade dos operadores e

que as condições de trabalho na UAN não são ideais, além dos operadores se encontrarem em situação de maior exposição a riscos de acidentes de trabalho, essa situação pode comprometer a motivação e a qualidade de vida no trabalho.

Recomenda-se que estes trabalhadores recebam orientações contínuas sobre hábitos alimentares, atividade física e capacitações sobre ergonomia e utilização de EPI, para que haja uma conscientização sobre a importância de mudanças no estilo de vida e das condições de trabalho para melhor produtividade e qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. M. G. **Análise da organização e das condições de trabalho em uma Unidade de Alimentação e Nutrição em relação ao desempenho e à satisfação no trabalho: um estudo de caso.** [dissertação] Niterói (RJ): Universidade Federal Fluminense; 2010.
- BERTOLDI, C. M. da L. et al. Condiciones de trabajo en la producción de comidas como factores de riesgo para la enfermedad venosa de miembros inferiores. **Med. Segur. Trab.** 2007; vol LII, nº 206: 25-32.
- BOCLIN, K. L. S.; BLANK, N. Prevalência de sobrepeso e obesidade em trabalhadores de cozinhas dos hospitais públicos estaduais da Grande Florianópolis, Santa Catarina. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, São Paulo, 35 (121): 124-130, 2010.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução CNS nº 196, de 10 de outubro de 1996.** Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.
- COLARES, L. G. T. **Processo de trabalho, saúde e qualidade de vida no trabalho em uma Unidade de Alimentação e Nutrição: uma abordagem qualitativa** [tese]. Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Saúde Pública; 2005.
- CONCEIÇÃO, M. L.; CAVALCANTI, C. L. Avaliação dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) na Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) do Restaurante Universitário da UFPB. **Rev. Conc. João Pessoa**, v.4, n.5, p.1-120, jan./jun. 2001.
- ESCOBAR, F. A. Avaliação nutricional em funcionários de uma unidade de alimentação e nutrição. **Cadernos UniFOA** edição nº 09: 51-57, abril, 2009.
- FERREIRA, V. A.; MAGALHÃES, R. Obesidade no Brasil: tendências atuais. **Rev. Portuguesa de Saúde Pública**, jul/dez 2006; 24(2): 71-81.
- LOURENÇO, M. S., MENEZES L. F. **Ergonomia e alimentação coletiva: análise das condições de trabalho em uma unidade de alimentação e nutrição.** In IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, Niterói, RJ, Brasil, 2008.
- LUZ, C.M. **O trabalho na produção de refeições e as doenças venosas de membros inferiores** [dissertação]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
- MARIATH, A. B. et al. Obesidade e fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis entre usuários de unidade de alimentação e nutrição. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 23 (4):897-905, abr, 2007.
- MATOS, C. H. **Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso** [dissertação]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina; 2000.
- MATOS, C. H.; PROENÇA, R. P. C.; Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. **Rev. de Nutrição**, Campinas, 16 (4):493-502, out./dez., 2003.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010; Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico – VIGITEL, Brasil, 2010. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel\\_180411.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel_180411.pdf)> Acesso em: 19 jan 2012.

MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2009; **Indicadores Sindicais, Acidentes de Trabalho Brasil 1996-2007**. Anuário dos Trabalhadores, 10ª edição. 2009. Disponível em: <[http://www.dieese.org.br/anu/anuarioTrabalhadores2009/Arquivos/indicadores\\_sindicais\\_acidentestrabalho\\_t113.html](http://www.dieese.org.br/anu/anuarioTrabalhadores2009/Arquivos/indicadores_sindicais_acidentestrabalho_t113.html)> Acesso em: 19 jan 2012.

NEPOMUCENO, M. M. **Riscos oferecidos à saúde dos trabalhadores de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN)**. 2004. 48 f. [Monografia]. Centro de Excelência em Turismo - Faculdade de Brasília, Brasília. 2004.

PAIVA A. C.; CRUZ A. A. F. Estado nutricional e aspectos ergonômicos de trabalhadores de

Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Mineira de Ciências da Saúde**. Patos de Minas: UNIPAM, (1): 1-11, ano 1, n. 1, 2009.

RUMAQUELLA, M. R. **Postura de trabalho relacionada com as dores na coluna vertebral em trabalhadores de uma indústria de alimentos: estudo de caso**. [dissertação] Bauru (SP): Universidade Estadual Paulista; 2009.

SASAKI, K. P. B. **Relação entre adoecimento, fatores de risco e desenvolvimento seguro do trabalho entre trabalhadores de duas Unidades de Alimentação Hospitalares** [dissertação].

Brasília (DF): Universidade de Brasília; 2008.

SATO, L. et al. Atividade em grupo com portadores de LER e achados sobre a dimensão psicossocial. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, 79:49-62, 1993.

WHO – World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. **WHO Technical Report Series** 854; Geneva: WHO, 1995.

WIELEWSKI, D. C.; CEMIN, R. N. A.; LIBERALI, R. Perfil antropométrico e nutricional de colaboradores de Unidade de Alimentação e Nutrição do interior de Santa Catarina. **Rev. Bras. de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo v.1, n.1, p.39-52, Jan/Fev, 2007. ❖

# 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

# PEQUENO DOSSIÊ SOBRE BIOFILMES: UMA REVISÃO GERAL.

**Jorge Luiz Fortuna** ✉  
Laboratório de Microbiologia  
Universidade do Estado da Bahia – *Campus X*

**Robson Maia Franco**  
Faculdade de Veterinária - Universidade Federal Fluminense

✉ jfortuna@uneb.br

## RESUMO

O biofilme é formado por uma comunidade mista de micro-organismos que se aderem às superfícies e interfaces. Tem importância tanto nas indústrias de alimentos, quanto também em medicina humana e veterinária. Este artigo tem como objetivo trazer informações relativas às características do biofilme, tais como sua formação e formas de prevenção, além de apresentar dados microbiológicos e epidemiológicos referentes ao mesmo.

**Palavras-chave:** Biofilme. Comunidade Bacteriana. Sensoriamento Populacional.

## ABSTRACT

*Biofilm is formed by a mixing community of microorganisms that if adhere to the surfaces and interfaces. Having importance in such a way in the food industries, how much also in human and veterinary medicine. This article has as objective to bring relative information to the biofilm characteristics, such as its formation and prevention forms, beyond presenting the same given microbiological and epidemiologists referring.*

**Keywords:** Biofilm. Bacterial Community. Quorum Sensing.

## INTRODUÇÃO

Os estudos em Microbiologia baseiam-se essencialmente no conceito de culturas puras, onde as células dos micro-organismos são diluídas e estudadas a partir de meios de culturas geralmente seletivos. No entanto, na realidade, a maioria dos micro-organismos se encontra na natureza vivendo em comunidades, isto é, células individuais crescendo de maneira planctônica (livres, em suspensão), raramente são encontradas. Na natureza, geralmente os micro-organismos formam comunidades mistas que se aderem às superfícies e interfaces e são envolvidas por uma densa matriz exopolissacarídica (EPS), também denominada de substância (ou material) polimérico extracelular ou simplesmente glicocálix. Estas comunidades denominam-se BIOFILMES, podendo ser formados por bactérias, fungos filamentosos, leveduras e protozoários. Quando estes micro-organismos crescem de forma isolada ou em suspensão são denominados de planctônicos.

O processo de higienização é uma das ações mais importantes para a obtenção da segurança alimentar nas indústrias de alimentos, além de não poder interferir nas propriedades nutricionais e sensoriais dos alimentos e garantir a preservação de pureza e características microbiológicas desses alimentos. Falhas no processo de higienização permitem a aderência de resíduos nos equipamentos e superfícies, possibilitando a adesão de micro-organismos às superfícies destes equipamentos, formando biofilmes, sendo uma potencial fonte de contaminação na indústria dos alimentos.

Além da importância dos biofilmes na indústria dos alimentos, devido à corrosão e obstrução de tubulações e à contaminação de produtos alimentares, em medicina humana e

veterinária, os biofilmes podem ser formados em dispositivos médicos implantados nos pacientes (catéteres, sondas, implantes, etc.), podendo ser a causa de infecções nosocomiais.

Considerando que os biofilmes têm implicação na medicina, no meio ambiente e na indústria, o conhecimento de sua formação e fisiologia é necessário para o conhecimento de estratégias que possam controlar os seus efeitos nocivos.

#### Comunidades bacterianas

Os procariotos podem habitar qualquer ambiente adequado às formas de vida superiores, assim como vários ambientes inóspitos à maioria das formas de vida. Tal fato é decorrente de sua inigualável diversidade metabólica e plasticidade fenotípica. Um dos importantes aspectos associados a esta ubiquidade está relacionado à capacidade destes organismos migrarem para diferentes nichos, onde podem se propagar. As comunidades bacterianas têm importantes papéis na natureza, seja na produção e degradação de matéria orgânica, na degradação de poluentes, ou na reciclagem de nitrogênio, enxofre e vários metais. A maioria destes processos requer o esforço coletivo de organismos com diferentes capacidades metabólicas. Assim, os biofilmes participam metabolizando esgotos e águas contaminadas com petróleo, na nitrificação, na reciclagem de enxofre oriundo de drenados ácidos de minas (pH 0) e em vários outros processos, que revelam que nos biofilmes podem ser criadas condições de anaerobiose, em ambientes normalmente aeróbios (KYAW, 2009; DAVEY; O'TOOLE, 2000).

#### Biofilmes

Um biofilme é uma assembléia de células microbianas de superfície que está envolvida em uma matriz extracelular polimérica. Antony Van Leeuwenhoek (século XVII), consi-

derado o Pai da Microbiologia, usando seu microscópio óptico simples, foi o primeiro a observar micro-organismos em superfícies de dentes e pode ser creditado como o descobridor dos biofilmes microbianos (DONLAN, 2002).

No meio natural não existem bactérias com células isoladas, estas crescem e sobrevivem em comunidades organizadas. Estas podem formar flóculos em suspensão, películas em superfícies líquidas, ou emaranhados, mas as comunidades microbianas que se desenvolvem em superfícies tais como sólido-líquido ou ar-líquido, são denominadas de biofilmes (JENKINSON; LAPPIN-SCOTT, 2001; DAVIES et al, 1998).

Rossi e Porto (2009) também afirmam que na natureza, os micro-organismos podem ser encontrados em duas formas: no estado planctônico, ou seja, livres, ou em biofilmes. Os biofilmes podem ser definidos como uma comunidade de micro-organismos aderidos a uma superfície, produzindo polímeros extracelulares – que formam uma matriz que envolve as células – e interagindo uns com os outros. Segundo Jay (2005), exemplos comuns incluem a superfície limosa de pedras ou pedaços de madeira em leitos de água corrente, placas dentais e a camada de limo em carne estragada. Os biofilmes são formados sobre superfícies, uma vez que há maiores quantidades de nutrientes nestes locais, em comparação com líquidos.

Casalini et al (2008), definem que o biofilme microbiano é uma associação de células bacterianas e/ou fungos, fixada às superfícies, bióticas ou abióticas, inclusas em uma complexa matriz extracelular de substâncias poliméricas, juntamente com os nutrientes capturados para a formação da matriz. Os biofilmes são constituídos por micro-organismos, material polimérico extracelular (polissacarídeos, proteínas, lipídeos) e resíduos do ambiente colonizado, agregados e embebidos em uma ma-

triz polimérica, aderidos a uma superfície sólida formando uma estrutura porosa e altamente hidratada, devido à presença de exopolissacarídeos e pequenos canais abertos por entre as microcolônias.

Os biofilmes contêm partículas de proteínas, lipídeos, fosfolipídeos, carboidratos, sais minerais e vitaminas, entre outros, que formam uma espécie de crosta, debaixo da qual, os micro-organismos continuam a crescer, formando um cultivo puro ou uma associação com outros micro-organismos. No biofilme os micro-organismos estão mais resistentes à ação de agentes químicos e físicos, como aqueles usados no procedimento de higienização (MACÊDO, 2000).

#### Formação do biofilme

As falhas nos procedimentos de higienização permitem que os resíduos aderidos aos equipamentos e superfícies transformam-se em potencial fonte de contaminação. Sob determinadas condições, os micro-organismos se aderem, interagem com as superfícies e iniciam crescimento celular. Essa multiplicação dá origem a colônias e, quando a massa celular é suficiente para agregar nutrientes, resíduos e outros micro-organismos, está formado o biofilme (MACÊDO, 2000; ZOTTOLA, 1994).

KYAW (2009) descreve que a formação de biofilmes esteja associada, por exemplo, à proteção contra o ambiente, ou seja, bactérias em um biofilme encontram-se abrigadas e em relativa homeostase, graças à presença da matriz exopolissacarídica (EPS). A matriz contém vários componentes: exopolissacarídeo, proteínas, ácidos nucléicos, entre outros. O exopolissacarídeo é secretado para o meio externo, sendo de diferentes composições. Ao que parece, a EPS tem diferentes estruturas e funções, dependendo das comunidades e/ou condições ambientais. Este polímero pode impedir fisicamente a penetra-



ção de agentes antimicrobianos no biofilme, principalmente aqueles hidrofílicos e carregados positivamente. Em alguns casos a EPS é capaz de sequestrar cátions, metais e toxinas. Por estas razões, os biofilmes podem corresponder a excelentes mecanismos de transferência de metais nos ecossistemas, pois vários organismos marinhos pastadores se alimentam de biofilmes. A EPS também pode ter papel de proteção contra radiações ultravioletas (UV), alterações de pH, choques osmóticos e dessecação.

Existem várias teorias propostas para a formação de biofilmes; segundo Marshal et al (1971), a adesão é um processo que ocorre em duas fases, na primeira fase, o processo é ainda reversível, em função do processo de adesão do micro-organismo na superfície ocorrer por forças de Van de Walls e atração eletrostática. Na segunda etapa, ocorre a interação física da célula com a superfície por meio de material extracelular de natureza polissacarídica ou protéica, produzida pela bactéria, que é denominada matriz de glicocálix, que suporta a formação de biofilmes.

Outra teoria sugere a formação de biofilmes em cinco etapas: (1) condicionamento da superfície pela adsorção de material orgânico; (2) transportes de células e nutrientes para o sítio de aderência; (3) inicia-se o processo de adesão bacteriana, ainda reversível, por atração eletrostática; (4) crescimento celular, colonização e adesão irreversível; e (5) o biofilme apresenta alta atividade metabólica, ocorrendo liberação de células localizadas na periferia (CHARACKLIS, 1984).

A teoria proposta por Notermans et al (1991), indica a formação do biofilme em três etapas: (1) fixação da bactéria; (2) consolidação da bactéria na superfície; (3) colonização e crescimento da bactéria. Na etapa de consolidação, ocorre a produção de material extracelular que facilita

a fixação dos micro-organismos, nesta fase não se consegue retirar as células fixadas por rinsagem. Outros autores (RICKARD et al, 2003; GHIGO, 2003; JENKINSON; LAPPIN-SCOTT, 2001; WATNICK; KOLTER, 2000; DAVEY; O'TOOLE, 2000), descrevem semelhantes formas de desenvolvimento de biofilmes.

Já para Almeida (2008), a formação de biofilme envolve complicadas interações físicas, químicas e biológicas obedecendo à seguinte dinâmica: aderência; colonização e crescimento. Em um biofilme multiespécies, após o contato aleatório inicial, as bactérias aderem às superfícies bióticas ou abióticas por meio de forças hidrofóbicas e iônicas não específicas. Um mecanismo subsequente abrange interações estereoquímicas específicas que estabilizam as aderências iniciais. Os micro-organismos pioneiros (colonizadores primários), aderidos inicialmente, multiplicam-se e aderem-se a novas células bacterianas da mesma espécie (coagregação homotípica) ou de espécies diferentes (coagregação heterotípica). Um importante passo nessa fase é a formação da matriz intercelular. Composta em grande parte por EPS a matriz caracteriza e organiza o biofilme. O processo segue com a adesão dos colonizadores secundários e formação de microcolônias sésseis constituídas de 80 a 75% de EPS e 20 a 15% de bactérias. Os espaços intercoloniais que consistem de uma região menos densa da matriz e contendo canais de água que se anastomosam por toda estrutura do biofilme, permitem o acesso dos fluidos circulantes. Instala-se a comunidade clímax (colonizadores tardios), que atinge um estágio de equilíbrio onde há uma constante adaptação dos micro-organismos às alterações ambientais, sugerindo que, as variações físico-químicas são detectadas pelas bactérias e a comunicação entre elas é feita por meio de sinais moleculares. Um mecanismo de comunicação in-

terbacteriana de extrema importância na formação e desenvolvimento de um biofilme é o sensoriamento populacional (*quorum sensing*). Esse sistema de sinalização populacional dependente pode controlar a expressão de genes responsáveis pelo mecanismo de patogenicidade, competição e sobrevivência das bactérias.

De acordo com Chmieiewski e Frank (2003) e Navia et al (2010), o mecanismo de adesão ao substrato pode ser ativo ou passivo dependendo da motilidade das células. Uma adesão passiva acontece por gravidade, difusão e dinâmica do fluido. Em uma adesão ativa a superfície da célula bacteriana facilita o processo. Os flagelos permitem a mobilidade das células até o sítio específico de adesão e a pili, proteínas de adesão, cápsulas e carga elétrica das superfícies, facilitam o processo de agregação e adesão.

Em determinados momentos, os biofilmes sofrem dispersão, liberando micro-organismos que podem vir a colonizar novos ambientes. Os mecanismos genéticos associados à dispersão não são ainda bem conhecidos. Existem três tipos de processos de dispersão: expansiva, quando parte das células de uma microcolônia sofrem lise e outras retomam a motilidade, sendo então liberadas da estrutura. Outro tipo de dispersão envolve a fragmentação do biofilme, onde porções de matriz extracelular associadas a micro-organismos são liberadas. Finalmente, o terceiro tipo de dispersão, denominada superficial, ocorre pelo crescimento do próprio biofilme como um todo (KYAW, 2009).

Fatores de contribuição para a adesão do biofilme

A adesão do biofilme é facilitada pela excreção microbiana de uma matriz de exopolissacarídeos (EPS), algumas vezes denominada de glicocálix. Nesse microambiente são formadas microcolônias, bem como canais de água entre e em volta das

mesmas. Tal sistema de irrigação que se localiza em volta das microcolônias tem sido relacionado com um sistema circulatório primitivo, no qual nutrientes são trazidos para dentro, produtos tóxicos são carregados para fora e comunicação entre outras microcolônias. As células microbianas suspensas em líquidos, que não estão em biofilmes, apresentam-se em estado planctônico ou em livre flutuação (HERNÁNDEZ; NOVALEZ, 2007; JAY, 2005).

Pasternak (2009) e Muller e Echeverrigaray (2009) descrevem que bactérias têm sistemas de comunicação entre si, um dos quais chama-se *quorum sensing*, a capacidade de inferir se a população bacteriana é maior ou menor no local onde ela está, e provavelmente as primeiras bactérias que se fixam a uma superfície emitem sinais químicos que juntam a elas outras bactérias da mesma espécie, ou nas microcolônias; além disso, entre o agregado celular existem pequenos canais onde é possível a passagem de nutrientes para as camadas mais internas da matriz do biofilme.

Segundo Kyaw (2009) e Rickard et al (2003), as interações que permitem a agregação de diferentes espécies, ou mesmo gêneros microbianos em um biofilme geralmente envolvem a participação de adesinas (moléculas de adesão presentes em fímbrias ou dispersadas ao longo da superfície celular), que reconhecem receptores específicos na superfície de outras células, ou em diversos tipos de substratos.

#### Principais micro-organismos envolvidos

Dentre os micro-organismos que podem participar de processos de adesão e podem gerar problemas de saúde pública ou de ordem econômica encontram-se: *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fragi*, *Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus* spp., e *Enterococcus faecium*. Como exemplos de patogênicos podem ser

citados: *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella thyphimurium*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*. Em encanamentos, na indústria de alimentos, tem ocorrido a predominância do gênero *Arthrobacter* em 20% das bactérias isoladas que cobriam as superfícies destes encanamentos, onde podem ser observados outros gêneros, tais como: *Flavobacterium*; *Bacillus*; *Moraxella*; *Acinetobacter*; *Achromobacter* (OLIVEIRA et al, 2006; MACÊDO, 2000; CRIADO et al, 1994).

Hernández e Novales (2007) descrevem que várias são as bactérias capazes de formar biofilme, tanto as Gram-positivas como as Gram-negativas, patogênicas e não patogênicas, sendo que as principais são: *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Enterococcus* spp. e *Streptococcus mutans*.

#### Biofilmes nas indústrias de alimentos

Os biofilmes nas indústrias, em alguns casos, podem ser benéficos. Como exemplo, os existentes em biorreatores para a produção de fermentados. Bactérias que produzem ácido acético se agregam em fragmentos de madeira e convertem diversos substratos em vinagre. Agregados microbianos também são usados em tratamentos aeróbios e anaeróbios de efluentes domésticos e industriais. No processo de tratamento de água potável, a remoção de nitrogênio, carbono biodegradável e precursores de trihalometanos pode ser obtida por biofilmes microbianos submersos (MACÊDO, 2000).

Casalini et al (2008) descrevem que o biofilme aderido à superfície de equipamentos utilizados para o processamento de alimentos resulta em graves problemas, uma vez que o biofilme microbiano tem o potencial de atuar como fonte crônica de

contaminação por patógenos, o que pode comprometer a qualidade do alimento e representar graves riscos à saúde do consumidor. Além disso, pode ocasionar prejuízos financeiros à indústria, em virtude da diminuição do prazo de validade comercial dos produtos alimentícios. Dentre os benefícios proporcionados pelos biofilmes, na indústria de alimentos, pode-se citar a produção de fermentados, o tratamento de efluentes e de água potável, assim como a produção de biopolímeros para usos diversos.

A presença de biofilmes em áreas de processamento de alimentos caracteriza-se pelo acúmulo de matéria orgânica e inorgânica nas superfícies, nas quais as comunidades bacterianas podem se desenvolver. Os biofilmes podem se tornar fortemente aderidos à superfície e, posteriormente, partes deles podem se desprender e contaminar outras superfícies ou produtos alimentícios (OLIVEIRA et al, 2010; JOSEPH et al, 2001).

A eliminação de bactérias encontradas em ambientes de processamento de alimentos pode ser muito difícil. A adesão bacteriana e subsequente sobrevivência envolvem interações entre a célula bacteriana, superfície e microambiente ao redor das células (WONG, 1998). Segundo Oliveira et al (2010) e Chavant et al (2007), micro-organismos em biofilmes são mais resistentes a agentes antimicrobianos do que células em estado planctônico, podendo persistir e sobreviver mesmo após processos de sanitização, representando fonte original de contaminação de alimentos, com consequentes perdas econômicas e veiculação de toxinfecções alimentares.

Wong (1998) descreve que a adesão de bactérias com subsequente desenvolvimento de biofilmes em ambientes de alimentos processados é uma potencial fonte de contaminação que pode levar à deterioração do alimento e/ou transmissão de doenças. As superfícies de equipamentos usadas por mani-

puladores de alimentos, estocagem, ou processadores são reconhecidas como maiores fontes de contaminação microbiana. Ainda em sistemas com higienização adequada podem permanecer micro-organismos nas superfícies dos equipamentos. Estes micro-organismos podem sobreviver por longos períodos, dependendo da quantidade e natureza do resíduo sólido, temperatura e umidade relativa.

A falta de métodos eficientes para a identificação de espécies presentes em biofilmes tem obrigado a indústria a gastar milhões de dólares em tratamentos que nem sempre são efetivos. A adesão de bactérias em plantas de processamento de alimentos ou em superfícies de contato dos produtos alimentícios, podem ser a causa de sérios problemas higiênicos e/ou econômicos resultando em alterações sensoriais destes produtos (CRIADO et al, 1994).

#### Biofilmes em dispositivos médicos

Biofilmes em dispositivos médicos podem ser compostos de bactérias Gram-positivas ou Gram-negativas ou leveduras. Bactérias geralmente isoladas destes dispositivos incluem as Gram-positivas *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* e *Streptococcus viridans*; e as Gram-negativas *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* e *Pseudomonas aeruginosa*. Estes micro-organismos podem ser originados da pele de pacientes ou de profissionais da saúde, ou de outras fontes no ambiente. Biofilmes podem ser compostos por uma espécie ou múltiplas espécies dependendo do dispositivo e sua duração de uso no paciente (DONLAN, 2001).

A importância para a medicina está na observação de que as bactérias patogênicas se aderem a dispositivos (próteses ortopédicas, válvulas cardíacas artificiais, marcapassos, lentes de contato, enxertos plásticos e dispositivos intravenosos temporários

ou permanentes). Uma vez aderidas, começam a formar o biofilme, que impedem a ação não só de fagócitos e anticorpos, além de antibióticos indicados como tratamento. As bactérias dos biofilmes, quando cultivadas para conhecer a antimicrobianoterapia adequada, mostram-se sensíveis *in vitro*, entretanto as grandes moléculas dos antibióticos não conseguem atravessar a estreita rede de glicoproteínas do biofilme para chegar ao seu sítio de ação (HERNÁNDEZ; NOVALES, 2007).

Nascimento e Taveira (2001) descrevem que normalmente as infecções causadas por biofilmes microbianos caracterizam-se pela sua cronicidade, tornando o diagnóstico microbiológico difícil, além de elevada resistência ao tratamento antibiótico. Os biofilmes formados no corpo humano adquirem geralmente, em comparação com os biofilmes formados sobre superfícies inertes, uma estrutura mais complexa, devido à ação da fibronectina do hospedeiro, às hemácias e a outros materiais que, em conjunto com os exopolissacarídeos bacterianos participam na formação do biofilme.

As infecções por biofilmes partilham de algumas características comuns, que incluem: (1) desenvolvimento preferencial em superfícies inertes, tecidos mortos e instrumentos médicos; (2) crescimento lento; (3) liberação de antígenos que levam à produção de anticorpos específicos e formação de imunocomplexos que podem provocar lesões nos tecidos adjacentes; (4) serem agentes causais de infecções graves em indivíduos imunocomprometidos; (5) os antibióticos eliminam os sintomas da infecção provocada pelos biofilmes mas não o próprio biofilme, levando ao aparecimento de infecções recorrentes, tornando necessário recorrer a procedimentos mecânicos para remover o biofilme; (6) as células bacterianas podem separar-se da es-

trutura do biofilme em qualquer fase da infecção e estabelecer uma nova infecção aguda (NASCIMENTO; TAVEIRA, 2001).

O problema de infecções relacionadas a dispositivos – principalmente catéteres venosos, temporários ou permanentes – é sério e implica riscos e altos custos à atenção dos pacientes com enfermidades graves ou crônico-degenerativas. A maioria destas infecções é causada por *Staphylococcus epidermidis* e outras espécies de *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) e em menor frequência por *S. aureus*. Além disso, apesar do isolamento do micro-organismo causador e conhecimento da melhor antimicrobianoterapia (sensibilidade *in vitro*), não se obtém erradicação microbiológica do biofilme, obrigando a retirar o dispositivo, situação essa que às vezes se torna impossível em pacientes em estado crítico, com acessos vasculares limitados e que dependem da infusão intravenosa para manter suas condições hemodinâmicas, ou em pacientes com dispositivos permanentes, o que implica retardar o tratamento que recebem e aumentar os custos de atenção (HERNÁNDEZ; NOVALES, 2007).

#### Epidemiologia

Bolton et al (1988) isolaram linhagens endêmicas de *Staphylococcus aureus*, de equipamentos utilizados no processamento de aves, oito vezes mais resistentes ao cloro do que linhagens de *S. aureus* isoladas de pele saudável. A grande diferença fenotípica entre estas linhagens era a extensa matriz polimérica associada ao equipamento.

Mafu et al (1990) descreveram que a bactéria *Listeria monocytogenes* formou biofilme em superfícies de aço inoxidável, vidro, polipropileno e borracha dentro de 20 minutos de contato.

Frank e Koffi (1990) observaram que células de *Listeria monocytogenes* não aderidas foram eliminadas em

30 segundos de contato com o sanificante cloreto de benzalcônio, já as células aderidas resistiram ao mesmo sanificante de 10 a 20 minutos.

Sasahara; Zottola (1993), estudaram formação de biofilme em vidro e aço inoxidável por *Pseudomonas fragi* crescendo com *Listeria monocytogenes*. Estes resultados indicaram que quando crescem juntos, estes micro-organismos formam um biofilme mais complexo do que quando crescem de forma independente. Também Wong (1998) cita que a *Listeria monocytogenes* pode sobreviver por períodos longos em aço inoxidável e borrachas e sob condições favoráveis ainda se multiplica no aço inoxidável. *Lactobacillus curvatus*, ainda que em baixos níveis em superfícies de equipamentos, pode potencialmente causar defeitos de qualidade na produção de queijo.

Norwood e Gilmour (2000), verificaram redução nas contagens bacterianas com exposição a 1.000 mg de cloro livre por litro em biofilmes, enquanto que numa cultura planctônica equivalente, 100% dos micro-organismos foram destruídos quando expostos a 10 mg de cloro livre por litro por 30 segundos.

Forsythe (2002) afirma que o alimento pode ser contaminado com bactérias degradadoras e patogênicas provenientes dos biofilmes. Dessa maneira, a formação de biofilme conduz a sérios problemas de higiene e perdas econômicas devido à deterioração do alimento e persistência de patógenos. Leal et al (2008), observaram que produtos cárneos oferecidos ao consumo humano podem veicular linhagens de *Salmonella* capazes de desencadear a formação de biofilmes.

Manijeh et al (2008), demonstraram, em experimentos, que a densidade celular de biofilme artificial, após 2 horas, em vidro, aço e polietileno foi de  $1,75 \times 10^4$ ;  $1,94 \times 10^3$  e  $8,33 \times 10^3$  UFC/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Após 20 horas da adesão, a densidade celular

do biofilme em vidro, aço e polietileno foi de  $1,68 \times 10^7$ ;  $1,47 \times 10^6$  e  $2,07 \times 10^7$  UFC/cm<sup>2</sup>, respectivamente.

#### Métodos de avaliação

Segundo Macêdo (2000), os métodos podem ser divididos em dois grupos, os métodos visuais e os métodos não visuais. Como métodos visuais, a microscopia de contraste; de epifluorescência (EPF); microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET). Os métodos não visuais aplicados à avaliação de aderência bacteriana e formação de biofilmes são as medidas da impedância e de bioluminescência.

Guilbaud et al (2005), descrevem que a técnica da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) em tempo real pode ser usada para avaliar populações microbianas em biofilmes, sendo mais sensível que os métodos convencionais de microbiologia.

#### Padrões microbiológicos

Para Andrade et al (1998), considera-se a presença de um biofilme quando se tem um número mínimo de  $10^7$  células aderidas por cm<sup>2</sup> enquanto que Wirtanem et al (1996), consideraram biofilme um número de células aderidas de  $10^3$  a  $10^5$  por cm<sup>2</sup>. Parizi (1998) considera biofilme quando o número de células aderidas oscila entre  $10^6$  a  $10^7$  células por cm<sup>2</sup>.

#### Remoção do biofilme e prevenção

Os biofilmes constituem uma barreira física, protegendo as bactérias de detergentes e sanitizantes. A resistência intensificada das células no interior dos biofilmes também é atribuída a fatores como baixa taxa de crescimento das bactérias e neutralização de sanitizantes pela matriz polimérica, já que a mesma é constituída por matéria orgânica. Aquisição de resistência bacteriana pela exposição das células a concentrações subletais de sanitizantes no interior do biofilme também pode ocorrer. Dessa forma, as

bactérias em biofilmes podem permanecer aderidas e sobreviver por longos períodos mesmo após procedimentos de higienização, representando uma fonte de contaminação para os alimentos, comprometendo a qualidade e segurança do produto final. Além disso a resistência das populações bacterianas em biofilmes a antibióticos e biocidas pode ser de 100 a 1.000 vezes maior do que a resistência de populações equivalentes de bactérias planctônicas (ROSSI; PORTO, 2009; MAH; O'TOOLE, 2001).

Oliveira et al (2010) afirmam que caso não haja implantação de sistemas de qualidade nas indústrias de alimentos e aplicação efetiva de agentes de limpeza e sanitizantes, micro-organismos podem não ser completamente removidos das superfícies e instalações que entram em contato com os alimentos. A retenção e acúmulo de resíduos e micro-organismos em tais ambientes contribuirão para o desenvolvimento de biofilmes. A adesão nas superfícies pode ser realizada por micro-organismos deteriorantes ou patogênicos, resultando em sérios problemas de saúde pública ou de ordem econômica.

Zottola (1994) descreve que os detergentes são usados para remover resíduos sólidos, enquanto que os sanitizantes são usados para matar células vegetativas e alguns esporos. Dependendo do tipo e concentração do sanitizante, estas podem permanecer depois do tratamento com um detergente. Estas observações e princípios devem ser mantidos em mente quando se estuda inativação de biofilmes em processamentos de alimentos. Um biofilme microbiano é coberto com depósito sólido composto de gorduras, carboidratos, proteínas e minerais. Quando tratados com somente um sanitizante, este é inativado pelo depósito sólido e incapaz de alcançar e destruir os micro-organismos. Quando a cobertura do biofilme é tratada primeiro com um

detergente, esta é solubilizada. Logo depois o biofilme é rinsado, tornando o sanitizador mais eficaz matando os micro-organismos expostos.

No controle para prevenir a formação de biofilme em equipamentos e superfícies na indústria de alimentos tem sido recomendada a sanitização adequada e eficiente. Quando constatada a presença de biofilmes, a remoção pelo uso do iodo e glutaraldeído é considerada a indicação mais eficiente (NOTERMANS et al, 1991).

O processamento moderno auxilia e seleciona a formação de biofilmes bacterianos em superfícies de contato com alimentos, devido à produção em massa com vastas superfícies para formação de biofilmes e prolongados ciclos de produção sem higienização intermediária. Geralmente os sanitizantes são desenvolvidos com base em pesquisas que utilizam bactérias planctônicas (livres). Os testes convencionais que avaliam a eficácia dos sanitizantes são realizados com a utilização de bactérias em suspensão e os resultados podem ser pouco aplicados na prática, onde há a predominância de micro-organismos em biofilmes. Portanto, a concentração de produto ou tempo de contato utilizados durante procedimentos de higienização elaborados com base nestas pesquisas podem não ser suficientes para inativar as células em biofilmes (ROSSI; PORTO, 2009).

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Micro-organismos em biofilmes são grandes responsáveis por causarem problemas nas indústrias de alimento, principalmente devido à contaminação dos produtos alimentícios processados.

A adesão de um dado patógeno em superfícies pode ser auxiliada pela formação de um biofilme de cultura mista.

Micro-organismos em biofilmes podem exibir reações fisiológicas diferentes das encontradas naqueles que

se apresentam na forma planctônica, e o biofilme pode conter células em estado viável não cultivável.

Em geral, micro-organismos em biofilmes são mais dificilmente destruídos por agentes letais, uma vez que estão protegidos pela matriz do biofilme e além disso, são consideravelmente mais resistentes à remoção por agentes comumente utilizados para limpeza e sanitização.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. Dinâmica de formação do biofilme. Congresso Brasileiro de Corrosão, 28<sup>o</sup>. International Corrosion Meeting, 2<sup>o</sup>. **Anais...** Recife-PE. 12 a 16 de maio de 2008.
- ANDRADE, N. J.; BRIDGEMAN, J. A.; ZOTTOLA, E. A. Bacteriocidal activity of sanitizers against *Enterococcus faecium* attached to stainless steel as determined by plate count and impedance methods. **Journal of Food Protection**. v. 61, n. 7. 1998, p. 833-838.
- BOLTON, K. J.; DADD, C. E. R.; MEAD, G. C.; WAITES, W. M. Chlorine resistance of strains of *Staphylococcus aureus* isolated from poultry processing plants. **Letters in Applied Microbiology**. v. 6, n. 2. 1988, p. 31-34.
- CASALINI, J.; FERRI, V. C.; MENDONÇA, C. R. B. **Biofilmes microbianos na indústria de alimentos**. XVII Congresso de Iniciação Científica. X Encontro de Pós-Graduação. UFPEL. 11 a 14 de novembro de 2008. [online]. Disponível em: <[http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA\\_01414.pdf](http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_01414.pdf)> Acessado em: 30 de maio de 2009.
- CHARACKLIS, W. G. Biofilm development: a process analysis. In: **Microbial Adhesion and Aggregation**. Ed. K. C. Marshall, Springer Verlag, New York, 1984.
- CHAVANT, P.; GAILLARD-MARTINIE, B.; TALON, R.; HÉBRAUD, M.; BERNARDI, T. A new device for rapid evaluation of biofilm formation potential by bacteria. **Journal of Microbiological Methods**. v. 68, n. 3. 2007, p. 605-612.
- CHMIELEWSKI, R. A. N.; FRANK, J. F. Biofilm formation and control in food processing facilities. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**. v. 2. 2003, p. 22-32.
- CRIADO, M. T.; SUÁRES, B.; FERREIRÓS, C. M. The importance of bacterial adhesion in the dairy industry. **Food Technology**. v. 48, n. 2. 1994, p. 123-126.
- DAVEY, M. E.; O'TOOLE, G. A. Microbial biofilms: from ecology to molecular genetics. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**. v. 64, n. 4. 2000, p. 847-867.
- DAVIES, D. G.; PARSEK, M. R.; PEARSON, J. P.; IGLEWSKI, B. H.; COSTERTON, J. W.; GREENBERG, E. P. The involvement of cell-to-cell signals in the development of a bacterial biofilm. **Science**. v. 280. 1998, p. 295-298.
- DONLAN, R. M. Biofilms and device-associated infections. **Emerging Infectious Diseases**. v. 7, n. 2. 2001, p. 277-281.
- DONLAN, R. M. Biofilms: microbial life on surfaces. **Emerging Infectious Diseases**. v. 8, n. 9. 2002, p. 881-890.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed. 2002, 424 p.
- FRANK, J. F.; KOFFI, R. A.; Surface-adherent growth of *Listeria monocytogenes* in associated with increased resistance to sanitizers and heat. **Journal of Food Protection**. v. 37, n. 7. 1990, p. 550-554.
- GHIGO, J. M. Are there biofilm-specific physiological pathways beyond a reasonable doubt? **Research in Microbiology**. v. 154, n. 1. 2003, p. 1-8.
- GUILBAUD, M.; COPPET, P.; BOURION, F.; RACHMAN, C.; PRÉVOST, H.; DOUSSET, X. Quantitative detection of *Listeria monocytogenes* in biofilms by real-time PCR. **Applied and Environmental Microbiology**. v. 71, n. 4. 2005, p. 2190-2194.
- HERNÁNDEZ, J. B. D.; NOVALES, G. M. Biofilm: ¿amenaza latente o factor de protección? Estado del arte. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología**. v. 27, n. 1. 2007, p. 22-28.
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed. 2005, 711 p.
- JENKINSON, H. F.; LAPPIN-SCOTT, H. M. Biofilms adhere to stay. **Trends in Microbiology**. v. 9, n. 1. 2001, p. 9-10.

- JONES, H. C.; ROTH, I. L.; SANDERS III, W. M. Electron microscopic study of a slime layer. **Journal of Bacteriology**. v. 99, n. 1. 1969, p. 316-325.
- JOSEPH, B.; OTTA, S. K.; KARUNASAGAR, I.; KARUNASAGAR, E. P. Biofilm formation by *Salmonella* spp. on food contact surfaces and their sensitivity to sanitizers. **International Journal of Food Microbiology**. v. 64, n. 3. 2001, p. 367-372.
- KYAW, C. M. **Biofilmes microbianos**. Universidade de Brasília (UnB). [online]. Disponível em: <<http://www.unb.br/ib/cel/microbiologia/biofilme/biofilme.html>> Acessado em: 30 de maio de 2009.
- LEAL, M. C. G. M.; DIAS, P. A.; ZONTA, M. N.; TIMM, C. D. **Produção de biofilme por *Salmonella* isoladas de produtos de frango, suíno e bovino. 2008**. [online]. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0207-1.pdf>> Acessado em: 30 de maio de 2009.
- MACÊDO, J. A. B. Biofilmes bacterianos, uma preocupação da indústria farmacêutica. **Rev FÁRMACO & Medicamentos**. v. 2, n. 7. 2000, p. 19-24.
- MAFU, A. A.; ROY, D.; GOULET, J.; MAGNY, P. Attachment of *Listeria monocytogenes* to stainless steel, glass, polypropylene and rubber surfaces after short contact time. **Journal of Food Protection**. v. 53. 1990, p. 742-746.
- MAH, T.; O'TOOLE, G. A. Mechanisms of biofilm resistance to antimicrobial agents. **Trends in Microbiology**. v. 9, n. 1. 2001, p. 34-39.
- MANIJEH, M.; MOHAMMAD, J.; ROHA, K. K. Biofilm formation by *Salmonella enteritidis* on food contact surfaces. **Journal of Biological Sciences**. v. 8, n. 2. 2008, p. 502-505.
- MARSHALL, K. C.; STOUT, R.; MITCHELL, R. Mechanism of initial events in the sorption of marine bacteria to surfaces. **Journal General Microbiology**. v. 68. 1971, p. 337-348.
- MULLER, G.; ECHEVERRIGARAY, S. **Formação de biofilmes por isolados de *Staphylococcus epidermidis***. Instituto de *Biotecnologia (UCS)*. 2004 [online]. Disponível em: <[http://perseu.ucs.br:8080/ucs/tplJovensPesquisadores2004/pesquisa/jovenspesquisadores2004/trabalhos\\_pdf/vida/gabrielamuller.pdf](http://perseu.ucs.br:8080/ucs/tplJovensPesquisadores2004/pesquisa/jovenspesquisadores2004/trabalhos_pdf/vida/gabrielamuller.pdf)> Acessado em: 30 de maio de 2009.
- NASCIMENTO, T.; TAVEIRA, N. **Os biofilmes microbianos como agentes causais de doenças humanas**. *Biologias*. 2001. [online]. Disponível em: <<http://www.ordemblogos/Biologias/N4.html>> Acessado em: 30 de maio de 2009.
- NAVIA, D. P.; VILLADA, H. S.; MOSQUERA, S. A. Las biopelículas en la industria de alimentos. **Rev Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**. v. 8, n. 2. 2010, p. 118-128.
- NORWOOD, D. E.; GILMOUR, A. The growth and resistance to sodium hypochlorite of *Listeria monocytogenes* in a steady-state. **Journal of Applied Microbiology**. v. 88, n. 3. 2000, p. 512-520.
- NOTERMANS, S.; DORNMANS, J. A. M. A.; MEAD, G. C. Contribution of surface attachment to the establishment of microorganisms in food processing plants: a review. **Biofouling**. v. 5. 1991, p. 1-16.
- OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M.; CARVALHO, J. C. A. P.; ALMEIDA FILHO, E. S.; GONÇALVES, P. M. R. Biofilme na indústria de alimentos. Revisão. **Rev Hig Alimentar**. v. 20, n. 141. 2006, p. 33-35.
- OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; PICCOLI, R. H. Biofilmes microbianos na indústria de alimentos: uma revisão. **Rev do Inst Adolfo Lutz**. v. 69, n. 3. 2010, p. 277-284.
- PARIZZI, S. Q. F. **Adesão bacteriana em superfície de serviços de alimentação hospitalar avaliada pela microscopia de epifluorescência**. Viçosa-MG: UFV, 1998, 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- PASTERNAK, J. Biofilmes: um inimigo (in) visível. Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação. Março/Abril. 2009, p. 36-38.
- RICKARD, A. H.; GILBERT, P.; HIGH, N. J.; KOLENBRANDER, P. E.; HANDLEY, P. S. Bacterial coaggregation: a integral process in the development of multi-species biofilms. **Trends in Microbiology**. v. 11, n. 2. 2003, p. 94-100.
- ROSSI, A. C. R.; PORTO, E. **A importância da elaboração de procedimentos de higienização considerando a presença de biofilmes**. Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação. Março/Abril. 2009, p. 40-41.
- SASAHARA, K. C.; ZOTTOLA, E. A. Biofilm formation by *Listeria monocytogenes* utilizes a primary colonizing microorganism in flowing systems. **Journal of Food Protection**. v. 56, n. 12. 1993, p. 1022-1028.
- WATNICK, P.; KOLTER, R. Biofilm, city of microbes. **Journal of Bacteriology**. v. 182, n. 10. 2000, p. 2.675-2.679.
- WIRTANEM, G.; HUSMARK, U.; MATTILA-SANDHOL, M. T. Microbial evaluation of the biotransfer potential from surfaces with *Bacillus* biofilms after rinsing and cleaning procedures in closed food-processing systems. **Journal of Food Protection**. v. 59, n. 7. 1996, p. 727-733.
- WONG, A. C. L. Biofilms in food processing environments. **Journal Dairy Sciences**. v. 81. 1998, p. 2765-2770.
- ZOTTOLA, E. A. Microbial attachment and biofilm formation: a new problem for the food industry? **Food Technology**. v. 48, n. 7. 1994, p. 107-114. ❖

# *POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) NA DETECÇÃO DE PATÓGENOS ALIMENTARES.*

**Marjory Xavier Rodrigues** ✉

**Juliana Vitória Messias Bittencourt**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Ponta Grossa, Paraná

✉ marjory.xavier@hotmail.com

## RESUMO

A reação em cadeia da polimerase (PCR) está se destacando na caracterização e detecção de micro-organismos, devido às diversas vantagens como rapidez, especificidade, sensibilidade e custo da análise. Entre as vantagens destacam-se a sensibilidade e especificidade e devido principalmente a estas a PCR está sendo aplicada em estudos envolvendo a detecção de micro-organismos patogênicos em alimentos. Além disso, esta tecnologia é apontada como uma alternativa potencial à substituição ou complementação de técnicas microbiológicas clássicas. Desta forma, o presente artigo possui como objetivo realizar revisão de literatura sobre a aplicabilidade da PCR na detecção de patógenos alimentares, contribuindo na disseminação de informação sobre esta ferramenta.

**Palavras-chave:** Biologia Molecular. Segurança alimentar. Patógenos.

## ABSTRACT

The polymerase chain reaction (PCR) is emerging in the characterization and detection of microorganisms. Because it present several advantages such as speed, specificity, sensitivity and cost analysis. The sensitivity and specificity

are the advantages of highlight, due to these the PCR is being applied in studies involving the detection of pathogenic microorganisms in food. In addition, this technology is identified as a potential alternative to replacing or complementing traditional microbiological techniques. Therefore, this article has as objective to review the literature on the applicability of PCR for the detection of food, thereby contributing to the dissemination of information about this tool.

**Keywords:** Molecular Biology. Food Safety. Pathogens.

## INTRODUÇÃO

A verificação da ausência ou presença de bactérias patogênicas é indispensável para garantir um alimento apto para o consumo. Os métodos convencionais de microbiologia são os mais utilizados para a detecção de patógenos. Porém, outras técnicas, como a *Polymerase Chain Reaction* (PCR), estão sendo inseridas para suprir algumas dificuldades encontradas na utilização de métodos convencionais (ANDRADE et al., 2010).

A reação em cadeia da polimerase (*Polymerase Chain Reaction*, PCR) é uma técnica que permite obter cópias de sequências de ácidos nucléicos específicos, por meio de uma reação enzimática. A sequência específica de DNA é amplificada por meio da ação da enzima *Taq* DNA polimerase e de oligonucleotídeos iniciadores (*primers*) sobre um DNA molde (KONEMAN et al., 2001 apud GANDRA et al., 2008).

Nos últimos anos a aplicação da PCR revolucionou a análise genética, as pesquisas propiciaram o desenvolvimento de diversas técnicas fundamentadas na PCR e tais técnicas são utilizadas principalmente em laboratórios experimentais como

ferramenta complementar aos métodos oficiais de análise microbiológica (CORTEZ, 2006).

Os testes baseados em PCR são os testes rápidos mais utilizados atualmente, pois permitem a detecção de patógenos de relevância e são reconhecidos como potenciais alternativas aos métodos de cultura na pesquisa de patógenos alimentares (KILLNER, 2008; PASSO, 2009). Técnicas moleculares estão cada vez mais difundidas na análise microbiológica de alimentos devido à necessidade de procedimentos rápidos e eficazes, pois a rápida e elevada iminência de novas contaminações alimentares conduz a esta necessidade (PASSO, 2009). Assim, o presente artigo possui como objetivo realizar revisão de literatura sobre a aplicabilidade da PCR na detecção de patógenos alimentares, contribuindo na disseminação de informação sobre esta ferramenta.

#### Detecção de Bactérias Patogênicas em Alimentos

As bactérias patogênicas em alimentos são amplamente pesquisadas, devido à sua importância para a saúde pública. A PCR está sendo aplicada com êxito para detectar patógenos em alimentos, incluindo *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, entre outros (CORTEZ, 2006; CORTEZ et al., 2006; CARVALHO et al., 2010; ARRUDA, 2006; TEODORO et al., 2006; LAZCKA et al., 2007).

Muitos estudos trazem comparações entre métodos analíticos para diversos patógenos e na maioria dos casos os resultados evidenciam a aplicabilidade e eficácia dos métodos moleculares (MATIAS, 2008; VON RUCKERT, 2006; MALDONADO, 2008; TEODORO et al., 2006; SINGH et al., 2011).

A seguir são apresentados estudos que utilizaram a PCR ou outras

técnicas fundamentadas na PCR para a detecção de bactérias patogênicas.

#### *Campylobacter* sp.

Campilobacteriose é uma preocupação constante em países desenvolvidos e em países em desenvolvimento, pois é descrita como emergente dentre as DTA's. *Campylobacter* sp. é transmitido principalmente por aves, destacando cortes de frango, como mostram as pesquisas (DAMAS; MARASSI, 2010; MAYER; SILVA, 2009; YAU et al., 2009; LOPES, 2009).

Butzler (2004) citado por Maziero (2007) ressalta a necessidade de identificar bactérias do gênero *Campylobacter* e destaca PCR como técnica difundida e utilizada com sucesso em diagnóstico laboratorial de *Campylobacter* spp., principalmente devido às vantagens que apresenta, como alta sensibilidade e especificidade.

A eficácia da reação (PCR) foi testada para detecção de *Campylobacter jejuni* em fezes e amostras de alimentos. A PCR foi a mais sensível para detecção de *C. jejuni* (96,1%) em relação ao isolamento em cultura (em torno de 80%) (SINGH et al., 2011).

Simões (2010) pesquisou a frequência e o nível de contaminação de *Campylobacter* ssp. em peitos de frango e em superfícies de contato direto e indireto da sala de desmancha, depois da higienização num período de seis meses. Nesta pesquisa foi possível verificar por meio da PCR que *Campylobacter jejuni* representava a espécie predominante (47%) nas amostras contaminadas.

Por se destacar pela especificidade PCR também é frequentemente utilizada na detecção de genes codificadores de toxinas. Thomé (2006) realizou a detecção da frequência de quatro tipos de citotoxinas em *C. jejuni* pela técnica PCR em 80 amostras de *C. jejuni* isoladas de diferentes origens. A detecção de genes codificadores de toxinas em estirpes de *C. jejuni* isoladas de frango também foi realizada

por PCR na pesquisa de Carvalho et al. (2010).

Em diversas pesquisas PCR é utilizada para a confirmação de resultados, nestes casos os métodos convencionais são aplicados nas etapas iniciais das pesquisas. Como na pesquisa realizada por Lopes (2009), em que confirmou a presença de *Campylobacter* sp. em abate bovino e em cortes de aves e de bovinos comercializados em São Paulo/SP; constatou-se a predominância de *Campylobacter coli* em cortes de aves e *Campylobacter jejuni* em couro bovino. Pamuk e Akgun (2009) e Bardon et al. (2011) também confirmaram a presença de *C. jejuni* em amostras de carcaças de frango de mercados e frangos de varejo, respectivamente.

#### *Salmonella* sp.

A comparação entre os métodos convencionais, imunoanalítico e PCR para a detecção de *Salmonella* sp. em amostras de carcaças de frango foi realizada por Von Ruckert (2006). A comparação procedeu de acordo com a frequência de detecção e com a eficiência dos três métodos, a fim de identificar um método alternativo para o monitoramento no programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Os resultados mostraram os métodos imunoanalíticos e PCR como os mais eficientes e adequados quando comparados com os métodos convencionais.

*Salmonella* spp. foi detectada também em carcaças de frango em diferentes etapas do processamento. Foi realizada PCR diretamente das amostras, do caldo de pré-enriquecimento recém semeado e do caldo de enriquecimento após incubação, verificou-se maior sensibilidade da PCR do caldo de pré-enriquecimento após incubação (MATIAS, 2008). Houve maior sensibilidade no último caldo citado, fato relacionado ao maior número de células alvo presentes na amostra, devido ao crescimento em condição favorável.



Maldonado (2008) também verificou a presença de *Salmonella* em cortes de frango usando PCR e técnicas convencionais de cultivo, obtendo resultados expressivos. Conclui-se que a PCR é útil em laboratórios, porém deve ser padronizada conforme a necessidade de cada laboratório, evidenciando a aplicabilidade da técnica no monitoramento de agentes específicos na produção de alimentos.

#### Listeria monocytogenes

A contaminação por *L. monocytogenes* é um grande problema de segurança alimentar. A caracterização e detecção são imprescindíveis nas indústrias de alimentos, pois está bem estabelecido que diversos alimentos de origem animal ou vegetal e podem apresentar números variados deste patógeno (JAY, 2005).

Salsichas e carnes comercializadas no Distrito Federal foram analisadas por meio de técnica baseada em PCR. Um total de 162 amostras foram testadas, 127 salsichas e 35 amostras de carne bovina. Das 127 amostras de salsicha 26 apresentaram-se positivas para *Listeria* spp. e destas amostras positivas 18 foram identificadas como *Listeria innocua* e 9 como *Listeria monocytogenes*. Das 35 amostras de carne 16 foram positivas para *Listeria* spp., 12 identificadas como *Listeria innocua* e 4 como *Listeria monocytogenes*. O autor ressalta que a técnica baseada em PCR (teste RFLP-PCR) permitiu diferenciar as cepas isoladas nestes tipos de alimentos (ANDRADE, 2008).

Ferreira (2008) realizou a confirmação de *L. monocytogenes* e *Listeria* sp. de amostras de carne moída bovina utilizando Transcriptase Reversa-PCR e PCR. O pesquisador relata a presença de *L. monocytogenes* em 15,5% das amostras e ressalta a eficiência e a rapidez das técnicas na identificação de bactérias e indica a utilização das técnicas para a otimização do trabalho laboratorial.

Testes rápidos são empregados na detecção de *L. monocytogenes* como PCR *real time*. Em teste a especificidade do ensaio de PCR *real time* foi confirmada contra um painel de seis espécies de *Listeria* e 26 outras espécies bacterianas. O teste de PCR *real time* desenvolvido no estudo tem o potencial de permitir a detecção específica de *L. monocytogenes* em uma variedade de tipos de alimentos em um espaço de tempo consideravelmente mais rápido que os métodos padronizados ou oficiais. O potencial do gene *ssrA* como um alvo de diagnóstico também foi demonstrado em *L. monocytogenes* (GRADY et al., 2008).

#### Outros patógenos

Passo (2009) realizou ensaios via PCR com *Bacillus cereus*, *Vibrio cholerae* e *Vibrio parahaemolyticus* e determinou a presença dos mesmos com confiabilidade, evidenciando a especificidade e capacidade de detecção. Em testes com *E. coli* O157:H7 foram empregados 4 pares de *primers*, todos eles específicos para fatores de virulência, para verificação da categoria entero-hemorrágica.

Pode-se citar também *Yersinia enterocolitica*; em pesquisa a contaminação de carcaças de suínos por *Yersinia enterocolitica* em estabelecimentos de abate, não inspecionados, foi avaliada comparando métodos convencionais e PCR, como subsídio ao monitoramento microbiano em sistemas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. Utilizando a técnica microbiológica não foi detectada *Y. enterocolitica*, porém pela técnica de PCR foi possível detectar a bactéria em 40% das carcaças e em 43% das tonsilas (TEODORO et al., 2006).

*Escherichia coli* O157:H7 foi investigada em queijo minas frescal pelo método PCR e VIDAS ECO O157®. Detectou-se *E. coli* O157:H7 em 6,67% e 23,33% das amostras analisadas utilizando respectivamente VIDAS ECO O157® e PCR (CARVALHO, 2009).

Por outro lado, há a indicação de que o método convencional é mais sensível, neste caso pesquisadores padronizaram um método de reação em cadeia da polimerase (PCR) para realizar a detecção de *E. coli* O157:H7 (1 UFC/ml) em leite estéril e em leite cru. Nas amostras com baixa contaminação bacteriana (média de  $4,01 \times 10^3$  UFC/ml) foi possível detectar a bactéria quando se utilizou o método de contagem em placas e a PCR. A sensibilidade dos dois métodos foi menor quando se testou o leite cru com alta contaminação microbiana (média de  $2,10 \times 10^6$  UFC/ml), sendo o método convencional mais sensível (GARCIA et al., 2008).

Já a técnica REP-PCR foi empregada para o rastreamento de *S. aureus* na linha de produção de leite. Esta técnica permite de forma eficiente a análise da similaridade entre indivíduos da mesma espécie, além de ser uma ferramenta útil para a investigação de falhas de manejo (CHAPAVAL et al., 2006).

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão de literatura realizada é possível verificar que a PCR é amplamente aplicada na detecção de patógenos alimentares em pesquisas nacionais e internacionais. Vale ressaltar a importância desta ferramenta analítica para a emissão de resultados com confiabilidade.

Para tanto, esforços devem ser somados para que esta técnica seja difundida não somente nos laboratórios de pesquisas, mas também nas rotinas dos laboratórios industriais.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. R. de. **Identificação microbiológica e diferenciação de espécies de *Listeria* spp. por análise de restrição de fragmentos de PCR (RFLP-PCR) em amostras de carnes e derivados no Distrito Federal**. 2008. 61p. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia

- e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- ANDRADE, R. B.; GEMELLI, T.; DALL ONDER, L.P.; CRISTINA, K.; BRITO, T. de; BARBOZA, A.A.L.; BRITO, B.G. de. Métodos diagnósticos para os patógenos alimentares *Campylobacter* sp., *Salmonella* sp e *Listeria monocytogenes*. **Arq. Inst. Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 741-750, out./dez 2010.
- ARRUDA, G. A. **Perfil fenotípico de *Listeria monocytogenes* isoladas de alimentos: análise crítica das técnicas de PCR e PFGE e importância para a saúde pública**. 2006. 108 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BARDON, J.; KOLAR, M.; KARPÍŠKOVÁČ, R.; HRICOVÁB, K. Prevalence of thermotolerant *Campylobacter* spp. in broilers at retail in the Czech Republic and their antibiotic resistance. **Food Control**, v. 22, p. 328-332, 2011.
- CARVALHO, A. F.; SILVA, D. M.; AZEVEDO S. S.; PIATTI R. M.; GENOVEZ M. E.; SCARCELLI, E. Detecção dos genes da toxina citoletal distensiva em estirpes de *Campylobacter jejuni* isoladas de carcaças de frango. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 5, p. 1054-1061, out. 2010.
- CARVALHO, R. N. **Emprego das técnicas de PCR e VIDAS® na determinação de *Escherichia coli* O157:H7 em queijos minas frescal em feiras livres e em estabelecimentos sob inspeção federal**. 2009. 61 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.
- CHAPAVAL, L.; MOON, D. H.; GOMES, J. E.; DUARTE, F. R.; TSAI, S. M. Aplicação da técnica de REP - PCR no rastreamento de *Staphylococcus aureus* em sala de ordenha, para o monitoramento da qualidade do leite. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.3, p. 309-320, 2006.
- CORTEZ, A. L. L. **Disseminação de bactérias do gênero *Campylobacter* e *Salmonella* em linhas de abate de aves**. 2006. 80 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade de São Paulo, Jaboticabal, 2006.
- CORTEZ, A. L. L.; CARVALHO; A.C.F.B.; SCARCELLI, E.; MIYASHIRO, S.; VIDAL-MARTINS, A.M.C.; BURGER, K.P. Survey of chicken abattoir for the presence of *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli*. **Rev. Inst. Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 48, n. 6, p.307-310, nov./dez. 2006.
- DAMAS, T. M. T.; MARASSI, A. E. *Campylobacter* sp.: agente etiológico de doença de origem alimentar. **Rev. Hig. Alimentar**, Itapetininga, v. 24, n. 180/181, p. 85-90, jan./fev. 2010.
- FERREIRA, I. M. **Riscos relacionados à contaminação microbiana de carne moída bovina**. 2008. 53 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.
- GANDRA, E. A.; GANDRA, T K V.; MELLO, W. S.; GODOI, H. S. Técnicas moleculares aplicadas à microbiologia de alimentos. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 109-118, 2008.
- GARCIA, P. M.; ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; LANGE, C. C.; BRITO, J. R. F.; CERQUEIRA, M. M. O. P. Detecção de *Escherichia coli* O157:H7 inoculada experimentalmente em amostras de leite cru por método convencional e PCR multiplex. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 5, p. 1241-1249, out. 2008.
- GRADY, J.; SEDANO-BALBÁS, S.; MAHER, M.; SMITH, T.; BARRY, T. Rapid real time PCR detection *Listeria monocytogenes* in enriched food samples based on the *ssrA* gene, a novel diagnostic target. **Food Microbiology**, v. 25, n. 1, p. 75-84, 2008.
- JAY, J. **Microbiologia de alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: 2005. 711p.
- KILLNER, M. **Paralelo entre métodos fenotípicos, imunológicos e genotípicos para a detecção de *Salmonella* spp. em matrizes alimentares sem contaminação experimental:avaliação em condições reais e simultâneas de uso**. 2008. 92 p. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- LAZCKA, O.; DEL CAMPO, J. F.; MUNOZ, F. X. Pathogen detection: A perspective of traditional methods and biosensors. **Biosensors and Bioelectronics**, v. 22, n. 7, p. 1205-1217, 2007.
- LOPES, G. V. ***Campylobacter* sp. no abate e varejo: ocorrência em carcaças de bovinos para exportação e em cortes refrigerados de aves e bovinos**. 2009. 103 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MALDONADO, A. G. **Ocorrência de *Salmonella* spp. em amostras de carcaças e miúdos de frango obtidas em uma feira e um mercado municipal na zona oeste da cidade de São Paulo: uma análise crítica entre a técnica convencional em meios de cultivo e reação em cadeia pela polimerase - PCR**. 2008. 72 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2008.
- MATIAS, B. G. **Contaminação microbiana de carcaças de frangos obtidas em dois sistemas de abate e avaliação de um protocolo de reação em cadeia de polimerase (PCR) para detecção de *Salmonella* spp.**. 2008. 67 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade de Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- MAYER, L.; SILVA, W. P. Análise de surtos notificados de doenças transmitidas por alimentos no estado de São Paulo entre 1995 e 2008. **Rev. Bras. Tecnol. Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 3, n. 2, p. 81-96, 2009.
- MAZIERO, M. T. **Contaminação de carcaças de frango por *Campylobacter jejuni* antes e após armazenamento sob resfriamento ou congelamento**. 2007. 56 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos),

- Universidade de Estadual de Londrina, Londrina, 2007.
- PAMUK, S.; AKGUN, S. Detection of thermophilic *Campylobacter* sp. in unpacked broiler carcasses in retail markets of Afyonkarahisar and confirmation *C. jejuni* isolates using PCR. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 8 n.10, p. 2063-2068, 2009.
- PASSO, M. C. S. U. C. **Avaliação de métodos moleculares para avaliação da qualidade e da segurança microbiológicas em produtos alimentares**. 2009. 50 p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Aplicada), Faculdade de Ciências - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.
- SIMÕES, A. M. M. **Avaliação da contaminação por *Campylobacter* spp. em peitos de frango embalados em atmosfera protectora e em superfícies do ambiente fabril**. 2010. 85 p. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.
- SINGH, H.; RATHORE, R.S.; SINGH, S.; CHEEMA, P. S. Comparative analysis of cultural isolation and PCR based assay for detection of *Campylobacter jejuni* in food and faecal samples. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 42, p. 181-186, jan./mar. 2011.
- TEODORO, V. A. M.; PINTO, P.S.A; VANETTI, M. C. D.; BEVILACQUA, P. D.; MORAES, M. P.; PINTO, M. S. Aplicação da técnica de PCR na detecção de *Yersinia enterocolitica* em suínos abatidos sem inspeção. **Arq. Bras. Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 1, 9-14, 2006.
- THOMÉ, J. D. da S. **Citotoxinas e hemolisinas produzidas por *Campylobacter jejuni* isolados de diferentes origens**. 2006. 88 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- VON RUCKERT, D. A. S. **Comparação dos métodos microbiológicos convencional, imunoanálise e reação de polimerase em cadeia (PCR) no monitoramento de *Salmonella* sp. em frangos durante o abate**. 2006. 62 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade de Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.
- YAU, M A. C. L. M.; FRAUSTO, H. EG.; YAMAGUCHI, M.U. Detecção de *Campylobacter* termofílicos e outros microrganismos indicadores de qualidade em frangos destinados a exportação. **Rev. Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 2, n. 3, p. 381-404, 2009. ❖



## MUDANÇAS CLIMÁTICAS JÁ AFETAM PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA.

Mudanças climáticas já causam queda da produtividade agrícola no mundo, conforme dados apresentados durante o Workshop on Impacts of Global Climate Change on Agriculture and Livestock, promovido pela Fapesp na cidade de Ribeirão Preto, SP.

Segundo os participantes do evento, o principal fator é o aumento da frequência de dias mais quentes, com temperatura até 5 °C mais altas do que a média registrada em anos anteriores, justamente na fase de crescimento e de polinização de culturas como trigo, milho e café.

Os impactos dessas alterações já foram verificados no Brasil e Estados Unidos, onde além do menor crescimento das safras em relação a anos anteriores, também se observa uma mudança na geografia da produção agrícola, na busca por regiões com menores temperaturas para as culturas mais afetadas.



# ASPECTOS TÉCNICOS DA EXPOSIÇÃO E *MARKETING* DE IOGURTES FUNCIONAIS E IOGURTES TRADICIONAIS EM SUPERMERCADOS.

Ana Carolina Gama da Silva  
Juliana Ferreira Scotton  
Mariko Ueno ✉

Instituto Básico de Biociências  
Universidade de Taubaté

✉ mariueno@unitau.br

## RESUMO

O consumo de iogurte tem aumentado em consequência da crescente preocupação em relação aos hábitos saudáveis de alimentação e nutrição. Foram avaliados os aspectos técnicos e as características da exposição dos iogurtes nas câmaras frias, em quatro estabelecimentos comerciais do município de Taubaté, São Paulo. Foi utilizado um guia de verificação para a avaliação dos atributos: temperatura, prazo de validade, estado de conservação das embalagens, distribuição das cores nas embalagens, sabores disponíveis de iogurtes, e a organização dos iogurtes e das marcas dos iogurtes expostos na câmara fria. Os iogurtes expostos à venda, nos estabelecimentos pesquisados, estavam em temperatura adequada e não se encontraram iogurtes fora do prazo de validade e nem embalagens violadas; estes aspectos técnicos asseguram a qualidade e a segurança do produto. As empresas fabricantes de iogurte estão atentas às características que afetam o *marketing*, atraindo a atenção dos consumidores, como a cor sugestiva das embalagens, predominando vermelha para os iogurtes

tradicionais e a verde para os iogurtes funcionais, bem como a localização estratégica de cada estabelecimento para a melhor exposição dos produtos nas câmaras frias.

**Palavras-chave:** Produtos lácteos. Comercialização. Embalagem. Validade.

## ABSTRACT

*Yogurt consumption has increased in consequence of the growing concern over healthy eating habits and nutrition. We evaluated the technical aspects and characteristics of exposure of yogurts in cold environment and consumers' behavior in four shops in Taubaté, São Paulo. It was used a verification guide to evaluate the attributes: temperature, expiration date, packaging condition, flavors availability, organization and marketing of the yogurt brands in cold chambers. The yogurts exposed for sale in the establishments were in right temperature, there was no yogurts out-dated and not tampered packages. These technical aspects are very important to ensure quality and safety to the product. Yogurt manufactures are responsible for characteristics that can affect the product's marketing, attracting the attention of consumers, such as suggestive label colors. For example, most of the red labeled yogurts are traditional and the green ones are for functional and for best sale; all the yogurts are strategically displayed in cold chambers.*

**Keywords:** Dairy. Commercialization. Packaging. Shelf life.

## INTRODUÇÃO

O consumo de iogurte tem aumentado consideravelmente em consequência da crescente preocupação

da população em relação aos hábitos saudáveis de alimentação e nutrição, e a procura por uma maior qualidade de vida e longevidade (THAMER, PENNA, 2006).

Em 30 anos, o brasileiro diversificou sua alimentação, reduzindo o consumo de gêneros tradicionais como arroz, feijão, batata, pão e açúcar e aumentando, por exemplo, o consumo *per capita* de iogurte, que passou de 0,4 kg para 2,9kg (IBGE, 2010).

Os estabelecimentos comerciais, em especial as grandes redes de hipermercados e supermercados, estão preocupados em encantar e atender as necessidades de seus clientes. É na identificação dos aspectos relevantes para o consumidor, no ato da escolha, que trabalha o *marketing*, voltado aos interesses do consumidor, considerado a peça chave para manter e conquistar o público. Nesses aspectos, implica a competitividade dos estabelecimentos comerciais, e também dos fabricantes de iogurtes.

Cada vez mais presentes nas compras dos consumidores, os iogurtes funcionais são produtos inclusos na busca por saúde e boa forma física. As mulheres são grandes consumidoras destes produtos, observado a valorização da estética e bem-estar almejado por esta classe.

Os iogurtes funcionais já ultrapassaram os *light* em faturamento. Os iogurtes em geral representam 80% do mercado de refrigerados. Dentro da categoria de iogurtes, 84% das vendas são de regulares, 8% de *light/diet* e 8% de funcionais. Estes dados dizem respeito a volume. Em valor, os funcionais detêm 15% de participação, enquanto os *light* ficam com 13% (MILKNET, 2013). Entre 2004 e 2009 o consumo de alimentos saudáveis no Brasil quase dobrou, passando de R\$ 15,9 bilhões, em 2004, para R\$ 28,9 bilhões em 2009, um crescimento de 82%. A projeção é que até 2014 o consumo desses alimentos

cresça outros 39% e chegue aos R\$ 39,2 bilhões (SEBRAE, 2010). Os maiores produtores destes alimentos são, geralmente, companhias internacionais com recursos para subsidiar pesquisas fundamentais e bancar custos de desenvolvimento (BIANCO, 2008).

A indústria de laticínios está se ampliando no segmento de produtos funcionais, mediante a grande competitividade deste novo mercado, para se adaptar à tendência de mudanças em um mercado consumidor exigente, que se modifica rapidamente, além de ter que manter a liderança tecnológica na indústria de alimentos (THAMER, PENNA, 2006).

Para o consumidor, a embalagem é a parte visível do alimento, que traduz a identidade do produto e o fabricante, podendo estabelecer as reações de vinculação, aceitação ou recusa do produto. Dessa forma, as embalagens apresentam-se como o principal elo de comunicação entre o consumidor, o produto e a marca, de modo que através dela o consumidor identifica, escolhe e utiliza ou não o produto (PONTES et al., 2009). Atualmente 70% das pessoas consultam os rótulos dos alimentos no momento da compra, porém o significado das informações não é compreendido adequadamente por mais da metade das pessoas (MONTEIRO et al., 2005).

A influência da cor está diretamente ligada a fatores psicológicos e sensitivos, podendo afetar o consumidor na escolha de um produto (GONÇALVES et al, 2008). Normalmente a cor da embalagem está ligada ao tipo de produto, e sua característica. Por exemplo, utilizam-se cores quentes, como vermelho e amarelo, para estimular o sistema nervoso central, abrindo o apetite, a sensação de alegria e bem estar, empregadas preferencialmente em embalagens de alimentos, bebidas e redes de *fast foods*. São embalagens de rápida identificação. Já as cores frias, como

azul, prata e tons pastéis, estimulam a sensação de leveza, equilíbrio, frescor e a diminuição do apetite, como ocorre com os alimentos *light*. E a cor verde, representando a natureza, transmite tranquilidade, longevidade, satisfação e esperança (FURG, 2010).

O *design* das embalagens atualmente vem agregando praticidade, conveniência, conforto e proteção ao produto, de forma que seja eficiente e atenda à necessidade e expectativa do consumidor. Atributos comunicativos podem potencializar a embalagem do produto, evidenciando a funcionalidade, identidade e valores emocionais (PONTES et al., 2009).

Kotler (1998) descreve o conceito de *marketing* como uma filosofia empresarial que estuda as estratégias de venda. Segundo o autor: “O conceito de *marketing* assume que a chave para atingir as metas organizacionais consiste em ser mais eficaz do que os concorrentes para integrar as atividades de *marketing*, satisfazendo, assim, as necessidades e desejos dos mercados-alvos”.

Os fatores sociais, como família, papéis e posições sociais, grupos de referência são influências que interferem no comportamento de compra do consumidor. Os fatores psicológicos também são influentes na compra, a percepção e a motivação reproduzem no consumidor uma interpretação do produto, que pode gerar uma sensação ou não de busca por satisfação ou necessidade pelo produto (COBRA, 1992).

Uma das grandes estratégias de *marketing*, a imagem, é utilizada para convencer o consumo do produto, geralmente com figuras carismáticas e personagens populares do universo do público-alvo (PONTES et al., 2009).

Desta forma, esse trabalho visou avaliar atributos técnicos da comercialização e do *marketing* dos iogurtes expostos à venda em 4 redes de supermercados, no município de Taubaté, São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em quatro pontos de comercialização de iogurtes no município de Taubaté, SP sendo: um hipermercado de rede internacional, um hipermercado de rede nacional, um supermercado de rede nacional e um supermercado regional.

Para a avaliação dos iogurtes expostos à venda foi elaborado um guia de verificação dos aspectos técnicos de armazenamento e de *marketing* na exposição dos iogurtes, dividido em cinco itens: determinantes para a boa comercialização dos iogurtes (temperatura, prazo de validade e conservação da embalagem); cor de maior prevalência nas embalagens; sabor de maior prevalência nas embalagens; disposição dos iogurtes funcionais nas câmaras frias e disposição dos iogurtes de marcas diferentes nas câmaras frias.

Avaliação da temperatura das câmaras frias, dos prazos de validade dos iogurtes e do estado das embalagens, dos iogurtes expostos à venda

Foram verificadas as temperaturas registradas no termômetro do interior dos equipamentos, no momento da realização da visita. Os critérios adotados para avaliação obedeceram à Portaria CVS 06 de 10 de março de 1999, do Centro de Vigilância Sanitária da Secretária de Estado da Saúde, São Paulo.

Para verificar os prazos de validade dos iogurtes expostos à venda foi realizada análise visual das datas impressas nas embalagens dos produtos, considerando datas de até dois dias antes do prazo de vencer (critério de segurança dos estabelecimentos comerciais pesquisados), como datas fora do prazo de validade.

Os estados de conservação das embalagens dos iogurtes expostos foram avaliados por meio de análise visual, utilizando para classificação de violação: embalagem não lacrada adequadamente e/ou com danos físicos.

Avaliação das cores predominantes nas embalagens e os sabores predominantes nos iogurtes expostos à venda

A avaliação foi realizada com iogurtes tradicionais e iogurtes funcionais por meio de análise visual, nos diversos tipos de embalagens. Para o cálculo da maioria, foi realizada a proporção das cores e sabores encontrados em cada módulo da câmara fria, e para o resultado final somou-se as proporções.

Avaliação da disposição dos iogurtes na exposição à venda

Foram verificadas as disposições dos iogurtes funcionais e dos iogurtes de marcas diferentes nas câmaras frias. Consideraram-se as disposições em módulo individual e módulo comum, considerando módulo como uma medida usada para as proporções nos corpos arquitetônicos, portanto, uma seção em sentido vertical da câmara fria. Para determinar as classificações avaliaram-se visualmente as disposições dos iogurtes funcionais e das marcas.

A organização dos iogurtes funcionais, independente da marca, foi considerada módulo individual se a sua exposição não era conjunta com iogurtes tradicionais. Para os iogurtes funcionais dispostos em seção comum aos iogurtes tradicionais, foi considerado módulo comum.

Para a exposição de iogurte de marcas diferentes foram consideradas módulo individual, as câmaras refrigeradas que mantiveram a organização dos iogurtes separando-os por marcas; e considerado módulo comum, quando as câmaras refrigeradas mantiveram a organização das gôndolas, sem seção específica para cada marca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Determinantes para a boa comercialização dos iogurtes

Os iogurtes encontravam-se expostos em câmaras refrigeradas abertas, com suas diversas variações de embalagens agrupadas, sem mesclar com

outros produtos, tais como requeijão, sobremesas, margarinas, manteigas, e outros; presentes nas câmaras.

Verificou-se que todos os estabelecimentos avaliados apresentaram conformidade para a temperatura da câmara fria em que se localizam os iogurtes, isto é, temperatura inferior a 10°C, segundo a Portaria CVS 06 de 10 de março de 1999. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1.

O termômetro no interior das câmaras refrigeradas possibilita ao consumidor avaliar as condições de armazenamento do produto que irá adquirir, evitando comprar um produto em mal estado de conservação. Quanto mais baixa a temperatura mais lentas serão as reações bioquímicas, as ações enzimáticas e o crescimento microbiológico. Observando a importância da refrigeração, Leal e Ueno (2011) constataram que 13,9% dos equipamentos de refrigeração, em Taubaté e Pindamonhangaba, SP, estavam com temperaturas inadequadas, representando a falta de monitoramento correto dos equipamentos, quanto à calibração, pelos estabelecimentos. Nas visitas realizadas, foi observada a presença de um funcionário específico em cada estabelecimento, para o monitoramento das câmaras refrigeradas.

Segundo estudo realizado por Sales et al. (2007) no município de São Luís, MA, há falhas na conservação do iogurte quanto à temperatura de armazenamento e/ou acondicionamento por parte das indústrias ou do comércio varejista.

A ausência de iogurtes com embalagens violadas e com prazo de validade expirado potencializa a confiança no produto, diferentemente de Murmann et al. (2004), que relataram a presença de 31,1% de estabelecimentos comercializando produtos alimentícios com prazo de validade expirado.

A embalagem atua também como agente de segurança do alimento,

como fonte de barreira a contaminações (microbiológicas e químicas) e prevenção de migração de seus próprios componentes para o alimento (AZEREDO et al., 2000).

Verificou-se nas visitas, que os equipamentos e os produtos expostos são monitorados diariamente por funcionários específicos dos estabelecimentos, com a realização de inspeções periódicas. Desta forma, assegurando os produtos expostos e comprovando os resultados encontrados.

Os promotores das distribuidoras de iogurtes dos estabelecimentos pesquisados também estão atentos, verificando a organização dos produtos expostos, a temperatura das câmaras frias, os prazos de validade e as embalagens, contribuindo para a qualidade do armazenamento dos produtos expostos.

Cores predominantes nas embalagens de iogurtes e sabores predominantes

Nos estabelecimentos visitados verificou-se que a cor vermelha prevalece nas embalagens dos iogurtes tradicionais e a cor verde para os iogurtes funcionais (Tabela 2).

Segundo Mestriner (2002) a cor constitui um importante elemento de comunicação. A representação da cor vermelha remete uma visualização rápida e de destaque, chamando a atenção para o produto. Nas embalagens dos iogurtes tradicionais, sugerem a sensação de alegria e vitalidade.

Os iogurtes funcionais, beneficiadores das funções orgânicas (CARVALHO et al., 2006), em sua maioria, possuem embalagens verdes que representam a esperança e a longevidade (FURG, 2010), que são atuais buscas do consumidor: assim como qualidade de vida, bem-estar e redução de riscos de doenças (THAMER, PENNA, 2006).

Atributos comunicativos podem potencializar a embalagem do produto, evidenciando a funcionalidade, identidade e valores emocionais

(PONTES et al., 2009).

Foi observado, nos estabelecimentos, que a maioria dos iogurtes tradicionais, em suas diversas embalagens, é do sabor morango, e a maioria dos iogurtes funcionais é do sabor ameixa (Tabela 2).

Os produtores de iogurtes devem conquistar a confiança do consumidor acompanhando as suas preferências também em relação aos sabores disponíveis do produto, garantindo assim a sua compra. A população brasileira opta, em sua grande maioria, pelo sabor morango nos produtos lácteos (RIBEIRO, 2010). No presente estudo também ficou constatado que, dentre os iogurtes tradicionais, em suas diversas embalagens, o sabor mais encontrado foi o morango, seguindo a preferência nacional.

Disposições dos iogurtes na exposição à venda

Com relação à disposição dos iogurtes funcionais, o hipermercado de rede internacional e o supermercado regional apresentaram organização em módulos individuais, ao separar e enfatizar a área onde se localizavam os iogurtes funcionais disponíveis ao consumidor, demonstrando uma visão independente do tamanho do supermercado.

Os estabelecimentos hipermercado de rede nacional e supermercado de rede nacional apresentaram os iogurtes funcionais em módulos comuns, organizados no mesmo módulo dos iogurtes tradicionais, sendo os dois tipos de iogurtes intercalados nas gôndolas. Dessa forma, dispersos por toda a extensão da câmara fria.

Os resultados quanto à disposição das marcas de iogurtes nas câmaras frias indicaram que somente o hipermercado de rede nacional apresentou organização em módulo individual, sendo um ou mais módulos para cada marca expor seus diversos tipos de iogurtes. Destacando assim as empresas e suas diversas variedades de iogurtes.

A classificação dos demais estabelecimentos quanto à disposição das marcas, foi módulo comum, havendo intercalações de marcas nas gôndolas.

As disposições dos iogurtes funcionais e dos iogurtes de diferentes marcas estão apresentadas na Tabela 3.

Por serem produtos em grande expansão no mercado, os iogurtes funcionais estão conquistando seu espaço de destaque nas prateleiras dos estabelecimentos, apesar de 50% dos estabelecimentos pesquisados ainda não estabelecerem área específica para a exposição de iogurtes funcionais. Segundo Cesarino e Caixeta Filho (2002), quanto maior o espaço para os produtos, melhor visualização do produto, melhor percepção e gravação do produto na mente do consumidor.

Além de propiciar melhor exposição para os produtos funcionais, a disposição em módulos individuais para os iogurtes funcionais, possibilita ao consumidor avaliar as diversas variedades apresentadas pelas empresas fabricantes de iogurte, e assim optar pelo que realmente se busca. Constatou-se que apenas o hipermercado de rede nacional segue a organização por marca em sua câmara fria, mantendo em destaque as empresas e seus produtos oferecidos. Esse tipo de disposição facilita a comparação de preços entre as distribuidoras, aspecto muito avaliado pelos consumidores, e procedido no estabelecimento pesquisado.

Em geral, não é absoluto o conhecimento por parte dos consumidores acerca dos produtos funcionais e de seus atributos e benefícios para a saúde. Cardoso e Oliveira (2010) e Raud (2008) observaram que, em geral, existe um conhecimento relativo por parte do consumidor acerca dos atributos dos alimentos funcionais, consolidando com os resultados apresentados no presente estudo.

**Tabela 1** - Qualificação dos determinantes para a boa comercialização de iogurtes.

Estabelecimentos	Temperatura registrada (°C)	Iogurtes fora do prazo de validade	Embalagens violadas
Hipermercado de rede internacional	2	Nenhum	Nenhuma
Hipermercado de rede nacional	2	Nenhum	Nenhuma
Supermercado de rede nacional	4	Nenhum	Nenhuma
Supermercado regional	5	Nenhum	Nenhuma

**Tabela 2** - Predominância das cores das embalagens e dos sabores dos iogurtes expostos à venda.

Estabelecimentos	Iogurte tradicional		Iogurte funcional	
	Cor predominante (presença nos módulos: total de módulos)	Sabor predominante (presença nos módulos: total de módulos)	Cor predominante (presença nos módulos: total de módulos)	Sabor predominante (presença nos módulos: total de módulos)
Hipermercado de rede internacional	Vermelha (7:7)	Morango (5:7)	Verde (2:3)	Ameixa (3:3)
Hipermercado de rede nacional	Vermelha (4:5)	Morango (4:5)	Verde (3:5)	Ameixa (4:5)
Supermercado de rede nacional	Vermelha (5:5)	Morango (4:5)	Verde (3:5)	Morango (4:5)
Supermercado regional	Vermelha (3:4)	Morango (4:4)	Verde (1:1)	Ameixa (1:1)

**Tabela 3** - Disposições dos iogurtes funcionais e das marcas de iogurtes expostos à venda

Estabelecimentos	Iogurte Funcional	Marcas de iogurtes
Hipermercado de rede internacional	Módulo individual	Módulo comum
Hipermercado de rede nacional	Módulo comum	Módulo individual
Supermercado de rede nacional	Módulo comum	Módulo comum
Supermercado regional	Módulo individual	Módulo comum



## CONCLUSÃO

Os iogurtes expostos à venda nos estabelecimentos pesquisados são bem acondicionados, tanto no controle da temperatura e dos prazos de validade, quanto na integridade das embalagens.

A exposição dos iogurtes funcionais recebe destaque em metade dos estabelecimentos, ao proporcionar boa visualização para este produto no mercado. A maioria dos estabelecimentos opta, na exposição de iogurtes, por mesclar as diferentes marcas nas gôndolas da câmara fria.

## REFERÊNCIAS

- AZEREDO, H.M. C.; FARIA, J.de A.F.; AZEREDO, A.M.C.. Embalagens ativas para alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 20, n. 3, set./dez., 2000.
- BIANCO, A.L. **A construção das alegações de saúde para alimentos funcionais (Texto para Discussão)**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 113p., 2008.
- CARDOSO, P. J. R.; OLIVEIRA, H. **O marketing dos alimentos funcionais: reflexões sobre o mercado e os consumidores**. Biblioteca Online de Ciências da Comunicação, 2010.
- CARVALHO, P. G. B.; MACHADO, C. M. M.; MORETTI, C. L. et al. Vegetable crops as functional food. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.4, p.397-404, 2006.
- CESARINO, R. C.; CAIXETA FILHO, J. V. Alocação dos produtos nas gôndolas dos supermercados: um estudo de caso. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 1, abr., 2002.
- COBRA, M. **Administração de Marketing**. Editora Atlas, São Paulo, p.335-367, 1992.
- FURG – Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Portal de embalagens. Disponível em: < <http://www.furg.br/portaldeembalagens/>> Acesso em: 05 maio 2010.
- GONÇALVES, A.A.; PASSOS, M.G.; BIEDRZYCKI, A. Percepção do consumidor com relação à embalagem de alimentos: tendências. **Estudos Tecnológicos**, v. 4, n. 3, p. 271-283, 2008.
- IBGE. [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=171&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=171&id_pagina=1), acesso em 20 maio 2010.
- KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. Editora Atlas, São Paulo, v. 5, 1998.
- LEAL, A. A.; UENO, M. Equipamentos de frio na comercialização de alimentos: avaliação dos riscos. **Rev. Hig Alimentar**, v.25, n.201/203, p.36-40, 2011
- MESTRINER, F. **Design de embalagem - Curso Avançado**. Prentice Hall, São Paulo, 11ª Ed, 2002.
- MILKNET. **Alimentos funcionais aumentam espaço nas gôndolas**. Disponível em <http://www.milknet.com.br>. Aceso em 03/11/2013.
- MONTEIRO R. A.; COUTINHO J. G.; RECINE E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por frequentadores de supermercados em Brasília, Brasil. **Rev. Panamericana de Salud Publica**, v. 18, n. 3, p.172-177, set., 2005.
- MURMANN, L.; MALLMANN, C. A.; DILKIN, P. Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 18, n. 124, p.30-34, 2004.
- PONTES, T.E.; COSTA, F.T.; MARUM, A.B.R.F. et al. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. **Rev. Paulista de Pediatria, São Paulo, v. 27, n.1, p.99-105, 2009.**
- RAUD, C. Os alimentos funcionais: A nova fronteira da indústria alimentar. Análise das estratégias da Danone e da Nestlé no mercado brasileiro de iogurtes. **Rev. Sociologia e Política**, Curitiba, v. 16, n. 31, p. 85-100, nov., 2008.
- RIBEIRO, M. M.; MINIM, V.P.R.; MINIM, L.A. et al. Estudo de mercado de iogurte da cidade de Belo Horizonte/MG. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 2, p. 151-156, mar./abr., 2010.
- SALES, S. S., COSTA, F. N., ALVES, L. M. C. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de iogurtes de produção regional, comercializados no município de São Luís, MA. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 21, n.157, p. 118- 122, dez., 2007.
- SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde. Portaria nº 06, de 10 de março de 1999. Regulamento Técnico sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. **D.O. do Estado de São Paulo**, São Paulo, 10 de março de 1999.
- SEBRAE. **O consumo de alimentos saudáveis no Brasil cresce 82%**. Disponível em <http://www.genciasebrae.com.br/noticias>. Acesso em 03/11/2013
- THAMER, K.G.; PENNA, A.L.B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 3, jul./set., 2006. ❖



# CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA.

Fernanda Salvador Alves ✉

Departamento de Nutrição - Universidade Federal do Paraná

✉ fsa@ufpr.br

## RESUMO

O Setor de Alimentação Coletiva passou, desde sua constituição no Brasil, por extensas alterações em suas formas de administração. Este artigo teve como objetivo apresentar a classificação deste setor através de uma revisão bibliográfica. Percebeu-se que está dividido por segmentos (varejo, educação, trabalho, saúde, forças armadas e *catering* de bordo), formas de administração (autosserviço, franquia e terceirização), de oferta de serviço terceirizado (cesta de alimentos, refeição/alimentação convênio e administração de restaurantes) e tipos de contratos (administração cooperada, mandato puro, mandato derivado, preço real, preço fixo, dupla garantia, gestão mista). As diferenciações percebidas nos tipos de contratos foram: as formas de pagamento e a responsabilidade pelas etapas do processo produtivo. Conclui-se neste trabalho que há uma necessidade de especificar nas cláusulas dos contratos a garantia da qualidade do produto final, com ênfase no objetivo de uma Unidade de Alimentação e Nutrição: a promoção da saúde.

**Palavras-chave:** Classificação. Gestão. Segmentação.

## ABSTRACT

*The Food Service Sector has passed, since its establishment in Brazil, through extensive changes in its types of administration. The aim of this article is to present the classification of this sector by means of a review of the literature. It was perceived a division by segments (retail, education, labor, health, military and catering), forms of administration (self-service, franchising and outsourced service), the provision of outsourced service (food basket, meal/food agreement and restaurant management) and types of contracts (co-operative administration, mandate, derived mandate, real price, fixed price, double guarantee, mixed management). The perceived differences in the types of contracts were forms of payment and responsibility through the steps of the production process. It was concluded that there is a need to specify the terms of*

*the contracts to guarantee the quality of the final product, with emphasis on the goal of a Food Service Units: the promotion of health.*

**Keywords:** Rating. Administration. Segments.

## INTRODUÇÃO

Segundo Lobo (2009), a prestação de serviços na área de alimentação surgiu na Idade Contemporânea. No Brasil, os restaurantes tiveram seu maior impulso nas décadas de 40 e 70 do século XX, devido à industrialização, à urbanização, ao êxodo rural e aos incentivos governamentais (ALVES, 2005).

Com o decorrer do tempo, os restaurantes passaram a ser considerados uma empresa como os demais setores da economia. Em função disso, percebe-se cada vez mais uma preocupação com seus sistemas administrativos, buscando a padronização e o controle de qualidade em bons níveis. Nos dias de hoje, quase 30% do orçamento familiar é aplicado no Setor de Alimentação Coletiva (SAC). Isto determinou o crescimento do ramo, com variação dos serviços oferecidos, maior opção de escolha e desenvolvimento dos conhecimentos e gostos da clientela (LOBO, 2009).

De acordo com IBGE (2012), os brasileiros realizam cada vez mais refeições fora de casa. A estimativa para este ano (ABERC, 2012) é que 18,11 milhões de refeições sejam servidas diariamente em restaurantes, com um faturamento de R\$ 42,4 bilhões de reais e 190 mil pessoas diretamente empregadas.

Na área de alimentação, a elevação do número de empresas, também denominadas Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs), desencadeou

uma maior concorrência, resultando numa diminuição dos preços de venda e numa busca acelerada por qualidade, a fim de manter a competitividade das empresas (RIBEIRO, 2002).

Além disso, mudanças como globalização, competitividade, novas tecnologias e exigência dos consumidores por mais e melhores produtos, tornaram o ambiente organizacional mais complexo (VASCONCELLOS e HEMSLEY, 1997). Essas mudanças também afetaram as UANs, que tentam acompanhar as modificações que se processam no mercado, tanto nacional quanto internacional.

De acordo com Martin (1997, p. 9-10), “a mudança em direção a sistemas flexíveis de trabalho tem se difundido pelo mundo inteiro a partir da pressão gerada pela globalização dos mercados e da produção”. Assim, os restaurantes perceberam a necessidade de evoluir, acompanhando as tendências mundiais de saúde e prestação de serviços, personalizando serviços e baixando custos, para aumentar a competitividade e o grau de fidelização dos clientes (RIBEIRO, 2002).

A evolução gerencial deste segmento de mercado vem sendo definida lentamente. A busca por produtividade, pela redução de custos e por uma melhoria contínua passaram a ocorrer apenas depois que as empresas-cliente reduziram os custos com a alimentação dos trabalhadores, os consumidores passaram a exigir inovações e concorrências e as próprias empresas conscientizaram-se de que a satisfação de seus clientes dependia da qualidade de seus produtos finais (RIBEIRO, 2002).

Na busca por maior produtividade e qualidade dos bens e serviços, chegou-se a uma série de programas de reestruturação do modo de organizar a produção. Entre eles, destacam-se a terceirização dos serviços e suas diferentes variações.

Desta forma, esse artigo tem como objetivo apresentar a classificação do Setor de Alimentação Coletiva, de acordo com seus segmentos, formas de administração, formas de distribuição da refeição e tipos de contratos.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa caracterizou-se como uma revisão bibliográfica envolvendo artigos científicos, de revistas especializadas da área, livros técnicos e trabalhos acadêmicos que abordavam as diferentes formas de administrar as UAN, bem como as variações no serviço das mesmas de acordo com a administração implantada.

Os diferentes tipos de administração, segmentos, setores, contratos e formas administrativas foram agrupados sequencialmente, de forma a explicitar como esse setor econômico se organiza.

Este trabalho justifica-se pela importância existente na compreensão da forma administrativa nas UAN. Além disso, a ampliação dos conhecimentos sobre a administração dessas empresas pode auxiliá-las na sua manutenção no mercado. Entre as limitações do trabalho, destaca-se a escassa bibliografia científica sobre o tema e a ausência de aplicação teórica da classificação proposta.

#### Caracterização do setor de alimentação coletiva

Inicialmente, o SAC divide-se em dois setores: os restaurantes industriais e os comerciais. De acordo com Santana (2002), os restaurantes industriais formam um conjunto bastante heterogêneo de serviços, cuja finalidade comum é administrar a produção de preparações para consumo no próprio local ou para serem transportados até os usuários. Assim, a alimentação institucional pode ser considerada como uma produtora de refeições em grande escala para po-

pulações específicas, e subdivide-se em cinco segmentos: alimentação em empresas, alimentação em serviços de saúde, *catering* de bordo, alimentação escolar e alimentação das Forças Armadas (NUTRIÇÃO BRASIL, 2002).

Já a alimentação comercial, que compreende o segmento de varejo, tem grande visibilidade para o público em geral e compreende o outro segmento do Setor de Alimentação Coletiva. O restaurante comercial tem como público todas as pessoas que optem por realizar alguma refeição (desjejum, lanches, almoço, jantar) neste estabelecimento, englobando os restaurantes de comida a quilo, *a la carte* e de comida rápida (*fast food*).

Dentre os seis segmentos, a alimentação escolar inicia com sua produção e administração terceirizada, enquanto que a alimentação comercial não dispõe de um mapeamento oficial, pois trabalha com o varejo das refeições. Por fim, os demais segmentos (alimentação em empresa, *catering* de bordo, alimentação das Forças Armadas e alimentação em serviços de saúde) geram bilhões de dólares à economia, mas ainda são, em sua grande parte, desconhecidos dos economistas e do grande público (NUTRIÇÃO BRASIL, 2002). O Quadro 1 apresenta essa divisão graficamente.

No que se refere à forma de administração, há três possibilidades: o autosserviço, a terceirização e a franquia. A segunda opção é mais comum no Setor de Alimentação Institucional e a terceira, no Setor de Alimentação Comercial.

Nos anos iniciais do fornecimento de refeições, a aquisição, o processamento e a distribuição de refeições eram de responsabilidade das próprias indústrias, sem preocupação em gerar lucratividade ou conter recursos. Muitos autores denominam essa forma de administração como autogestão (MARCON, 1997; PROENÇA, 2000; TEIXEIRA et al., 2000; MTE, 2012).

Porém, ao avaliar o termo administrativamente, percebe-se sua incorreta utilização, uma vez que 'autogestão' é definida como: uma forma de gestão que diverge da heterogestão, pois se caracteriza por uma distribuição do poder entre todos os participantes, sem divisão do trabalho entre aqueles que concebem e aqueles que executam. Numa empresa de autogestão, não há subordinação e o controle do processo de trabalho parcial ou total é feito por todos os trabalhadores (GUIMARÃES, 1995).

Por não ocorrer uma 'autogestão' em UANs em que a própria empresa beneficiária arca com a responsabilidade de administrar o restaurante, este artigo denominará essa forma de administração de 'autosserviço', pois se acredita que o termo caracteriza melhor as ações realizadas.

Nesta alternativa administrativa, a própria empresa beneficiária (ou contratante) se encarrega de providenciar e manter instalações e equipamentos, adquirir matérias-primas, fazer controle de qualidade, selecionar, contratar e capacitar funcionários, bem como gerenciar todo o processo (MARCON, 1997; MTE, 2012). Assim, os restaurantes pertencem a empresas que não possuem seu foco principal na produção de refeições, mas utilizam as refeições coletivas como um benefício oferecido à sua clientela (MARCON, 1997 e TEIXEIRA et al., 2000).

Quando a empresa beneficiária define o processo acima descrito como um encargo distante de sua atividade-fim, entra-se na segunda alternativa, que consiste na contratação de empresas do ramo de administração de serviços de alimentação (terceirização do processo). Essas empresas denominadas concessionárias (ou contratadas ou fornecedoras) têm na oferta de refeição seu principal produto a ser comercializado, ou seja, a refeição produzida é uma mercadoria a ser negociada (MARCON, 1997 e TEIXEIRA et al., 2000). Para isso, se

encarregam total ou parcialmente pelo planejamento, execução e controle das refeições e atividades correlatas. A responsabilidade da empresa fornecedora depende do tipo de contrato firmado entre as partes, que será discutido no decorrer deste trabalho.

Por fim, a franquia é um sistema em que o franqueador cede ao franqueado o direito de uso da marca, incluindo a distribuição (exclusiva ou não) de produtos ou serviços. A franquia pode estar atrelada ao uso de tecnologia de implantação e administração de negócio ou sistema operacional do franqueador (BRASIL, 1994). As franquias podem ser de primeira, segunda ou terceira geração, variando o grau de capacitação administrativa cedida do franqueador para o franqueado (ABF, 2008). O Quadro 2 apresenta essa explicação.

Quando se trabalha com terceirização, a oferta de alimentação/refeição pode ocorrer através de três formas: alimentação (ou refeição) convênio (quando o funcionário da empresa beneficiária utiliza tíquetes para adquirir gêneros alimentícios ou refeições prontas em estabelecimentos comerciais, como supermercados, mercados, restaurantes, lanchonetes, etc.); cesta de alimentos (quando a beneficiária adquire cestas de alimentos de empresas credenciadas ao PAT, para o fornecimento aos seus funcionários) e administração de restaurantes (quando a empresa terceirizada prepara e distribui refeições para a beneficiária; utilizando ou não as instalações desta para esse processo produtivo) MTE (2012). O Quadro 3 apresenta essas informações.

Quando se opta pela última forma de terceirização (administração de restaurantes), há ainda a definição do tipo de contrato que guiará o serviço, que variam em virtude do tipo de pagamento estipulado e do processo administrativo utilizado. São contratos utilizados no Setor de

Alimentação Coletiva: administração cooperada (parcerias), contrato de preço real, contrato de preço fixo, gestão mista, mandato puro, mandato derivado (direto) e dupla garantia (COZINHA INDUSTRIAL, 1995).

No contrato de administração cooperada (parceria), a contratante adquire os itens necessários para a produção de alimentos, padronizando o serviço oferecido e gerando movimentação nas áreas de suprimentos e financeira. A contratada fornece mão-de-obra capacitada, *know how* e suporte operacional e, pelo seu trabalho, recebe uma taxa de administração (COZINHA INDUSTRIAL, 1995).

Outra parceria entre beneficiária e fornecedora é o contrato de preço real, no qual se limita valores mínimo e máximo que a beneficiária pagará pela refeição. Custos fora destes valores limítrofes são de responsabilidade da contratada e se os custos ficarem dentro deste intervalo, paga-se o preço real (COZINHA INDUSTRIAL, 1995). Percebe-se neste tipo de contrato uma possibilidade da fornecedora alterar a qualidade dos ingredientes que compõem a refeição para manter o custo dentro do valor estabelecido.

Outro tipo de contrato é o preço fixo, no qual há a determinação do padrão da refeição de acordo com a empresa contratante e do preço unitário da refeição, por um período determinado. O pagamento da beneficiária à contratante corresponderá ao valor unitário multiplicado pelo número de refeições servidas no período. Através deste contrato, há maior previsibilidade da contratante sobre seus gastos e uma maior autonomia da contratada sobre o serviço realizado (COZINHA INDUSTRIAL, 1995).

Ribeiro (2002) afirma que, neste tipo de contrato, a contratada é responsável pelas alterações de valores de matéria-prima, mão-de-obra e

**Quadro 1** – Divisão dos SAC de acordo com seus setores e segmentos.

SETOR DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA		
Setores	Alimentação Institucional	Alimentação Comercial
Segmentos	Alimentação em empresas, alimentação em serviços de saúde, <i>catering</i> de bordo, alimentação escolar e alimentação das Forças Armadas	Alimentação para o público em geral (restaurantes de comida a quilo, <i>a la carte</i> e de comida rápida)

**Quadro 2** – Divisão dos SAC de acordo com suas formas de administração.

SETOR DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA			
Setores	Alimentação Institucional		Alimentação Comercial
Formas de administração	Terceirização	Autosserviço	Franquia
	Empresas fornecedoras se encarregam total ou parcialmente pelo planejamento, execução e controle das refeições e atividades correlatas	Empresa beneficiária se encarrega com instalações, equipamentos, matérias-primas, controle de qualidade, funcionários, e gerência do processo	Franqueador cede direito de uso da marca e distribuição de produtos ou serviços. Pode estar atrelada ao uso de tecnologia de implantação e administração de negócio ou sistema operacional

**Quadro 3** – Divisão dos SAC de acordo com suas formas de administração.

SETOR DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA			
Setores	Alimentação Institucional		
Formas de administração	Terceirização		
Formas de oferta	Alimentação (ou refeição) convênio	Cesta de alimentos	Administração de restaurantes
	Quando o funcionário da empresa beneficiária utiliza tickets para adquirir gêneros alimentícios ou refeições prontas em estabelecimentos comerciais, como supermercados, mercados, restaurantes, lanchonetes, etc.	Quando a beneficiária adquire cestas de alimentos de empresas credenciadas ao PAT, para o fornecimento aos seus funcionários	Quando a empresa terceirizada prepara e distribui refeições para a beneficiária; utilizando ou não as instalações desta para esse processo produtivo

**Quadro 4** – Divisão dos SAC de acordo com suas formas de administração

SETOR DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA							
Setor	Alimentação Institucional						
Forma de administração	Terceirização						
Formas de oferta (classificação envolve tipo de pagamento estipulado e do processo administrativo utilizado)	Administração de restaurantes						
	Administração cooperada	Contrato de preço real	Contrato de preço fixo	Gestão mista	Mandato puro	Mandato derivado (direto)	Dupla garantia
	Contratante adquire os itens para produção de alimentos. Contratada fornece mão-de-obra, <i>know how</i> e suporte operacional	Limitam-se valores mínimo e máximo que a contratante pagará pela refeição. Processo produtivo é de responsabilidade da contratada	Limita-se valor fixo a ser pago pela refeição. Processo produtivo é de responsabilidade da contratada	Variação do preço fixo. Emissão de duas notas fiscais	Contratada fornece mão-de-obra e efetua as compras (em nome da contratante).	Variação do mandato puro. Empresa interposta realiza compra de gêneros	Combinação de contrato de preço fixo e o mandato.

Figura 1 – Classificação do Setor de Alimentação Coletiva



Fonte: Elaborado pela autora

despesas gerais, além de custos adicionais aos processos operacionais e administrativos que ocorram. Essa inflexibilidade no reajuste dos preços do contrato em relação aos gastos realizados pode incentivar compensações, como a aquisição de matéria-prima inferior, ou pagamento do piso salarial aos funcionários.

Para a redução do preço unitário em cerca de 4%, pode-se optar por uma variação do contrato de preço fixo: a gestão mista. Neste contrato, emite-se duas notas fiscais: uma do serviço e outra dos produtos adquiridos (COZINHA INDUSTRIAL, 1995).

No mandato puro, a contratante define o padrão da refeição, pois as compras são feitas em seu nome. Entre as desvantagens, citam-se maior exposição do nome da contratante e aumento de suas transações fiscais e financeiras. Porém, esse tipo de contrato proporciona um controle de custos rígido, maior transparência dos resultados, diminuição na autonomia da fornecedora, maior envolvimento da contratante na oferta de refeições e redução das alíquotas tributárias. A concessionária fornece mão-de-obra e efetua as compras, recebendo a totalidade dos valores, com a adição de uma taxa de administração (COZINHA INDUSTRIAL, 1995).

A variação deste contrato é o mandato direto (ou derivado), que possui uma empresa interposta entre a contratante e a contratada, que realiza a compra de gêneros, eliminando o aumento das transações financeiras e fiscais (COZINHA INDUSTRIAL, 1995).

Por fim, há o contrato de dupla garantia, que combina o contrato de preço fixo e o mandato. Define-se um preço fixo a ser pago pela refeição, um padrão de cardápio a ser seguido e um índice mínimo de satisfação dos clientes. Assim, alterações no cardápio que comprometam a qualidade são evitadas, pois atingindo o nível de satisfação dos clientes, a concessionária receberá, além do valor referente as refeições servidas, uma taxa de administração, a título de adicional de garantia (COZINHA INDUSTRIAL, 1995). O Quadro 4 apresenta essa explicação.

A partir do exposto sobre os tipos de contratos, fica evidente que o trabalho em parceria entre empresas contratantes e contratadas auxilia na redução dos riscos destas na administração do negócio, melhorando a gestão de preço, sem prejudicar a qualidade do serviço prestado à contratante.

A partir do mencionado, pode-se caracterizar o SAC como comercial

ou institucional, sendo o segundo tipo dividido em cinco macrosegmentos (saúde, trabalho, ensino, forças armadas e *catering* de bordo). No que tange a forma de administração, podem optar por um autosserviço, uma franquia ou um serviço terceirizado. A forma de administração denominada 'serviço terceirizado' tem ainda algumas variações: cesta de alimentos, refeição (ou alimentação) convênio e administração de restaurantes. Por fim, a administração de restaurantes pode ser feita através de sete formas de contratos entre a empresa beneficiária e a fornecedora de alimentação.

Compilando as informações disponibilizadas, pode-se representar o Setor de Alimentação Coletiva conforme a Figura 1.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independente da sua posição na classificação do SAC, as UANs devem atender seu objetivo principal que é fornecer refeições balanceadas para uma população (sadia ou enferma), através de um serviço organizado e sequencial, dentro de padrões dietéticos e higiênicos.

Porém, percebeu-se nesta revisão de literatura que para reduzir etapas

burocráticas e administrativas e para focar em suas atividades fins, muitas empresas mantêm a oferta de refeições aos seus funcionários, terceirizando-a (independente da forma de oferta: alimentação (refeição) convênio, cesta de alimentos ou administração de restaurantes).

O objetivo desta pesquisa não foi qualificar as formas de administração. Porém, é necessário destacar que a terceirização pode levar a uma perda de qualidade do serviço, pois empresas que optam pelo autosserviço percebem a refeição como um benefício oferecido, enquanto que para as empresas fornecedoras de refeições, ela é uma mercadoria comercializável e principalmente que exige lucro como retorno.

Além disso, a opção por serviços terceirizados inclui a escolha de um tipo de contrato entre beneficiária e fornecedora. Se este contrato não for corretamente definido e explicitado, aventa-se a possibilidade de uma escolha prática financeira, contábil, temporal ou de responsabilidade pelo processo, porém que traga prejuízos à qualidade nutricional e sensorial da refeição servida.

Destaca-se, desta forma, a necessidade de inclusão de cláusulas específicas nos contratos entre beneficiária e fornecedora, que aborde a qualidade dos ingredientes, do padrão higienicossanitário e nutricional a serem mantidos, a variabilidade e a diversidade do cardápio, e também sobre critérios como: redução de resíduos, economia de recursos (água, gás, energia elétrica), oferta de refeições saudáveis, atuação do nutricionista como profissional da saúde e definição de horas mínimas semanais para atividades de promoção de saúde (como capacitação de funcionários e atividades de informação nutricional e alimentar).

Por ser a empresa contratante, a maior beneficiária com essa mudança e também por ela ser um ator de forte

respaldo nesta relação, acredita-se que essas mudanças possam ser apoiadas por essas empresas. Aponta-se isso, pois a contratante ao transferir a responsabilidade de elaborar a refeição de seus colaboradores, não permutou a responsabilidade pela qualidade do que é ofertado.

#### REFERÊNCIAS

- ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Mercado Real**. Acesso em 16 de julho de 2012. Disponível em <<http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>>
- ABF. **ABF 100 anos de varejo**: 20 anos de franchising. São Paulo: ABF: Lamônica, 2008.
- ALVES, F. S. **A Organização da Produção de Unidades de Alimentação e Nutrição. 2005. 159 p.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.
- BRASIL. Lei n. 8955, de 15 de dezembro de 1994. **D.O.U**, 16 de dezembro de 1994. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8955.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8955.htm)>. Acesso em: 09/09/2012.
- COZINHA INDUSTRIAL. Tipos de contrato. **Rev Cozinha Industrial**, n 44, ano 7, 1995, p. 44 – 46.
- GUIMARÃES, V. N. **Novas Tecnologias de Produção de Base Microeletrônica e Democracia Industrial**: estudo comparativo de casos na indústria mecânica de Santa Catarina. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares**: Em 30 anos, importantes mudanças nos hábitos de consumo dos brasileiros. POF, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2002aquisicao/default.shtm>>. Acesso em: 20 de julho de 2012.
- LOBO, A. **Manual de estrutura e organização do restaurante comercial**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
- MARCON, M. C. **As novas propostas de organização do trabalho e a participação do trabalhador**: um estudo de caso, desenvolvido junto a uma unidade de alimentação e nutrição tipo concessionária, sob o enfoque ergonômico. 1997. 108 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- MARTIN, S. Redes sociais e flexibilidade do trabalho: uma análise comparativa. **Rev Latino-americana de Estudos do Trabalho**, ano 3, n 6, p. 9 – 38, 1997.
- MTE – **Ministério do Trabalho e Emprego**. Disponível em: [www.mte.gov.br/pat](http://www.mte.gov.br/pat). Acesso em: 30/08/2012.
- NUTRIÇÃO BRASIL. Como funciona o setor de alimentação coletiva no Brasil. **Rev Nutrição Brasil**. n 1, ano 1, maio/jun, 2002, p 26 – 27.
- PROENÇA, R. P. C. **Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva**. Florianópolis: Insular, 2000.
- RIBEIRO, C. S. G. **Análise de perdas em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) Industriais**: Estudo de caso em restaurantes industriais. 2002. 115 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SANTANA, Â. M. C. **A produtividade em Unidades de Alimentação e Nutrição**: aplicabilidade de um sistema de medidas e melhoria da produtividade integrando a ergonomia. 2002. 270 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.
- TEIXEIRA, S. et al. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2000.
- VASCONCELLOS, E.; HEMSLEY, J. R. **Estrutura das organizações**: estruturas tradicionais, estruturas para inovação, estrutura matricial. 3 ed. São Paulo: Pioneira, 1997. ❖

# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE RESTO E SOBRAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO.

**Laissa Benites Medeiros** ✉

Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da  
Universidade de Santa Maria, RS.

**Ana Lúcia de Freitas Saccol**

Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS.

✉ laissa\_medeiros\_1@hotmail.com

## RESUMO

A avaliação de índices como resto-ingesta e sobras são utilizados para conhecer e avaliar o desperdício em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). O objetivo deste estudo foi avaliar as sobras limpas e resto-ingesta em três UAN na cidade de Caxias do Sul – RS. Os dados foram coletados no mês de janeiro de 2011 em três UAN's. Para a verificação dos pesos foi utilizada uma balança digital da marca Urano US Pop Ligth, com capacidade para 15 Kg. Para a obtenção do peso da refeição distribuída, foi feita a pesagem de uma cuba de cada preparação, depois de pronta, sendo descontado o valor do recipiente. O peso das sobras era obtido através da pesagem das cubas ainda com alimentos retiradas do balcão de distribuição e que, portanto, não poderiam ser reaproveitados, sendo descontado o valor do recipiente. Obteve-se o peso do resto através de pesagem dos alimentos coletados nos pratos na área de devolução das bandejas, descontando-se o peso do cesto. Os resultados mostram altos índices de sobras limpas em ambas as unidades. A média do resto ingesta das unidades foi 10,57%. Assim é necessário capacitar os colaboradores e conscientização dos comensais para combater ao desperdício, para que haja diminuição destes índices.

**Palavras-chave:** Desperdício. Serviços de alimentação. Gestão de Qualidade.

## ABSTRACT

*The evaluation of indices such as debris-intake and waste are used to assess and evaluate the waste of the Unit Food and Nutrition (UAN). The aim of this study was to evaluate the remains clean and rest-three intake UAN in Caxias do Sul, RS. Data from were collected in January 2011 in three UAN's. For the verification of weights was used a digital scale Urano U.S. Pop Ligth, with capacity for 15 Kg To obtain the weight of food distributed was made by weighing a tub of each preparation, the finished, being the discounted value of the container. The weight of leftovers was obtained by weighing the tanks even with food taken from the balcony of distribution and, therefore, could not be salvaged, and the discounted value of the container. Weight was obtained by weighing the rest of the food collected in the dishes in the area of returning the trays, discounting the weight of the basket. The results show high rates of surplus clean on both units. The average intake from the rest of the units was 10.57%. Thus it follows training and awareness of diners to combat waste, so there is a decrease of these indices.*

**Keywords:** Food Wastefulness. Food service. Quality Management.

## INTRODUÇÃO

A alimentação é a etapa da escolha, preparo e ingestão de alimentos que influencia na saúde do homem por relacionar-se na manutenção da integridade dos seres humanos (ARAÚJO, 2001). Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's) são espaços voltados para preparação e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, segundo o perfil da clientela (LAN-



ZILLOTTI et al., 2004). Sob o aspecto conceitual, é considerada como a unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que desempenha atividades relacionadas à alimentação e à nutrição (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005). O objetivo inicial de uma UAN é fornecer refeições saudáveis do ponto de vista nutricional e seguras do ponto de vista higienicossanitário, no sentido de manutenção e/ou recuperação da saúde do comensal, visando auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis (PROENÇA et al., 2005).

Desperdiçar é o mesmo que extraviar o que pode ser aproveitado para benefício de outra pessoa, de uma empresa ou da própria natureza (VAZ, 2006). Numa UAN o desperdício pode ser a sobra de alimentos influenciados por fatores como o planejamento inadequado do número de refeições, frequência dos usuários, preferências alimentares, capacitação dos funcionários na produção e no porcionamento. O controle 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 da unidade, tendo em vista o número de refeições servidas (HIRSCHBRUCH, 1998).

O planejamento de cardápio em uma UAN pode reduzir o desperdício de alimentos, servindo diretamente de medida da qualidade do serviço do estabelecimento (MARTINS et al., 2006). Este planejamento adequado deve ser realizado por um profissional qualificado, com capacidade para prever o rendimento final de cada alimento, considerando as preparações mais consumidas e o *per capita* de cada alimento (ABREU; SPINELLI; ZANARDI, 2003).

Sobras limpas são alimentos prontos que não foram distribuídos. O excedente de alimentos distribuídos e não consumidos, não são considerados sobras, e sim restos (BRADACZ, 2003).

O registro de sobras, restos, devoluções e queixas podem interferir na adequação e aceitação do produto oferecido ao cliente. O controle do resto ingestão visa avaliar a adequação das quantidades preparadas em relação às necessidades de consumo, o porcionamento na distribuição e a aceitação do cardápio. São aceitáveis como percentual de resto ingestão, em coletividades sadias, taxas inferiores a 10% (MAISTRO, 2000; TEIXEIRA et al., 2000).

Como ressalta Mezomo (2002), quando o resultado da operacionalização do percentual de resto-ingestão se apresentar superior a 10% em coletividade sadia, e 20% em coletividade enferma, pressupõe-se que os cardápios estão inadequados por serem mal planejados e/ou mal executados. O objetivo deste estudo foi avaliar as sobras limpas e resto-ingesta em UAN's na cidade de Caxias do Sul – RS.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em três UAN's que abrangem públicos diferentes na cidade de Caxias do Sul, RS e que juntas distribuem em média 250 refeições diariamente no almoço, horário em que foram realizadas as pesagens durante quatro dias, no mês de janeiro de 2011.

Os restaurantes possuem cardápios de nível médio, diversificado, distribuído em balcões de distribuição com utilização de bandejas lisas e pratos. Os cardápios contam com quatro opções de salada, arroz, feijão, uma sopa, duas guarnições e dois pratos principais com a base de carne. Não foram pesados a sopa, o suco e a água. Para a verificação dos pesos foi utilizada uma balança digital da marca Urano US Pop Ligth, com capacidade para 15 Kg.

Para a obtenção do peso da refeição distribuída, foi feita a pesagem de uma cuba de cada preparação, depois de pronta, sendo descontado o valor do

recipiente. Admitiu-se que as demais cubas, da mesma preparação, tinham o mesmo peso, visto que todas apresentavam dimensões iguais. Os valores obtidos foram somados, resultando no total de alimentos distribuídos. Desse total, diminuiu-se o peso das sobras, mensurado após a distribuição das refeições, para obtenção do total de alimentos consumidos no almoço.

O peso das sobras foi obtido através da pesagem das cubas ainda com alimentos retiradas do balcão de distribuição, sendo descontado o valor do recipiente.

Todos os cálculos foram realizados de acordo com as fórmulas citadas em Vaz (2006).

Para o cálculo da quantidade de alimentos consumida, utilizou-se a fórmula: **Peso da refeição distribuída (Kg)** = total produzido – sobras prontas após servir as refeições. Para a quantidade média de sobra por cliente utilizou-se a fórmula: **Peso da sobra por cliente (Kg)** = peso das sobras / número de refeições servidas. Para calcular o percentual de sobra utiliza-se a fórmula: **% de sobras** = sobras prontas após servir as refeições x 100 / peso da refeição distribuída.

Obteve-se o peso do resto através de pesagem dos alimentos coletados na área de devolução das bandejas, descontando-se o peso do cesto. Para o cálculo do índice de resto-ingesta, utilizou-se a fórmula: **% de resto-ingesta** = peso do resto x 100 / peso da refeição distribuída.

A fim de calcular o resto-ingestão *per capita*, utilizou-se a equação: **per capita do resto ingesta (Kg)** = peso do resto / número de refeições servidas.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que as porcentagens de sobras nos almoços das unidades analisadas apresentaram-se acima dos percentuais que, de acordo com Vaz (2006), devem ser de 3%. Na

refeição a média de sobras na unidade 1 é de 48.39% (Tabela 1), na unidade 2 de 23.13% (Tabela 2) e na unidade 3 é de 41.45% (Tabela 3).

Para Abreu, Spinelli e Zanardi (2003) não existe uma porcentagem ideal de sobras. O restaurante deve medir as sobras, ao longo do tempo, e estabelecer um parâmetro próprio para a unidade. Segundo Aragão (2005), considera-se valores de indicação: Ótimo: índice de 0 a 3,0%; Bom: 3,1 a 7,5%; Ruim: 7,6 a 10%; Inaceitável: acima de 10%. Em seu estudo sobre o controle da aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação Institucional da cidade de Fortaleza-CE, encontrou-se um percentual médio de sobras limpas de 0,49%, valor inferior ao encontrado nas unidades estudadas.

Augustini et al. (2008) avaliou porcentagens de sobras limpas em unidade de alimentação e nutrição de uma empresa metalúrgica e verificou que as porcentagens de sobra no almoço variaram de 7,48% a 13,39%, um índice considerado alto. Afirma também que estes valores podem denotar que uma mesma preparação possa estar sendo preparada com muita frequência, má aparência ou apresentação dos alimentos e utensílios inadequados para servir.

De acordo com os resultados deste estudo torna-se necessário um planejamento correto do número de refeições, avaliação do rendimento da matéria-prima, capacitação e conscientização da equipe. Segundo Santos e Lanzillotti (2008), no Brasil, cerca de 30% dos alimentos são desperdiçados anualmente, tanto na produção quanto no consumo.

Pedro e Claro (2010), em um estudo no restaurante popular localizado no município de São Vicente – SP, observaram um elevado desperdício de alimentos e concluíram que atingir melhorias é fundamental para a sobrevivência desses modelos de restaurante e para isso é necessário

o envolvimento de toda a equipe, em todos os processos operacionais.

O índice de resto-ingesta das unidades estudadas está demonstrado nas Tabelas 4, 5 e 6. Na unidade 1 a média (9.96%) (tabela 4) encontra-se abaixo dos valores citados na literatura. Para Mezomo (2002), o percentual de resto ingestão deve estar abaixo de 10% em coletividade sadia, mas no 2º, 3º e 4º dia esse percentual foi acima de 10%.

Na unidade 2 a média também ficou abaixo do desejável (9.63%) (tabela 5), sendo que no 1º e 3 dias o percentual chegou a 12%. Na unidade 3 a média do resto ingestão foi considerada alta (12.14%) (tabela 6). A média de resto por cliente manteve-se entre 50g e 70g, refletindo a falta de conscientização. Outros fatores podem ter interferido no rejeito alimentar como a qualidade da preparação, temperatura do alimento servido, apetite do cliente, utensílios de servir inadequados ou pratos grandes que podem levar os clientes a se servirem de quantidades que não vão consumir.

Segundo Abreu, Spinelli e Zanardi (2003) o resto deve ser avaliado sob o ponto de vista econômico e também da falta de integração com o cliente. Se houver uma quantidade significativa de restos será necessário um trabalho junto ao cliente e posterior reavaliação destas quantidades. A redução deve ser sempre comparativa dentro da própria unidade.

Os resultados deste estudo são diferentes dos obtidos por Castro (2002) no restaurante de uma Universidade do RJ, onde todas as amostras apresentaram índice de resto-ingestão superior a 10%. Um estudo realizado em cinco Serviços de Alimentação na região de Piracicaba (SP) sobre o índice de resto-ingestão, encontrou percentuais médios de 12,24; 7,26; 7,01; 5,47 e 5,30% (MAISTRO, 2000). Ribeiro (2003), em estudo com restaurantes industriais sobre a análise de perdas em UAN's, encon-

trou, para três empresas, percentuais de resto ingestão de 20,56; 10,33 e 12,94%, sendo considerados altos.

De acordo com Vaz (2006), a quantidade de resto-ingesta envolve também a relação com o comensal e não somente erros no processamento, tendo inúmeras influências como estação do ano, clima, hábitos alimentares entre outros. Podemos citar também a falta de cuidado das pessoas, pois o custo da refeição é fixo, o que resulta em desperdício. Nos serviços analisados neste estudo não são realizadas pesquisas de satisfação com os comensais, o que pode contribuir para índices altos das variáveis estudadas, dificultando a aceitação do cardápio.

Medidas como campanhas aos clientes para que controlem seus restos e os conscientizem de que eles fazem parte do processo de redução do desperdício, e a criação de condições para que o cliente possa servir-se outra vez são medidas que podem ajudar na redução de restos. No estudo feito por Corrêa, Soares e Almeida (2006) a campanha contra o desperdício mostrou uma diminuição do resto-ingesta de 91,95% e 85,87% de sobras limpas.

A importância do controle de restos de alimentos e a investigação dos motivos dessa ocorrência possibilitam a avaliação da qualidade e da eficiência dos serviços prestados, nos quais o nutricionista exerce papel fundamental nesta função, afirma Parisenti et al. (2008).

## CONCLUSÃO

Para que sejam registradas menores quantidades de desperdício, seriam necessários monitoramentos de consumos e sobras, além de realizar constantemente estudos de aceitabilidade com os clientes, sendo que as preparações que não são de muita aceitação, devem ser substituídas por outras preparações ou de forma a tentar sempre inovar, procurando me-

**Tabela 1** - Valores acumulados de sobras no almoço, na Unidade 1.

Dias	Qtde Produzida (Kg)	Sobra (Kg)	Qtde Distribuída (Kg)	Ref. (nº)	Sobra <i>per capita</i> (Kg)	% de Sobras
1	72.212	26.418	45.794	100	0.264	57.68
2	71.381	21.760	49.621	99	0.219	43.67
3	86.618	27.958	58.660	111	0.251	47.66
4	71.000	21.885	49.115	91	0.240	44.55
Média	75.303	24.505	50.798	100	0.243	48.39

**Tabela 2** - Valores acumulados de sobras no almoço, na Unidade 2.

Dias	Qtde Produzida (Kg)	Sobra (Kg)	Qtde Distribuída (Kg)	Ref. (nº)	Sobra <i>per capita</i> (Kg)	% de Sobras
1	45.679	7.105	38.574	68	0.104	18.41
2	53.970	8.855	45.115	73	0.121	19.62
3	51.130	12.810	38.320	71	0.180	33.43
4	44.175	6.450	37.725	73	0.088	17.09
Média	48.739	8.805	39.934	72	0.123	22.13

**Tabela 3** - Valores acumulados de sobras no almoço, na Unidade 3.

Dias	Qtde Produzida (Kg)	Sobra (Kg)	Qtde Distribuída (Kg)	Ref. (nº)	Sobra <i>per capita</i> (Kg)	% de Sobras
1	37.417	11.740	25.677	52	0.225	45.72
2	44.025	15.487	28.538	51	0.303	54.26
3	46.000	11.600	34.400	53	0.218	33.72
4	44.610	10.850	33.760	54	0.201	32.13
Média	43.013	12.419	30.594	52	0.236	41.45

**Tabela 4** - Valores de resto-ingesta acumulado no almoço, na Unidade 1.

Dias	Qtde Produzida (Kg)	Qtde Distribuída (Kg)	Resto (Kg)	Ref. (nº)	Resto <i>per capita</i> (Kg)	% Resto
1	72.212	45.794	3.420	100	0.03	7.46
2	71.381	49.621	5.265	99	0.05	10.61
3	86.618	58.660	6.050	111	0.05	10.31
4	71.000	49.115	5.620	91	0.06	11.45
Média	75.303	50.798	5.088	100	0.05	9.96

**Tabela 5** - Valores de % de resto-ingesta acumulado no almoço, na Unidade 2.

Dias	Qtde Produzida (Kg)	Qtde Distribuída (Kg)	Resto (Kg)	Ref. (nº)	Resto <i>per capita</i> (Kg)	% Resto
1	45.679	38.574	4.210	68	0.06	10.91
2	53.970	45.115	3.180	73	0.04	7.05
3	51.130	38.320	4.610	71	0.06	12.04
4	44.175	37.725	3.200	73	0.04	8.50
Média	48.739	39.934	3.800	72	0.05	9.63

**Tabela 6** - Valores de % de resto-ingesta acumulado no almoço, na Unidade 3.

Dias	Qtde Produzida (Kg)	Qtde Distribuída (Kg)	Resto (Kg)	Ref. (nº)	Resto <i>per capita</i> (Kg)	% Resto
1	37.417	25.677	3.480	52	0.06	13.5
2	44.025	28.538	4.025	51	0.08	14.1
3	46.000	34.400	3.240	53	0.06	9.42
4	44.610	33.760	3.890	54	0.07	11.52
Média	43.013	30.594	3.658	52	0.07	12.14

lhorar o atendimento. Os resultados deste trabalho poderão servir como auxílio para a implantação de medidas para reduzir o desperdício e melhorar a produtividade, pois a observação diária e a implantação de campanha de orientação para os comensais tornam possível a diminuição da taxa diária de resto-ingestão.

#### REFERÊNCIAS

- ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A. M. P. **Gestão de Unidade de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha, 2003.
- ARAGÃO, M. F. J. **Controle da aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação Institucional da cidade de Fortaleza-CE**. 2005. 78p. Monografia (Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.
- ARAÚJO, W. C. Alimento, nutrição, gastronomia e qualidade de vida. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.15, n.80/81, 2001.
- AUGUSTINI, V. C. M. et al. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em unidade de alimentação e nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. **Rev. Simbio-Logias**, v.1, n.1, maio, 2008.
- BRADACZ, D.C. **Modelo de gestão de qualidade para o controle de desperdício em Unidades de Alimentação e Nutrição**. 2003. 110p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- 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. 670, set./out. 2005.
- CORRÊA, T. A. F.; SOARES, F. B. S.; ALMEIDA, F. Q. A. Índice de resto-ingestão antes e durante a campanha contra o desperdício, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.21 n.140, p.64 – 73, 2006.
- CASTRO, M. H. C. A. **Fatores determinantes de desperdício de alimentos no Brasil: Diagnóstico da situação**. 2002. 93p. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2002.
- HIRSCHBRUCH, M. D. Unidades de Alimentação e Nutrição: desperdício de alimentos X qualidade da produção. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 12, n. 55, p. 12-14. 1998.
- LANZILLOTTI, H. S. et al. Aplicação de um modelo para avaliar projetos de unidades de alimentação e nutrição. **Nutrição Brasil**, v. 3, n. 1, p. 11-17, 2004.
- MAISTRO, L. C. Estudo do índice de resto ingestão em serviços de alimentação. **Rev. Nutrição em Pauta**, São Paulo, v. 8, n. 45, p. 40-43, nov./dez. 2000.
- MEZOMO, I. F. B. O serviço de alimentação. **Os serviços de alimentação: planejamento e administração**. 4.ed. São Paulo: Manole, p. 140-186, 2002.
- MARTINS, M. T. S. et al. Parâmetros de controle e/ou monitoramento da qualidade do serviço empregado em uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 112, p. 52-57, 2006.
- PARISENTI, J. et al. Avaliação de sobras de alimentos em unidade produtora de refeições hospitalares e efeitos da implantação do sistema de hotelaria. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 2, p. 191-194, abr./jun., 2008.
- PEDRO, M. M. R.; CLARO, J. A. C. S. Gestão de Perdas em Unidade de Restaurante Popular: Um Estudo de Caso em São Vicente. **Qualit@s Rev. Eletrônica**, v.9, nº 1, 2010.
- 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.
- RIBEIRO, C. S. G. R. **Análise de Perdas em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) industriais: estudo de caso em Restaurantes Industriais**. 2003. 145p. Dissertação (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- SANTOS, J. M. P.; LANZILLOTTI, H. S. Aplicação do modelo sistema Toyota de produção em unidades de alimentação e nutrição. Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Ceres**, Viçosa, 2008.
- TEIXEIRA, S. M. F. G. et al. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2000. 201p.
- VAZ, C. S. **Restaurantes – controlando custos e aumentando lucros**. Brasília, 2006, 196p. ❖

# AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES DO CARDÁPIO, EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS PARA PENITENCIÁRIA, NA REGIÃO DE CURITIBA, PR.

Gabriela Regina Da Silva ✉  
Priscilla Negrão De Moura  
Raquel Rosalva Gatti  
Renata Leia de Mario  
Bruno Moreira Soares

Departamento de Nutrição, UNICENTRO, Guarapuava, PR.

✉ gabbi\_gabi@hotmail.com

## RESUMO

O cardápio é uma importante ferramenta de trabalho para o nutricionista que atua em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) e, em seu planejamento, deve-se estar nutricionalmente apropriado, para então representar a base de uma alimentação saudável, com representação positiva para saúde e oferecer re-

feições equilibradas. O objetivo deste estudo foi avaliar qualitativamente as preparações dos cardápios fornecidos por uma empresa prestadora de serviços de alimentação, transportada aos presos na penitenciária, através do Método Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC), que permite analisar qualitativamente a composição do cardápio, considerando combinação, tipo de alimentos e técnicas de processamento, cores, sabores, texturas. O estudo revelou uma oferta insuficiente de frutas (0%) elevada taxa de doces industrializados (14,3%) e carnes gordurosas (46,4%). A insuficiência de frutas e muitas preparações fritas ou gordurosas podem prejudicar o estudo nutricional dos internos, uma vez que são pouco ativos.

**Palavras-chave:** Internos. Qualidade. Saúde.

## ABSTRACT

*The menu is an important working tool for the nutritionist who works in Food and Nutrition Units, and in their planning, should be nutritionally appropriate to form a basis of a healthy diet, with good representation for healthy and provide balanced meals. The goal of this project was qualitatively evaluate the menu preparations offered by a company providing service of feeding, transported to prisoners, using the Qualitative Evaluation Method of Menu Preparation, that allow to qualitatively analyze the menu composition, considering combination, types of food and processing techniques, color, taste, and texture. This study showed an insufficient supply of fruits 0%, high rate of industrial sweets 14.3%, and fatty meat 46.4%. The insufficiency of fruits and many fries preparations or fat can harm the nutritional study of internal, since they are less active.*

**Keywords:** Prisoners. Quality. Health.

## INTRODUÇÃO

Atualmente são muitas as evidências científicas que demonstram a relação entre a alimentação e as doenças crônicas na população adulta (BRASIL, 2003).

A adequada influência alimentar pode representar um enorme reflexo na saúde dos comensais. Se esta for nutricionalmente apropriada, pode representar a base de uma alimentação saudável, com reflexos positivos para a saúde (VIEIROS, et al, 2003).

A população prisional, por estar em confinamento diário é exposta há muitos fatores de risco e um número expressivo de casos de doenças crônicas sexualmente transmissíveis, além de doenças crônicas não transmissíveis como tuberculose, pneumonias, acariases, transtornos mentais, diarreias infecciosas, traumas e diferentes problemas prevalentes na população adulta brasileira, tais como hipertensão arterial e diabetes *mellitus* (BRASIL, 2003).

No decorrer da história da alimentação prisional, verificou-se que há uma diferença da alimentação das outras pessoas da sociedade (JUNIOR, 2011).

O cardápio para os internos deve ser elaborado por uma equipe de nutricionistas e deve oferecer uma alimentação adequada, em cem por cento das unidades prisionais com necessidades nutricionais diárias de acordo com padrões da OMS (Organização Mundial de Saúde) (BRASIL, 1995).

Atualmente a alimentação do sistema penitenciário é aceita pelo Estado do Paraná por meio de contratação de empresas terceirizadas e especializadas do ramo, como unidades de alimentação e nutrição (UAN's), e com a utilização do sistema de distribuição na forma transportada, ou seja, caracteriza-se pela produção em um local e a distribuição em outro, per-

mitindo deste modo o fornecimento de refeições onde não há estrutura apropriada para a sua produção como, por exemplo, as Unidades Prisionais (MARTINS, 2007).

Tendo em vista que as Unidades de Alimentação e Nutrição têm como objetivo fornecer refeições equilibradas nutricionalmente, com rigoroso controle higienicossanitário e adequadas aos comensais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar qualitativamente as preparações dos cardápios fornecidos pela empresa prestadora de serviços de alimentação, transportada aos presos na penitenciária na região de Curitiba.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em uma Unidade de Alimentação e Nutrição no município de São José dos Pinhass-PR e trata-se de um estudo transversal qualitativo. A avaliação se deu através de preparações do cardápio do almoço e jantar de segunda-feira a domingo que foram servidos a uma penitenciária durante um mês, totalizando 28 dias. Os cardápios são elaborados por nutricionista da UAN visando cumprir preços estabelecidos por contrato.

As características do padrão de atendimento da UAN estudada foram cardápios de padrão popular sendo compostos por:

- Saladas: único tipo (folhosos crus)
- Carnes: um tipo (gado, frango, porco)
- Guarnições: Arroz: geralmente arroz branco - Feijão: geralmente tipo carioca, sendo servido também o feijão preto, sem acréscimo de fontes protéicas de origem animal
- Acompanhamentos: dois tipos
- Sobremesa: único tipo, sendo ofertada somente aos domingos no almoço.

Sendo as refeições de modalidade transportada, são distribuídas através

de embalagens descartáveis, tipo marmita sem repartição ou similar nº. 09 (nove) na própria cela.

Para análise do cardápio, foi empregada a técnica denominada "Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC)" que foi desenvolvido por Veiros & Proença (2003). Essa técnica auxiliou na avaliação integral do cardápio, considerando as preparações que o compõem, de acordo com os seguintes critérios:

- As técnicas de cocção empregadas nas preparações, para admitir a análise das modificações das formas de preparo utilizadas nos alimentos, alertando para a repetição e monotonia dessas técnicas (aparecimento da mesma preparação ou dos mesmos alimentos na mesma semana);
- A cor das preparações e dos alimentos aplicados no cardápio, apontando a combinação de cores da composição do prato, caracterizando a importância do aspecto visual da alimentação;
- O aparecimento de frituras, de modo isolado e, também, acompanhado de doces, admitindo a avaliação do risco do elevado consumo de alimentos preparados com esta técnica de preparo e além de associação do excesso lipídico aos carboidratos refinados;
- Oferta de carne gordurosa (linguiça, salsicha, chuleta, hambúrguer, feijoada) desconsiderando o dia em que a carne era preparada com a técnica fritar;
- O aparecimento de itens importantes de uma alimentação nutricionalmente adequada, como frutas e folhosos, pela oferta de vitaminas, minerais e fibras;
- O aparecimento de conservas, oferecidas como saladas, pelo concentrado teor de sódio que a mesmas contém;
- A presença de alimentos ricos em enxofre como por exemplo: abaca-

te, acelga, aipo, alho, amendoim, batata-doce, brócolis, castanha, cebola, couve-de-bruxelas, couve-flor, couve, ervilha, feijão, gengibre, goiaba, grão-de-bico, lentilha, maçã, melancia, melão, milho verde, mostarda, nabo, nozes, ovo cozido, pepino, pimentão, rabanete, repolho, uva, entre outros, que devem ser restringidos na oferta diária, para não causar sensação de mal-estar pelo desconforto gástrico gerado nos clientes com a alimentação consumida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a compilação dos dados resultantes da avaliação dos cardápios de um mês (almoço e jantar) consecutivos da UAN estudada.

Através da análise nutricional qualitativa das preparações alimentares, observa-se que, possivelmente, o cardápio apresenta um médio teor calórico, pois foram verificados índices de ocorrência de 37,5% de frituras, 71% de doces associados com frituras, sendo ainda mais preocupante quando esses dois ou três tipos de alimentos fritos são ofertados no mesmo dia. Em relação ao uso da fritadeira para o preparo dos alimentos, necessita-se observar a saturação do óleo, para que

não seja ainda mais prejudicial à saúde podendo contribuir para aumento da obesidade e doenças correlacionadas (MONTEIRO, 2001). Deve-se alertar também ao consumo de frituras e inatividade física, devido às condições de vida dos usuários. Nos estudos de Veiros (2003), percebeu-se que são amplas as preparações fritas tanto as carnes como os acompanhamentos, já que apresentou 49,5% de frituras, 66,1% de doces, resultados distintos deste estudo.

Em relação ao tipo de sobremesa, os dados revelados mostram-se preocupantes, uma vez que no mês analisado não foi oferecido nenhum tipo de fruta como sobremesa, somente doces industrializados. Reunido a este fato, observou-se que esse tipo de sobremesa acaba sendo preferido pela rapidez de armazenamento e distribuição, pois em relação às frutas, estas precisam ser selecionadas e higienizadas na UAN, além de na maioria das vezes, apresentarem um maior custo em relação aos doces prontos.

Ainda quanto às saladas, notou-se oferta diária folhoso sendo um aspecto positivo no cardápio, mostrando uma apreensão ao consumo de fibras, vitaminas, minerais. Um dado que poderia ser melhorado é o oferecimento de um maior número de opções de saladas, uma vez que

no cardápio atual aparece somente um tipo. Ficou evidenciado em um estudo, resultados semelhantes, pois 94,2% das saladas eram de folhosos (PASSOS 2008).

A quantidade de oferta de carnes gordurosas nos cardápios foi de 46,4%, sendo considerada elevada quando comparada com estudo de Veiros (2003) que apresentou 15,6%.

Foi averiguada a apresentação das cores das preparações, pelo apelo da importância visual do alimento oferecido, estimulando também o seu consumo. Os jogos de cores são importantes, pois fazem parte dos atrativos empregados para uma alimentação prazerosa, sabendo-se que um prato colorido corresponde às recomendações nutricionais, para garantir a ingestão de diferentes vitaminas e minerais (ORNELLAS, 1995). O presente estudo encontrou 33,9% de cores semelhantes na elaboração dos cardápios, percentuais inferiores ao descrito, no estudo de Passos (2008), onde foram observados 58,6% de combinação não adequada de cores.

Outro item que foi analisado foi à presença de alimentos ricos em enxofre, excluindo o feijão, já que ele faz parte da alimentação habitual brasileira. O enxofre em excesso pode causar desconforto abdominal

**Tabela 1** - Análise dos cardápios da UAN estudada, Paraná, 2011.

Dias	Semana	Refeições	Frutas	Folhosos	Cores Iguais	Ricos em Enxofre	Doce Industrializado	Frituras	Carnes gordurosas	Doce + Fritura	Repetições de Preparações
Almoço	1	7	0	7	2	3	1	2	3	1	3
Jantar		7	0	7	3	3	1	3	3	0	1
Almoço	2	7	0	7	3	3	1	3	4	1	4
Jantar		7	0	7	3	3	1	2	3	0	2
Almoço	3	7	0	7	2	3	1	3	4	1	2
Jantar		7	0	7	1	2	1	2	3	0	1
Almoço	4	7	0	7	5	3	1	3	3	1	4
Jantar		7	0	7	2	3	1	2	3	0	2
<b>Total</b>		56 refeições	0	56	21	23	8	20	26	4	19
<b>% de ocorrência</b>		100,0%	0,0%	100,0%	37,5%	41,1%	14,3%	35,7%	46,4%	7,1%	33,9%

nos comensais, já que são ricos em compostos sulfurados que podem provocar gases (PASSOS, 2008). Neste estudo verificou-se 41,1% de alimentos ricos em enxofre, sendo considerada alta taxa, já que produz desconfortos. No cardápio analisado por Veiros (2003) encontraram-se também elevados valores, com 65% destes alimentos.

No cardápio verificou-se ainda a repetição de preparações na mesma semana, sendo um fator desfavorável e pode desestimular o apetite. Encontrou-se 33,9% de repetições de preparações na mesma semana.

#### CONCLUSÃO

Os resultados da avaliação dos cardápios pela UAN, analisado pelo método AQPC, permitiu pressupor que o cardápio deve ser bastante influenciado pelas análises de custo e pela consideração das preferências alimentares dos seus clientes. O ponto positivo foi a oferta diária de folhosos, porém pontos negativos que se mostraram bastante presentes foram as carnes gordurosas, frituras e sobre-

mesas sempre industrializadas, sendo que estes aspectos devem ser revistos.

O cardápio é o resultado final visível do trabalho de um nutricionista, podendo ser utilizado como ferramenta para auxiliar na educação alimentar, na promoção da saúde e na qualidade de vida. O método AQPC é um ótimo instrumento e permite que o nutricionista avalie o cardápio de forma global e qualitativa de modo a oferecer cardápios mais saudáveis.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Estatuto Penitenciário do Estado do Paraná**. 1995. Disponível em: [http://www2.mp.pr.gov.br/cpdignid/dwnld/cep\\_b19\\_estatuto\\_penitenciario.pdf](http://www2.mp.pr.gov.br/cpdignid/dwnld/cep_b19_estatuto_penitenciario.pdf). Acesso no dia 01 Julho, 2011.
- BRASIL. **Secretaria De Estado Da Saúde Plano Estadual De Saúde De Sistema Penitenciario**, 2003. Disponível: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/profissional/aceso\\_rapido/gtae/saude\\_sistema\\_penitenciario/plano\\_estadual\\_de\\_saude\\_09\\_10\\_03.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/profissional/aceso_rapido/gtae/saude_sistema_penitenciario/plano_estadual_de_saude_09_10_03.pdf). Acesso em: 01 de Julho de 2011.
- JUNIOR, A. S. **Aceitabilidade, Consumo e Análises de Cardápios Isentos**

**de Frituras em um Restaurante de Auto-Serviço**. Monografia de Mestrado. Universidade Brasília. Brasília, 2009.

MARTINS, V.C. **Avaliação da Alimentação Fornecida pelo Depen, na Casa de Custódia de Curitiba, no Centro de Detenção e Resocialização de Piraquara e na Penitenciária Central Do Estado** (2007). Monografia de Especialização. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

MONTEIRO, B. J. O papel dos macronutrientes na dieta. **Revista Endocrinologia e Metabologia**, v. 45, n. 4, 2001.

ORNELLAS, H. T. **Técnica e dietética: Seleção e preparo de alimentos**. 7ed. São Paulo Atheneu, 1995.

PASSOS, A. L. A. **Análise do cardápio de uma unidade de alimentação institucional em Brasília DF- Segundo o método "Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio"**. Monografia de Especialização/ Centro de Excelência em Turismo. Universidade Brasília. Brasília, 2008

VEIROS, M.B; PROENÇA R. P. C. Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição – Metodo AQPC. **Rev. Nutrição em Pauta**. P 36 -42. Set/Out. 2003. ❖



#### PERSONAE TENANT AWARD.

Reconhecida por promover e estimular as boas práticas de Segurança e Saúde entre os seus funcionários, colaboradores e lojistas, a Sonae Sierra Brasil realiza a entrega do Personae Tenant Award. O prêmio distingue as melhores e mais inovadoras ações de lojistas do mundo todo.

No Brasil, um dos dois vencedores desta edição foi a LOL Sorvetes, do Uberlândia Shopping, da cidade mineira, que além de contratar um profissional específico de saúde e segurança do trabalho, implementou um procedimento de higiene na preparação de alimentos. (Ketchum)





# CESTA ALIMENTAR PROPOSTA PARA A POPULAÇÃO BELO- HORIZONTINA.

**Juliana Avendanha Liboni**

Centro Universitário UNA, Belo Horizonte/MG.

**Maria Marta Amancio Amorim** ✉

Universidade Federal de Minas Gerais/Escola de Enfermagem, Belo Horizonte/MG

**Lieselotte Jokl**

Universidade Federal de Minas Gerais/ Faculdade de Farmácia/ Belo Horizonte/MG

✉ martamorim@hotmail.com

## RESUMO

A cesta básica alimentar nacional foi regulamentada no ano de 1938, juntamente com o estabelecimento do salário mínimo. Desde então nenhuma outra cesta básica é assumida como referência pelo governo, sociedade e academia. Assim, propõe-se uma cesta alimentar mensal para uma família belohorizontina seguindo os atributos propostos pelo guia alimentar. A cesta foi composta para uma família de três pessoas, com base nas necessidades energéticas recomendadas. As porções dos alimentos cozidos dos cardápios de 30 dias foram transformadas nos alimentos crus. Os pesos brutos dos alimentos foram obtidos multiplicando-se os pesos líquidos pelos respectivos fatores de correção. O custo da cesta básica foi distribuído por grupos de alimentos, multiplicando-se as quantidades brutas pelo preço unitário coletado. A cesta básica alimentar foi composta de 67 itens – 13 cereais, tubérculos e raízes, 19 hortaliças, 12 frutas, 4 leite e derivados, 3 leguminosas, 2 açúcares e outros 6 itens. Na cesta alimentar priorizou-se a alimentação saudável baseada em acessibilidade física e financeira, sabor, variedade, cor e harmonia. Representou 69,42% do salário mínimo vigente em setembro de 2009, com custo *per capita* de R\$107,61 (U\$59,13).

**Palavras-chave:** Cesta básica. Segurança alimentar. Porções de alimentos.

## ABSTRACT

*The national basic food basket was regulated in 1938, along with the establishment of minimum salary. Since then no other basic basket is taken as reference by the government, society and academia. So it was proposed a monthly food basket for a belohorizontinian family following attributes proposed by the food guide. The basket was composed for a family of three, based on the recommended energy requirements. The portions of cooked foods for 30 days of menus were transformed into raw foods. The weights of raw foods were obtained by multiplying the net weights by their respective correction factors. The cost of the basic basket was distributed accordingly food groups, and multiplying the gross amounts by the respective collected unit price. The basic food basket was composed of 67 items - 13 cereals, tubers and roots, 19 vegetables, 12 fruits, four milk and dairy products, 3 legumes, 2 sugars and 6 other items. In the food basket priority was given to healthy eating and based on physical and financial accessibility, taste, variety, color and harmony. It represented 69.42% of the minimum salary in September 2009, with a per capita cost of R\$107.61 (U.S.\$59.13).*

**Keywords:** Basic basket. Safety feeding. Food portions.

## INTRODUÇÃO

A atual realidade enfrentada pelo Brasil é a insegurança alimentar repercutida em grupos mais vulneráveis, determinada principalmente pela desigualdade social e pobreza. Essa insegurança agrava ainda mais a pobreza e dificulta o acesso ao alimento e à dieta balanceada (CAMPBELL, 1991; FREITAS, 2005).

A mudança deste cenário acontecerá por meio de promoções e ações de responsabilidade social desenvolvidas pelo governo, que visem a garantia de segurança alimentar (SALES-COSTA et al., 2008). Para que a população possa ter acesso regular e permanente a todos os alimentos de qualidade e em quantidade suficiente, sem que outras necessidades essenciais sejam comprometidas, uma das medidas cabíveis seria o reajuste do salário mínimo e a melhora da composição dos itens da cesta básica, visando suprir as necessidades nutricionais em macronutrientes e micronutrientes (SALES; SOUZA, 2008).

Os gastos com alimentação apresentados pelas populações brasileira e da região Sudeste - local do presente estudo – é de 20,75% e 18,9% em relação ao salário mínimo, respectivamente (POF, 2002). Assim, é possível afirmar que os dados apresentados são aproximadamente similares aos 20% da despesa alimentar em relação ao salário mínimo preconizados pelo decreto lei nº 399 de 1938 (CARVALHO; SCALCO; LIMA, 2005). Neste ano, foram estabelecidos o primeiro salário mínimo e a primeira cesta básica alimentar, que deveria ser suficiente para sustentar e assegurar o bem estar de um trabalhador em idade adulta.

Na cesta básica constava uma lista de 13 alimentos e suas respectivas quantidades, diferenciadas por características da população. Várias composições de cestas básicas foram propostas, mas nenhuma assumida como referência pelo governo, sociedade e academia que confira alimentos nutricionalmente adequados conforme os hábitos culturais da população na Região Sudeste (CARVALHO; SCALCO; LIMA, 2005).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi propor uma cesta básica mensal para uma família belohorizontina

segundo os atributos; acessibilidade física e financeira, sabor, variedade, cor e harmonia.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Elaborou-se um cardápio mensal com as refeições desjejum, colação, almoço, lanche e jantar para uma família composta de um homem, uma mulher e uma criança. As preparações selecionadas para comporem os cardápios foram as consumidas pela população de Belo Horizonte/MG, contemplando os alimentos levantados por meio do inventário alimentar realizado em residências de classe de rendimentos de 1 a 2 salários-mínimos *per capita* desta cidade (LEÃO; TEIXEIRA; FERREIRA, 2007; AMORIM et al., 2005).

Consideraram-se as Necessidades Energéticas Totais (NET) do homem – 2800 kcal e da mulher – 2200 kcal e as respectivas porções propostas (SALAS, 1979; PHILIPPI et al., 1999). Com relação à criança – 1300 kcal, utilizou-se a recomendação de Philippi, Cruz e Colucci (2003).

Os alimentos contidos nas preparações foram descritos por refeições e distribuídos para o homem (H), a mulher (M) e a criança (C). As porções foram contabilizadas conforme recomendações (PHILIPPI et al., 1999; PHILIPPI; CRUZ; COLUCCI, 2003). Somaram-se as porções dos adultos e da criança com o intuito de verificar a adequação diária dos cardápios.

As porções dos alimentos cozidos foram transformadas nos alimentos crus, aplicando os fatores de cocção (AMORIM; JOKL, 2004; AMORIM; JOKL, 2006) e os percentuais dos ingredientes dos respectivos alimentos das preparações. Com base nos percentuais propostos de óleo (AMORIM; JUNKEIRA; JOKL, 2010) e sal (OMS, 2003), estimaram-se as quantidades desses ingredientes.

Os pesos brutos dos alimentos crus foram obtidos multiplicando-se os pesos líquidos pelos fatores de correção (ORNELAS, 2001).

O custo da cesta básica, distribuído por grupos de alimentos foi obtido, multiplicando-se as quantidades brutas pelo preço unitário. Utilizaram-se os menores preços propostos pelo Procon da Assembleia Legislativa/MG (PROCON, 2009) referentes ao mês de setembro de 2009. Para os produtos que não se encontravam nessa lista, pesquisaram-se nos supermercados locais os produtos de menor preço. Os preços unitários dos alimentos comercializados em forma de unidades (maços, latas e pacotes) foram transformados em quilogramas.

Calculou-se o percentual da cesta em relação ao salário-mínimo referente ao mês de setembro de 2009, utilizando-se a cotação do dólar do mesmo mês – 1,82 (RECEITA FEDERAL, 2010).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cesta básica alimentar foi elaborada para uma família composta de três pessoas (IBGE, 2009), ao contrário da proposta inicial de 1938, na qual se preconizava suprir a necessidade energética apenas do trabalhador (CARVALHO; SALCO; LIMA, 2009). Utilizou-se as NET propostas para a população brasileira, retratando esta realidade, ao contrário de Silva et al. (2007), que utilizaram parâmetros internacionais.

O cardápio elaborado foi composto do desjejum, colação, almoço, lanche, jantar e contemplou os grupos de alimentos e respectivas porções. Pão, bolo, biscoito, rosca, mingau de cereal, frutas, iogurte e queijo acompanhados de bebidas – café, café com leite, leite e suco compuseram o café da manhã, colação e lanche. Arroz, feijão, carne, guarnição e salada foram as preparações propostas para

**Tabela 1** – Quantidade de porções diárias do cardápio 01, distribuída por faixa etária e grupos de alimentos.

Alimentos	Quantidade de porções/faixa etária – homem (H), mulher (M) e criança(C)/grupos de alimentos																								
	Cereais			Hortaliças			Frutas			Leite e derivados			Carnes			Leguminosas			Óleos			Açúcar			
	H	M	C	H	M	C	H	M	C	H	M	C	H	M	C	H	M	C	H	M	C	H	M	C	
<b>Desjejum</b>																									
Leite										½	1	1													
Café																									
Açúcar																						½	½	½	
Pão	1	1	1																						
Margarina																					1	1			
<b>Colação</b>																									
Mamão							2	1	1																
Iogurte										1	1	1													
<b>Almoço</b>																									
Arroz	3	2	1																						
Feijão																1	1	1							
Carne assada													1	1	1										
Farofa com cenoura																									
Farinha mandioca	1	1	½																						
Cenoura e cebola				1	½	½																			
Couve				2	1	½																			
Tomate				1	1	1																			
Limão							1	1	1																
Açúcar																						½	½	½	
<b>Lanche</b>																									
Biscoito maisena	2	1	1																						
Margarina																						1			
Leite										1½	1	1													
Banana							2	2	1																
Açúcar																							1		
Aveia	1	1	½																						
<b>Jantar</b>																									
Feijão batido	1	1	1																						
Carne moída													1	½	1										
Cenoura				1/3	1/3	1/3																			
Chuchu				1/3	1/3	1/3																			
Beterraba				1/3	1/3	1/3																			
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3½</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1½</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

o almoço e sopa, arroz composto ou sanduíche para o jantar.

Propor uma alimentação baseada em porções de grupos de alimentos oferece ao indivíduo a opção de suprir

as necessidades quantitativas e qualitativas da dieta, no intuito de preservar a saúde da família. Sales e Souza (2008) reforçaram essa recomendação propondo um aumento de variedade

dentro dos grupos de alimentos na cesta básica. Frutas e verduras foram incluídas nas porções recomendadas e diminuiu-se a quantidade de açúcares e gorduras, conforme consumo

**Tabela 2** - Apuração das quantidades mensais e custo dos cereais, tubérculos e raízes.

Alimento	Total porção Mensal		Quantidade per capita mensal (g)		Quantidade per capita total cozido (g)	Quantidade per capita total - cru (g)	Custo unitário (R\$)	Custo mensal (R\$)
	Adultos	Criança	Adultos	Criança				
Aipim / mandioca	9	3	864	144	1008	453	0,98	0,44
Amido de milho	2	1 ½	80	30	-	110	1,48	0,16
Arroz branco	155	37	19375	2294	21669	10300	1,14	11,74
Aveia	11 ½	4 ½	1035	81	-	1116	5,00	5,58
Batata cozida	37 ½	12	6562,5	1056	7618,5	8300	1,00	8,30
Batata doce cozida	5	2	750	150	900	1400	1,00	1,40
Batata frita	2 ½	1	145	29	174	700	1,00	0,70
Batata palha	2	½	58	21,7	79,7	300	1,00	0,30
Batata sauté	3	1	390	65	455	500	1,00	0,50
Biscoito (maria, maisena)	32	11	257	33	-	1450	4,10	5,95
Biscoito (leite, cream craker, coco)	25	10	155	30	-	1850	6,28	11,61
Cará / inhame	5	1	630	63	693	936	0,79	0,74
Farinha de mandioca	6	2 ½	288	60	-	348	3,88	1,35
Farinha de trigo	28	28	1344	672	-	2000	1,25	2,5
Fubá	12 ½	5	562,5	112,5	-	675	1,19	0,8
Macarrão	26	7	2730	371	3101	1500	2,98	4,47
Milho verde (lata)	2	2/mar	284	95	-	379	2,90	1,1
Pão francês	50 ½	15 ½	2525	387,5	2912,5	2912,5	5,5	16,02
Torrada (pão francês)	16	8	528	132	660	660	9,9	6,53
<b>Total</b>								<b>80,19</b>

**Tabela 3** - Cesta proposta, distribuída por número de ingredientes e custos.

Grupos de Alimentos	Número ingredientes	Custo mensal (R\$)	Custo per capita (R\$)	% custo total	% salário mínimo
Cereais, tubérculos e raízes	13	80,19	26,73	24,84	17,25
Hortaliças	19	42,47	14,16	13,16	9,13
Frutas	12	38,01	12,67	11,77	8,17
Leite e derivados	4	57,28	19,09	17,74	12,32
Carnes e ovos	6	75,84	25,28	23,49	16,31
Leguminosas	3	6,89	2,23	2,07	1,44
Óleos e gorduras	3	2,97	0,99	0,92	0,64
Açúcar e doce	2	7,47	2,49	2,32	1,61
Outros itens	5	11,91	3,97	3,69	2,56
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>322,83</b>	<b>107,61</b>	<b>100</b>	<b>69,43</b>

elevado desses alimentos evidenciado pela Pesquisa de Orçamento Familiar (POF, 2002), a fim de evitar o aumento de doenças crônicas não transmissíveis (WHO, 2003).

A quantidade de porções diárias do cardápio 01, distribuído por faixas etárias e grupos de alimentos é apresentada na Tabela 1. O cardápio foi adequado com base na contagem das porções, contemplando os alimentos produzidos regionalmente e plantados em hortas caseiras. No almoço, a farofa contém farinha de mandioca (grupo cereais), cenoura e cebola (grupo hortaliças). Duas porções de feijão foram propostas ao dia, sendo uma contabilizada no almoço (grupo leguminosas) e a outra, no jantar (grupo cereais), por ser também fonte de carboidrato.

Na Tabela 2 é exemplificado o somatório das porções de cereais, tubérculos e raízes consumidos pelos adultos e criança, no período de trinta dias e respectivo custo. O mesmo procedimento foi aplicado para os demais grupos.

Conforme descrito na Tabela 3, a cesta proposta totalizou 67 itens, distribuídos em 8 grupos, conforme preconiza o Guia Alimentar (BRASIL, 2005), número superior aos de Silva et al. (2007) – 32 e de Galeazzi et al. (1999) – 34.

No grupo dos cereais, tubérculos e raízes, utilizaram-se 13 tipos de alimentos, porém Silva et al. (2007) e Galeazzi et al. (1999) propuseram cestas com quantidades inferiores, 7 e 8. A quantidade de ingredientes está relacionada à variedade da alimentação proporcionada para a família belohorizontina, quando se insere além dos 13 tipos de cereais, tubérculos e raízes, 19 de hortaliças, 12 de frutas, 4 de leite e derivados, 3 de leguminosas e 2, açúcar e doce. Café, chá, vinagre, extrato de tomate, óleo e sal foram calculados separadamente e incluídos em outros itens (Tabela 3).

O custo mensal correspondente em dólares foi de US\$177,39, ou seja, US\$59,13 *per capita*. Em relação ao salário mínimo o custo da cesta representou 69,43%, valor similar aos apresentados por Silva et al. (2007) para cestas cotadas em 2 supermercados distintos, considerando uma família composta por 4 pessoas. Para fins de comparação converteram-se os valores para uma família de três pessoas, resultando em 63% e 68,3%. Em outros estudos menos recentes, citados por Galeazzi et al. (1999) os custos de cestas em relação ao salário mínimo em diferentes anos ao do presente estudo foram: 96,51% (1951), 38,9% (1985), 81,32% (1997). A proposta dos autores, em 1999, foi de 90%.

De acordo com Aleo e Domene (2008), o preço é um fator primário que determina e restringe a aquisição de alimentos, principalmente para população de menor renda. Por isso, é necessário reduzir o preço de frutas e verduras, para que o consumo destas aumente na dieta.

O grupo de cereais, tubérculos e raízes apresentou o maior custo da cesta, seguido pelos grupos da carne, leite, hortaliças, frutas, outros itens, açúcar, leguminosas e óleos. Ao se comparar esses dados com os resultados apresentados na POF (2002), nota-se que os maiores gastos da região Sudeste foram com a carne e os ovos, seguidos por leite e derivados e panificados.

A soma dos custos dos grupos de cereais e carne foi responsável por 48% do custo total da cesta proposta. Comparando-se esse resultado com os obtidos por Galeazzi et al. (1999), percebe-se que esses grupos foram responsáveis por 80,5% do custo total.

Segundo dados da POF (2002), a Região Sudeste gasta 18,89% com alimentação, valor esse inferior ao da cesta proposta. Sabe-se que a alimentação nessa região teve uma

queda no consumo de frutas, verduras e legumes, cereais, leguminosas e oleaginosas, além das farinhas, féculas e massas. Em Belo Horizonte, na avaliação do consumo alimentar de amostra de 59 famílias, somente o de hortaliças e leguminosas foi adequado. Essa população consumiu quantidade elevada de carnes, óleos e gorduras, açúcar e doces e quantidade insuficiente de frutas, leite e derivados. A inadequação dos alimentos disponíveis nos domicílios estudados evidencia a importância da implementação de ações educativas no campo da promoção da saúde e prevenção de doenças (LEÃO; TEIXEIRA; FERREIRA, 2007).

## CONCLUSÃO

A cesta alimentar proposta para uma família belohorizontina priorizando a alimentação saudável, baseada em receitas e alimentos de baixo custo e contemplando os princípios do guia alimentar representou 69,42% do salário mínimo, valor superior ao praticado pela população da Região Sudeste, com custo *per capita* de R\$107,61.

## REFERÊNCIAS

- ALEO, A.M.B.; DOMENE, S.M.A. **Composição da cesta básica de alimentos de famílias com crianças com risco nutricional**, São Paulo, 2008. [Internet]. 2009 [acesso 2009 out 10]. Disponível em: <<http://www.puc-campinas.edu.br/pesquisa/ic/pic2008/resumos/Resumo/%7B497E2F31-2BB8-4D81-85BF-C7D603BD4C43%7D.pdf>>.
- AMORIM, M.M.A.; JOKL, L. Fatores de cocção de alguns pratos protéicos. In: XIX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 19, 2004, Recife. **Anais ...** Recife: SBCTA/PE 2004. CD-ROM
- AMORIM, M.M.A.; JOKL, L. Fatores de cocção das preparações pela pesagem direta In: 14º Congresso Latinoamericano de Nutrición, 14, 2006, Florianópolis.

- Resumos...** Ribeirão Preto: SLN/SP, 2006. CD-ROM.
- AMORIM, M.M.A.; JUNQUEIRA, R.G.; JOKL, L. Consumo do óleo e gordura nas preparações self service. **Alim Nutr.**, v. 21, n. 2, p. 217-223, 2010.
- AMORIM, M.M.A.; SILVA, M.M.S.; LEÃO, A.L.M.; ROSA, J.F.V.; PENA, A.P.S.A.; ROSA, C.O.B.; TEIXEIRA, M.M.S.; FERREIRA, U.F. Comparação da pirâmide alimentar entre 2 classes de renda: estudo de caso em Belo Horizonte/MG. In: 8º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 2005, São Paulo. **Nutrire - Rev Soc Bras Alim Nutr.**, v. 30, p. 113, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para população brasileira: promovendo a alimentação saudável.** 2005. p.183.
- CARVALHO, H.D.; SCALCO, P.R.; LIMA, J.E. Integração espacial entre os preços das cestas básicas nas capitais da região Sudeste do Brasil. **Economia**, v. 10, n.2, p. 373-99, 2009.
- FREITAS, M.C.S. Segurança alimentar e nutricional: algumas considerações. **J Nutr.**, v. 121, n. 1, p. 408-415, 1991.
- GALEAZZI, M.A.M.; SILVA, D.S.; FALCONI JÚNIOR, P.; PALMA, F.A.M.; MARINS, M.H. **Alimentação adequada para elaboração do sistema de "melhores compras"**. [Internet]. 1999 [acesso 2009 out 10]. Disponível em: <[http://www.ptpr.org.br/documentos/pt\\_pag/PAG%202004/AGRICULTURA/Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20Adequada%20para%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20do%20Sistema%20Melhores%20Compras.pdf](http://www.ptpr.org.br/documentos/pt_pag/PAG%202004/AGRICULTURA/Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20Adequada%20para%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20do%20Sistema%20Melhores%20Compras.pdf)>.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo demográfico.** [Internet]. 2009. [acesso 2009 out 10]. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1476&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1476&id_pagina=1)>.
- LEÃO, A.L.M.; TEIXEIRA, M.M.S.; FERREIRA, U.F. Contribuição energética dos alimentos obtidos no estudo de validação de metodologias de inquérito alimentar domiciliar. **Rev Inic Cient Newton Paiva. 2004- 2005**, p. 141-146, 2007.
- OMS (Organização Mundial da Saúde. **A estreita cooperação entre os sectores da saúde e da agricultura necessita de encarar o crescente fardo de doenças crônicas a nível mundial**, Roma. [Internet]. 2003 Abril [acesso 2009 maio 10]. <Disponível em: [http://who.int/nutrition/publications/pressrelease32\\_pt.pdf](http://who.int/nutrition/publications/pressrelease32_pt.pdf)>.
- ORNELAS, L.H. **Técnica dietética.** 7ª ed. São Paulo: Atheneu; 2001. p.50-51.
- PROCON ALMG. **Pesquisa de preços.** [Internet]. 2009 [acesso 2009 out 10]. Disponível em: <[http://www.almg.gov.br/index.asp?diretorio=procon&arquivo=procon\\_pesquisas](http://www.almg.gov.br/index.asp?diretorio=procon&arquivo=procon_pesquisas)>.
- PHILIPPI, S.T.; LATTARERZA, A.R.; CRUZ, A.T.R.; RIBEIRO, L.C. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Rev Nutr.**, v.12, n.1, p. 65-80, 1999.
- PHILIPPI, S.T.; CRUZ, A.T.R.; COLUCCI, A.C.A. Pirâmide alimentar para crianças de 2 a 3 anos. **Rev Nutr.**, v. 16, n. 1, p. 5-19, 2003.
- POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares). **Disponibilidade domiciliar de alimentos e estado nutricional no Brasil.** [Internet]. 2002. [acesso 2009 maio 10]. Disponível em: <[http://nutricao.saude.gov.br/evento/reuniao\\_nacional/2005/documentos/pof\\_2002\\_2004.pdf](http://nutricao.saude.gov.br/evento/reuniao_nacional/2005/documentos/pof_2002_2004.pdf)>.
- RECEITA FEDERAL. **Cotação do dólar no mês de setembro.** [Internet]. 2009 [acesso 2009 out 10]. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/AtosExecutivos/2009/COSIT/ADCosit029.htm>>.
- SALAS, M.I. Requerimentos de energia e nutrientes da população brasileira. **Rev Saúde Públ.**, v. 13, n. 1, p. 1-20, 1979.
- SALLES-COSTA, R.; PEREIRA, R.A.; VASCONCELLOS, M.T.L.; VEIGA, G.V.; MARINS, V.M.R.; JARDIM, B.C.; GOMES, F.S.; SICHIERI, R. Associação entre fatores socioeconômicos e insegurança alimentar: estudo de base populacional na região metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Nutr.**, v. 21, suppl 0, p. 99s-109s, 2008.
- SALES, F.B.; SOUZA, M.C. **Qualidade nutricional oferecida nas cestas básicas distribuídas pelas empresas de acordo com os dissídios coletivos em Piracicaba-SP e região.** [Internet]. 2008 Out [acesso 2009 maio 10]; 30:1-6. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/6mostra/4/203.pdf>>.
- SILVA, C.E.G.; SILVA, R.S.R.D.; PIMENTA, P.M.C.; CHAVES, N.S.; CASTRO, L.M.C.; SOARES, E.A.. Proposta de cesta básica para a população da região metropolitana do Rio de Janeiro e sua relação com salário-mínimo vigente. **Ceres Nutr Saúde**, v. 2, n.1 p. 29-39, 2009.
- WHO (World Health Organization/Food Agriculture Organization). **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases.** Geneva: WHO, 2003. p. 149. (WHO Technical Report Series n. 916). ♦



# ACEITAÇÃO DE QUEIJOS DE COALHO ARTESANAIS PRODUZIDOS NO ESTADO DA PARAÍBA.

**Wilma C. de Freitas** ✉

Programa de doutorado do Curso de Pós-Graduação em  
Ciência e Tecnologia de Alimentos-PPGCTA (UFPB)

**Antônio E. R. Travassos**

CCHSA- Universidade Federal da Paraíba

**Janeeyre F. Maciel**

**Ricardo T. Moreira**

Departamento de Tecnologia e Química de Alimentos (DEA-UFPB)

✉ wilmacf@hotmail.com

## RESUMO

O queijo de coalho é um produto típico e bastante consumido pela população do Estado da Paraíba no Brasil. Neste trabalho, avaliamos a aceitação sensorial do queijo de coalho artesanal produzido em três regiões distintas (A- Brejo, B- Sertão e C- Cariri) no Estado da Paraíba. Foram realizados testes de aceitação em relação aos atributos aparência, aroma, sabor, textura, teor de sal e teor de acidez, em escala hedônica de nove pontos e frequência de consumo com participação de 68 consumidores. O queijo produzido na região do Brejo (A) apresentou melhores escores e aceitação para todos os atributos, correspondendo a “gostei moderadamente” na escala. O queijo produzido no Sertão (B) obteve melhores resultados para os atributos de aparência, aroma

e acidez, equivalente a “gostei ligeiramente”, enquanto que o queijo do produtor C (Cariri) obteve maiores escores médios para sabor, textura e teor de sal referente a “gostei ligeiramente”. Cerca de 60% dos entrevistados referiram uma frequência de consumo de queijo de coalho pelo menos uma a duas vezes por semana. Houve diferença sensorial entre os atributos para os queijos avaliados das três propriedades, podendo indicar diversas formas de processamento, de matéria-prima e das técnicas de fabricação empregadas em cada uma das regiões distintas da Paraíba.

**Palavras-chave:** Análise sensorial. Atributos. Queijo regional.

## ABSTRACT

*“Coalho” chesse is a typical produce widely consumed by the population of Paraíba State in Brazil. In this work, we evaluate the sensory acceptance of the artisanal “coalho” cheese produced in three distinct regions (A-Brejo, B-Sertão and C-Cariri) in the state of Paraíba. We realized a test of acceptance in respect to its attributes as appearance, aroma, flavor, texture, salt content and acidity, in nine point hedonic scale and frequency of consumption with participation of 68 consumers. The cheese produced in the producer A showed better scores and acceptance for all its attributes, corresponding to “I like moderately” on the scale. The cheese B obtained better results for the attributes of appearance, aroma and acidity, equivalent to “I like lightly”, while the cheese from producer C had higher mean scores for flavor, texture and salt content, referring to “I like lightly”. About 60% percent of the interviewers reported consuming “coalho”cheese at least once or twice a week. Thus, we found that there are sensory differences among the cheeses from*

*these producers, and it may be due from various forms of processing and manufacturing techniques applied by each producer in each of the different regions of Paraíba.*

**Keywords:** Sensory analysis. Attributes. Regional cheese.

## INTRODUÇÃO

O queijo é um dos alimentos mais antigos na história da humanidade. Existem centenas de queijos diferentes produzidos no mundo atual. Entre estes, cerca de sete tipos são especificamente produzidos no Brasil - Coalho, Catupiry, Minas, Manteiga, Requeijão, Reino e Prato. O queijo de Coalho é um dos principais consumidos na região Nordeste. É um produto de grande importância sócio-econômica, com expressiva participação na geração de capital e emprego local. Este queijo é consumido seja na forma natural, assado ou frito, como também muito utilizado em preparações culinárias, sendo, atualmente, muito difundido em todo o Brasil (PEREZ, 2005).

No Estado da Paraíba a produção dos queijos de coalho gira em torno de 9,5 toneladas por mês, sendo que 38% dessa produção é de queijo de coalho (SEBRAE/PB, 2008). A maioria desses produtos é artesanal e suas características sensoriais variam de acordo com o local onde são produzidos, pois normalmente são adotados processos de elaboração diferentes (CARVALHO, 2007). A legislação brasileira sobre queijo de coalho contempla as variações regionais, o largo espectro de variação na composição, as diferentes formas de fabricação do queijo, refletindo a falta de um padrão de identidade para esse produto (PEREZ, 2005).

O queijo de coalho deve apresentar características sensoriais, como: consistência dura ou elástica, textura compacta e macia, cor branca amarelada uniforme, sabor brando, ligeiramente ácido, salgado, odor ligeiramente ácido, crosta fina e sem trincas e presença de algumas olhaduras pequenas ou mesmo sem olhaduras, de formato e peso variáveis (BRASIL, 2001).

Considerando o alto consumo de queijo de coalho na região Nordeste do Brasil, especialmente na Paraíba, este trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação de vários atributos dos queijos de coalho, bem como de seu consumo para obtenção de informações que contribuirão para a disponibilidade de dados científicos do queijo tipo coalho produzido e comercializado em três regiões distintas do Estado da Paraíba.

## MATERIAL E MÉTODOS

Queijos tipo coalho artesanais produzidos em três pequenas propriedades no Estado da Paraíba nas cidades respectivas (produtor A- Bananeiras, região do Brejo, B- Patos, Sertão e C- Boa Vista, Cariri), foram submetidos à análise sensorial com a participação de 68 entrevistados. Os participantes, não treinados, foram escolhidos aleatoriamente. Estes foram de ambos os gêneros, de diferentes faixas etárias, selecionados em função da disponibilidade, interesse e hábito de consumir queijo. Os entrevistados responderam a um questionário de avaliação do consumo de queijo de coalho e logo em seguida realizaram a avaliação da aceitação dos produtos em função das diferentes regiões, utilizando uma escala hedônica estruturada de nove pontos, com termos desde "9=gostei extremamente" a "1=desgostei extremamente" (MEILGARD, CIVILLE, CARR, 1993).

As avaliações sensoriais foram realizadas de acordo com o método

do IAL (1985), em cabides individuais, longe de ruídos e odores, em horários previamente estabelecidos. As amostras foram servidas em pratos brancos, codificados com algarismos de três dígitos casualizados, copos plásticos descartáveis com água, acompanhados de biscoitos água e sal, guardanapos. O teste foi realizado no laboratório de Análise Sensorial do curso de Engenharia de Alimentos da UFPB-PB.

Fatias de queijos com aproximadamente 1 centímetro e peso médio de 10g foram submetidos a um tratamento térmico com aproximadamente 3 minutos, por um gril elétrico, tempo que foi necessário para atingirem uma coloração característica amarronzada. Posteriormente foram colocadas em bandejas para avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor, textura, teor de sal e de acidez.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/HULW) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) (protocolo n°.050/10). Estatisticamente os resultados foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA) e teste Tukey para médias, utilizando-se o programa estatístico SPSS, versão 14.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cerca de sessenta e oito (68) indivíduos foram abordados aleatoriamente e entrevistados no laboratório de Análise Sensorial durante sua permanência no local. Todos os entrevistados eram consumidores de queijo. Entre estes, 60% referiram consumir queijo de coalho pelo menos uma a duas vezes por semana. Cerca de 52,3% dos entrevistados eram do gênero feminino e 47,7% do gênero masculino; 81,5% eram solteiros; 61,5% com nível escolar correspondente ao 3º grau incompleto e cerca de 60% dos provadores com origem na Paraíba.



Os resultados do teste de aceitação dos queijos de coalho para todos os atributos podem ser observados nas Tabelas 1 e 2. Foram considerados valores em relação à aceitação dos queijos, quando os provadores atribuíram porcentagem das notas acima de cinco e para rejeição quando estes pontuaram valores abaixo de cinco (Tabela 2). Conforme está sendo demonstrado, em relação ao atributo aparência, os queijos das propriedades A e B apresentaram maiores escores 6,8 e 6,2 correspondendo a “gostei ligeiramente e gostei moderadamente” na escala utilizada, e aceitação de 82,08% e 73,43%, respectivamente, enquanto que o queijo da propriedade C obteve menor escore (5,8), equivalente a “nem gostei, nem desgostei”, com aceitação de 65,55%. Essa avaliação em relação ao queijo da propriedade C pode estar associada ao fato desse queijo apresentar uma aparência

mais compacta e quebradiça, citado pelos provadores no questionário.

Em relação ao atributo aroma, as amostras dos produtores A e B (6,2 e 6,6) apresentaram também maiores valores, referente na escala ao termo “gostei ligeiramente”, com 70,76% e 81,24% de aceitação. Em contrapartida o queijo do produtor C, citado como o que apresentou entre os três queijos, um aroma mais forte, foi o que os provadores menos gostaram, apresentando um valor médio de 5,2, equivalente a “nem gostei/nem desgostei”, com rejeição de 33,31%.

As características sensoriais que os provadores mais gostaram e menos gostaram nos queijos de coalho servidos grelhados podem ser verificadas nas Tabelas 1 e 2. Em geral, o queijo do produtor A, obteve escores médios acima de seis com respectivas porcentagens de aceitação, em relação a todos os atributos (sabor 7,2 e 90,15%, textura 7,2 e

93,00%, teor de sal 6,5 e 76,54%, e de acidez (6,6 e 75,36%), correspondendo a “gostei moderadamente,” na escala estruturada de nove pontos, para avaliação do queijo de coalho artesanal.

O queijo de coalho elaborado pelo produtor B obteve média acima de seis para o atributo teor de acidez de 6,2, equivalente na escala a “gostei ligeiramente” e médias abaixo de seis com respectivas pontuações de rejeição para os seguintes atributos: sabor (5,8 e 37,87%) e textura (5,1 e 46,01%). Essa avaliação pode ser devido ao fato desse queijo ter se apresentado mais úmido e exsudativo, quando servido.

De acordo com os provadores o queijo de coalho produzido pelo produtor C apresentou escores acima de seis para os atributos sabor 6,0, “gostei ligeiramente”, com aceitação de 50%, textura 6,5 e 81,13% e teor de sal 6,0 e 72,55% aceitáveis.

**Tabela 1** - Médias obtidas para a aceitação dos queijos de coalho.

Atributos	Produtor A	Produtor B	Produtor C
Aparência	6,8 <sup>a</sup>	6,2 <sup>c</sup>	5,8 <sup>b</sup>
Aroma	6,2 <sup>b</sup>	6,6 <sup>a</sup>	5,2 <sup>c</sup>
Sabor	7,2 <sup>a</sup>	5,8 <sup>b</sup>	6,0 <sup>c</sup>
Textura	7,2 <sup>a</sup>	5,1 <sup>c</sup>	6,5 <sup>b</sup>
Teor de sal	6,5 <sup>a</sup>	5,7 <sup>c</sup>	6,0 <sup>b</sup>
Teor de acidez	6,6 <sup>a</sup>	6,2 <sup>b</sup>	4,9 <sup>c</sup>

\*Médias obtidas de 68 provadores; por escala hedônica de nove pontos. Médias com letras iguais em uma mesma linha não diferem significativamente entre si, obtidas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2** - Porcentagem da aceitação e rejeição dos queijos de coalho.

Atributos	Aceitação* (%)			Rejeição* (%)		
	A	B	C	A	B	C
Aparência	82,08	73,43	65,55	14,92	14,05	24,56
Aroma	70,76	81,24	44,42	23,06	10,93	33,31
Sabor	90,15	42,73	50,00	3,26	37,87	24,60
Textura	93,00	44,43	81,13	4,90	46,01	13,01
Teor de sal	76,54	56,23	72,55	9,36	24,98	17,72
Teor de acidez	75,36	41,05	44,70	7,67	26,00	43,00

\*Valores obtidos das respostas de 68 provadores por escala hedônica de nove pontos; desde 9= gostei extremamente a 1=desgostei extremamente. \* Aceitação- % dos escores acima de cinco e rejeição abaixo de cinco.

Todavia apresentou o menor escore médio de 4,9, em relação ao teor de acidez, demonstrando uma rejeição (43,00%) dos consumidores a essa amostra. Esta acidez citada pelos provadores pode está relacionada com vários fatores, entre eles a acidificação inicial da matéria-prima ou ainda a quantidade de bactérias lácticas presentes, com a consequente produção de ácido láctico (CARVALHO, 2007).

Silva et al. (2010), avaliando a influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho, produzido em três laticínios em Alagoas, observaram que as etapas de processamento desse queijo, foram similares, sendo que as etapas da salga, pasteurização e o aquecimento da massa, foram aquelas que apresentaram particularidades entre as empresas, resultando em produtos com características sensoriais diferenciadas.

De acordo com Cavalcante et al. (2007), avaliando a aceitabilidade do queijo de coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena, observou-se que não houve diferença entre as notas atribuídas pelos provadores aos queijos maturados à temperatura ambiente e em câmara frigorífica, demonstrando que o consumidor, em geral, não encontrou diferença no queijo coalho maturado por dez dias.

## CONCLUSÃO

Verificou-se que a maioria dos entrevistados (60%), são consumidores de queijo de coalho, possuindo o hábito de consumi-lo pelo menos uma a duas vezes por semana. O queijo de coalho da propriedade A obteve as maiores médias em relação a todos os atributos e maior aceita-

ção. Houve diferença sensorial entre os atributos, dos queijos de coalho elaborados e comercializados entre os estabelecimentos das propriedades avaliadas, o que indica diversas formas de processamento, bem como da matéria-prima utilizada e das técnicas de fabricação empregadas em cada uma das regiões distintas do Estado da Paraíba.

## REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial de alimentos e bebidas**- NBR 6023. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 8p.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 30 de 26 de Junho de 2001 do departamento de Inspeção de produtos de origem animal do Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga de Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. **D.O.** [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16Jul 2001. Seção I, p. 13-5.
- CARVALHO, J. D. G. **Caracterização da microbiota láctica de queijo de coalho artesanal produzido no Ceará e de suas propriedades tecnológicas**. 2007. 154p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2007.
- CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J. de.; FURTADO, M. M.; FERREIRA, C. L. de L.F.; PINTO, C. L. de o.; ELARD E. **Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena**. **Ciênc Tecnol Aliment**. Campinas, v. 27, n.1, p. 205-214, 2007.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 1985, 3ed. 533p.
- LIMA, M. H. P.; TELLES, F. J. S.; MACEDO, B. A.; BENEVIDES, S. D. **Elaboração de queijo a partir de leite pasteurizado e inoculado com *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*: Aspectos Bioquímicos e Sensorial**. **Bol. Centro de Pesquisa Processamento de Alimentos**, v. 16, n. 1, p. 37-44, 1998.
- MENDES, E. S.; MENDES, P. P. de; COELHO, M. I. S. de; SOUZA, J. C. R.; CRUZ, M. C. S.; MOREIRA, R. T.; ASSIS, A. S. **Avaliação sensorial de queijos de coalho elaborados com diferentes técnicas**. **Rev. Hig Aliment**. V. 16, n. 100, p. 59-65, 2002.
- MENDES, E. S.; LIMA, E. C.; COELHO, M. I. S.; MENDES, P.P. **Influência do tipo de salga e culturas lácteas, sobre a qualidade do queijo de coalho processado com leite de cabra**. **Rev. Hig Aliment**. v. 13, n.60, p. 43-48, 1999.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory valuation techniques**. Boca Raton : CRC Press, 1993. 2v.
- PEREZ, R. M. **Perfil sensorial, físico-químico e funcional de queijo coalho comercializado no município de Campinas, SP**. Campinas, SP, 2005. 122p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, SP, 2005.
- SEBRAE. **Perfil tecnológico das queijeiras no cariri e agreste paraibano**. Serviço de apoio às micro e pequenas empresas do Estado da Paraíba. João Pessoa, PB, 2008.
- SEBRAE. **Perfil tecnológico das queijeiras no sertão da Paraíba**. Serviço de apoio às micro e pequenas empresas do Estado da Paraíba. João Pessoa, PB, 2008.
- SILVA, M. C. D. da; RAMOS, A. C. S.; MORENO, I.; MORAES, J. de O. **Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho**. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v.69, n.2, 2010. ❖

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO COALHO COMERCIALIZADO EM ARACAJU, SE.

**Antônio Marcio Barbosa Junior** ✉  
**Dângelly Lins Figuerôa Martins de Mélo**  
**Rita de Cássia Trindade**

Laboratório de Microbiologia Aplicada LMA  
Departamento de Morfologia, DMO/CCBS. Universidade Federal de Sergipe.

✉ amjunior@ufs.br

## RESUMO

Leites crus são excelentes meios de cultura para diversos micro-organismos contaminantes. A contaminação do leite pode ocorrer durante a ordenha, na manipulação, transporte, processamento e armazenamento. A fabricação do queijo coalho se caracteriza pela produção artesanal que possibilita a utilização de leite não pasteurizado. Configura-se em uma atividade relevante na indústria de laticínios do nordeste brasileiro, já que as fabriquetas de queijo coalho são importante fonte de renda para o sertão e o agreste nordestino. Visando verificar e quantificar a presença de coliformes fecais e totais, em amostras de queijo coalho comercializado em Aracaju foram realizadas duas coletas em variados pontos de venda. A análise microbiológica foi realizada segundo Compendium e com base na instrução normativa do Ministério da Agricultura e a resolução da ANVISA. Todas as amostras apresentaram alto índice de contaminação por coliformes totais e fecais, com números muito acima dos limites microbiológicos aceitos, caracterizando o queijo de coalho consumido em impróprio para o consumo humano, o que representa perigo severo à saúde do consumidor. Análise das características físicas revelou que todas as amostras apresentavam-se dentro do padrão aceitável, sem impurezas ou substâncias estranhas no

produto. Foi verificada a ausência de embalagem bromatologicamente adequada e ausência de resfriamento e foram encontrados sorogrupos de *E. coli* (EHEC, EIEC e EPEC) que conferem riscos em saúde pública.

**Palavras-chave:** Queijo de coalho. *Escherichia coli* toxigênicas. Nordeste brasileiro. Coliformes.

## ABSTRACT

*Milk contamination may occur during the milks process, but the principal sources of lacteous products contamination are manipulation equipments, transfer processing and storage. Curdle Cheese fabrication is a handmade production and, consequently, its elaboration occur only with no pasteurized milk. This reality can be considered a potential risk to consumer health. On the other hand this cheese production is an important financial source for the northwest region brazilian, because its great acceptability, palatability and fast and simple process. Them, this work aim to verify the microbiological quality of the curdle cheese samples collected in points of ambulant salesman in Aracaju by total and fecal coli forms quantification, and Escherichia coli identification. Analyses were carried out according to Compendium (1992). All of samples tested showed acceptable visual patterns: half-hard consistence, softness, whitening and uniform color, saltiest, acid flavor, skin crust and little eyes. About general conditions the sample are sale without temperature control and out of adequate packing. It's important to highlight the absence of impure and strange substances. Therefore all samples present total and fecal coli forms levels above the allowed limits for the ANVISA. This results characterized the curdle cheese available on Aracaju improper for consume and were found serogroups of E. coli*

(EHEC, EIEC and EPEC) that confer risk to public health.

**Keywords:** Curdle Cheese. *Escherichia coli*. Brazilian Northwest. Coliforms.

## INTRODUÇÃO

O leite cru constitui boa fonte de bactérias lácticas passíveis de serem utilizadas pela indústria laticínica nacional, especialmente pelo fato de estarem adaptadas às condições do clima e da matéria-prima, sendo ainda necessários maiores estudos sobre suas características individuais e específicas (MAGRO et al., 2000).

As características acima associadas à alta atividade de água, pH próximo ao neutro e riqueza em nutrientes tornam o leite e seus derivados excelentes meios de cultura para micro-organismos contaminantes.

O leite e seus derivados são excelentes meios de cultura para os diversos micro-organismos devido às suas características intrínsecas, como alta atividade de água, pH próximo ao neutro e riqueza em nutrientes.

A contaminação do leite pode ocorrer durante a ordenha, porém as principais fontes de contaminação são os equipamentos utilizados na manipulação, transporte, processamento e armazenamento.

Produtos lácteos são fiscalizados pelo Ministério da Saúde e incluem queijos de coalho, frescal e ricota, queijo curado e queijo ralado, e queijo fundido e/ou pasteurizado. Para estes são determinados índices máximos permitidos de contaminação por coliformes fecais e ausência de *Salmonella*, em 25g da amostra (BRASIL, 1987).

A fabricação do queijo de coalho se caracteriza por ser uma produção artesanal, caseira e, portanto, elabora-

do com leite não pasteurizado, trazendo consigo um risco potencial à saúde do consumidor (PERESI e CUMBA, 1999), há ainda a simplicidade no processamento e um curto período de maturação, porém importante na indústria de laticínios do nordeste brasileiro, já que as “fabriquetas” de queijo de coalho são uma importante fonte de renda principalmente para o sertão e o agreste nordestino, devido ao grande consumo e comercialização desse queijo (LEITE et al., 1999).

Os coliformes, representados pelos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Hafnia* e *Citrobacter*, fermentadores de lactose da família Enterobacteriaceae, são frequentemente utilizados como indicadores higienicossanitários, em controle de qualidade de água e alimentos. O uso de *Escherichia coli* como bioindicador de contaminação fecal em alimentos é padrão, uma vez que esse micro-organismo é encontrado no conteúdo intestinal do homem e animais de sangue quente. Sabe-se, contudo, que o grupo coliforme não se comporta de maneira uniforme no que diz respeito à especificidade de *habitat* e tempo de sobrevivência em outros ambientes que não o trato intestinal (ICMSF, 1983). As bactérias do grupo coliforme se distinguem, assim, em fecais e não fecais. As primeiras são encontradas no trato intestinal do homem e de mamíferos, sendo incapazes de persistir, por longo tempo, em outros ambientes que não as fezes. O grupo coliforme fecal, por definição, compreende população predominantemente constituída por *Escherichia coli*, (ICMSF, 1983).

A enumeração de coliformes fecais, indicação sumária de *Escherichia coli*, e, conseqüentemente, de contaminação fecal em alimentos, constitui preceito normativo estabelecido pela Portaria 01/87 (BRASIL, 1987). Os procedimentos analíticos de enumeração de coliformes fecais (ICMSF, 1983; ISO, 1991; FDA, 1992;

VANDERZANT & SPLITSTOESSER, 1992), adotados pela legislação em vigor (BRASIL, 1987), baseiam-se, sobremaneira, na capacidade que tem a *E. coli* de desenvolver-se, após ensaio presuntivo em caldo lauril sulfato triptose, em caldo EC, em condições de temperatura elevada, o que privilegia o crescimento desta, em detrimento de outras entéricas como *Enterobacter* e *Citrobacter*, conforme relatado por Hajna & Perry (1943).

Essa contaminação, além de identificar as más condições higiênicas do produto, indica, também, a possibilidade de transferência de patógenos pertencentes aos grupos EPEC, ETEC, EIEC, EAEC e EHEC (Franco et al., 1985); além dos demais parasitas intestinais. A frequência elevada dessas bactérias em alimentos consumidos pelo homem pode levar a distúrbios gastrointestinais graves e até ocasionar morte.

No Estado de Sergipe, o queijo coalho tem uma significativa importância socioeconômica, desde a produção até a comercialização. Nesse sentido faz-se necessário um monitoramento da qualidade microbiológica deste produto baseado na instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001 do Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento e a resolução – RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Sendo assim, este trabalho propôs verificar e quantificar a presença de coliformes fecais e totais, e sorotipar as classes de *Escherichia coli* envolvidas na contaminação microbiológica de queijos coalhos comercializada em mercados públicos de Aracaju/SE.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de queijo coalho foram coletadas no Mercado Municipal (duas coletas) e em quatro pontos de grande comercialização no centro comercial de Aracaju, Sergipe, no

período de março de 2010 a fevereiro de 2011. Todas as amostras são procedentes de cidades produtoras de queijo coalho em região semi-árida de Sergipe, região importante de bacia leiteira; 200g das amostras de queijo coalho foram coletadas e manipuladas assepticamente e trazidas imediatamente ao Laboratório de Microbiologia Aplicada da Universidade Federal de Sergipe (LMA/UFS) para o processamento. De cada amostra foi realizada diluições sucessivas ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$ .) em salina estéril.

#### Análises microbiológicas

Com relação à análise microbiológica do queijo de coalho, a resolução – RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA estabelece que para queijos de muito alta umidade: umidade 55%, onde se incluem os queijos de coalho, minas frescal, mussarela e outros, elaborados por coagulação enzimática, sem a ação de bactérias lácticas deve-se pesquisar coliformes a 45°C, Estafilococos coagulase positiva, *Salmonella* e *Listeria monocytogenes*. Segundo a ANVISA (2001) a denominação de ‘coliformes a 45°C é equivalente à denominação de “coliformes de origem fecal” e de “coliformes termotolerantes”. A presença de *Escherichia coli* deve ser informada.

A análise microbiológica foi realizada imediatamente após a coleta, segundo Compendium of methods for the examination of food(1992).

#### Coliformes Totais e fecais

Para as análises do grupo coliformes foi utilizada a metodologia descrita pela A.P.H.A. para fermentação dos Tubos Múltiplos (GREENBERG et al., 1992). Para tanto foram utilizados três meios de cultura: (1) Caldo Lactosado, (2) Caldo Lactosado verde-brilhante bile (Caldo V.B.) e (3) Meio seletivo para *Escherichia coli* (Caldo E.C). Esta técnica consiste, essencialmente, na inoculação de di-

ferentes volumes e diluições de cada amostra de água, 3 séries de 5 tubos de ensaio contendo de Durham invertidos e 10mL de caldo lactosado de concentração dupla e simples, para a realização do teste presuntivo. Após a inoculação da amostra nos meio citados, estes foram incubados a  $35 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 24h. Após este período foi efetuada a 1ª leitura, anotando e retirando os tubos de caldo lactosado positivo, ou seja, aqueles que apresentarem turvação e formação de gás no interior do tubo de Durham. Os tubos negativos foram incubados por mais 24h e após esse período foi realizada a última leitura tendo descartado os tubos negativos.

Para a detecção da presença de coliformes totais e fecais foram utilizados, respectivamente, caldo V.B. e caldo E.C. De cada tubo de caldo lactosado positivo com 24 ou 48 horas de incubação, foi feita a inoculação em um tubo de Caldo V.B. e incubados a 37°C durante 48h e os que apresentaram turvação e produção de gás foram considerados positivos, sendo posteriormente inoculados no meio E.C. e incubados em banho-maria a 44°C durante 48 horas; os que apresentaram formação de gás no interior dos tubos de Durham foram considerados positivos.

A determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais foi feita através da tabela de cálculos do NMP (GREENBERG et al., 1992). O número de coliformes foi expresso em NMP/100g e analisado de acordo com a instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001 do Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento que regulamenta a identidade e qualidade do queijo coalho e a resolução – RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

#### Identificação das Enterobactérias

Após crescimento no caldo EC, as amostras foram inoculadas em

Agar Teague (EMB) e incubadas a  $35^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  por 48 horas para caracterização fisiológica e identificação em nível de espécie, das Enterobactérias,

Serotipagem de linhagens de *Escherichia coli* para determinação sorológica de classes

Nesta etapa, 0,5mL de suspensão microbiana de *E. coli* ativada foi inoculada em placa de Kline juntamente com 0,5mL de solução de anticorpos policlonais e monoclonais de sorotipos de *E. coli* (Probac). Para essa análise de neutralização/aglutinação foram testados os seguintes clones: EHEC 0157 (Hemorrágica), EPEC A (026), EPEC B (0114), EIEC A (029) e EIEC B (0124).

Análise estatística dos dados

Com auxílio do *software Graphic Pad Prism* e adotado  $p < 0,01$  foi realizado teste estatístico T (para obtenção de diferenciação estatística dos tratamentos/variáveis), seguido teste de Turkey para separação estatística.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 01 apresenta os resultados da quantificação de coliformes fecais e totais nas amostras de queijo coalho coletadas em Aracaju, SE.

De acordo com a Tabela todas as amostras de Aracaju/SE apresentaram números que variaram entre  $24 \times 10^3$  a  $24 \times 10^6$  NMP/g para coliformes totais e  $16 \times 10^3$  a  $24 \times 10^6$  NMP/g para coliformes fecais termotolerantes, ambos muito acima dos limites microbiológicos aceitos (sugeridos) pela ANVISA ( $50$  a  $5 \times 10^2$  NMP/g).

Peresi e Cumba (1999) em 22 amostras analisadas em São Paulo obtiveram 18 amostras consideradas impróprias (condenadas para coliformes fecais) com valores entre 2400 a  $3 \times 10^6$  coliformes fecais/g (NMP/g). Esses mesmos autores encontraram *Salmonella* em 9,1% das amostras analisadas e em 16 amostras, Sa-

**Tabela 01** – Resultados de coliformes termotolerantes e fecais de amostras de queijo de coalho em Aracaju, SE.

Amostra	Coliformes Totais (N.M.P./100g)	Coliformes Fecais (N.M.P./100g)
01	24x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>	16x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>
02	24x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>	16x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>
03	24x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>	16x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>
04	24x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>	24x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>
05	24x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>	24x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>
06	24x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>	16x10 <sup>3</sup> a 24x10 <sup>6</sup>

N.M.P. – Número mais Provável.

Não Houve diferença estatística quando se adota p<0,01 (teste T)

**Tabela 02** - Frequencia absoluta e relativa de sorotipos de *E. coli* em amostras de queijo de coalho analisadas em Sergipe.

	Sorotipos de <i>E. coli</i>					Total (n/%)
	EHEC	EPEC A	EPEC B	EIEC A	EIEC B	
	<b>157</b>	<b>26</b>	<b>114</b>	<b>29</b>	<b>124</b>	
Coleta 01	0	1	1	1	2	<b>5/(11,36)d</b>
Coleta 02	0	2b	0	1c	3*a	<b>6/(13,64)c</b>
Coleta 03	0	1c	1c	1c	3*a	<b>6/(13,64)c</b>
Coleta 04	1	1	2	2	2	<b>8/(18,18)b</b>
Coleta 05	0	1	2	2	2	<b>7/(15,91)c</b>
Coleta 06	1c	3b	2b	2b	4*a	<b>12/(27,27)*a</b>
<b>Total</b>	<b>2/(4,55)d</b>	<b>9/(20,45)b</b>	<b>8/(18,18)c</b>	<b>9/(20,45)b</b>	<b>16/(36,36)*a</b>	<b>44/(100)</b>

..... *E. coli*: EHEC – Enterohemorrágica, EPEC – Enteropatogênica e EIEC – Enteroinvasora.

Teste estatísticos T (p<0,01) seguido de teste de Turkey para separação e relevância estatística.

\* Houve diferença estatística. Letras a, b, e c houve separação estatística dos dados obtidos.

*Staphylococcus aureus* com 75% resistência à penicilina.

Em 25 amostras de queijo de coalho de Pernambuco, 23 estavam fora dos padrões exigidos pela ANVISA, sendo em 13 por causa do alto índice de coliformes fecais existentes, em 18 pela presença de *Staphylococcus coagulase* positiva e em 2 amostras pela presença de *Salmonella*; nessas amostras não

foram encontradas *Listeria monocytogenes* (e) ou *Campylobacter* (LIMA E MARÇAL, 1999).

Na Bahia, em 30 amostras analisadas foram encontrados 74% de *Staphylococcus coagulase* positiva, 14% de *Salmonella* e em 90% índices elevados de coliformes fecais apresentando, o queijo de coalho, condições insatisfatórias para o consumo humano (LEITE *et al*, 1999).

Em 30 amostras da Paraíba e do Rio Grande do Norte, onde o processo de fabricação do queijo de coalho apresentou tecnologia simplificada, em 50% das amostras analisadas foram encontrada *Listeria monocytogenes*, o que é considerado um grave problema em saúde pública (SOUSA e SOUSA, 1999).

Além da comercialização indiscriminada, ser inspecionado pelos

órgãos oficiais competentes em nenhuma das etapas da cadeia alimentar, influencia diretamente na contaminação e na resistência de linhagens em alimentos (PERESI e CUMBA, 1999). O controle da qualidade microbiológica do queijo de coalho é de fundamental importância para a saúde pública, já que este queijo é derivado do leite cru que contém diversos agentes causadores de toxi-infecção alimentar (LIMA e MARÇAL, 1999, ZOTTOLA e SMITH, 2005).

Na caracterização fisiológica das enterobactérias, foi notado que no total das amostras coletadas e analisadas no período, 30,8% são *Escherichia coli*; 30,6% *Enterobacter* sp.; 23,2% *Klebsiella* sp. e 15,4% *Shigella* sp. De acordo com esses resultados, vale ressaltar a presença significativa de *Escherichia coli*, o que torna relevante a notificação e a divulgação desse agente etiológico importante para a saúde pública.

A Tabela 2 apresenta os dados de sorotipagem de cepas toxipatogênicas de *E. coli* em amostras de queijo coalho comercializadas nos mercados públicos de Aracaju, SE.

Vale destacar a ocorrência do sorotipo EHEC 0157 em duas amostras analisadas (coletas 4 e 6). Essa informação torna-se importante, já que essa linhagem acarreta gastroenterite hemorrágico com morbimortalidade significativa (Tabela 02). Também nota-se maior incidência dos sorotipos EIEC B e A (invasora) e EPEC A (produtora toxigênica). Sendo esse sorogrupo invasivo, característica de infectividade em cepas de *E. coli* (Tabela 03).

Este trabalho já destaca a grande contaminação por enterobactérias, principalmente por *Escherichia coli* e induz a novos trabalhos a fim de se avaliar o perfil de sensibilidade dessas linhagens encontradas, detectar sorotipos e sorogrupos de grande

capacidade de virulência como *Escherichia coli* enteropatogênicas, enterotoxigênicas e enterohemorrágicas utilizando PCR. Após esses resultados, também vale destacar a tendência em pesquisar outros micro-organismos contaminantes e/ou principalmente com potencial patogênico como Gram positivos e leveduras patogênicas, a fim de se conhecer as condições higienico-sanitárias do queijo de coalho em Sergipe.

Além da análise microbiológica neste trabalho registraram-se as características físico-químicas dos queijos investigados e verificou-se que todas as amostras coletadas em Aracaju apresentavam-se dentro do padrão aceitável por essa instrução normativa como: consistência semidura, textura macia, cor branco uniforme, sabor ligeiramente salgado, odor ácido, crosta fina e pequenas olhaduras.

Já em relação ao acondicionamento, as amostras de Aracaju não apresentaram embalagem bromatologicamente apta e com ausência de resfriamento, geralmente são comercializados em bancas sem controle de temperatura (sendo o recomendado uma temperatura não superior a 12°C). Também vale destacar a ausência de impurezas ou substâncias estranhas no produto.

Considera-se assim que há a necessidade de treinamento tanto para os produtores como os comerciantes do queijo de coalho para a fundamentação do regulamento técnico sobre as condições higienico-sanitárias e de boas práticas de fabricação e comercialização para estabelecimentos elaboradores e industrializadores de alimentos; somente a elaboração de multas e suspensão de comercialização não são suficientes ou efetivas, já que muitos produtores e comerciantes de queijo de coalho, especialmente em Sergipe, têm pouca escolaridade

e, como única fonte de renda, esse tipo de produto.

De acordo com a instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001 do Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento que regulamenta a identidade e qualidade do queijo coalho, entende-se por queijo de coalho, o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementadas ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializadas normalmente com até dez dias de fabricação. Este queijo apresenta de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida e apresentando um teor de gordura nos sólidos totais variável entre 35 a 60%.

#### CONCLUSÃO

As amostras de queijo coalho do Mercado Municipal e dos principais centros comerciais de Aracaju analisadas apresentaram alto índice de contaminação por coliformes totais e fecais, caracterizando, o queijo de coalho consumido em Aracaju/SE, impróprio para o consumo humano por apresentar valores de coliformes totais e fecais bem acima do tolerante de acordo com a resolução – RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, o que representa perigo severo à saúde do consumidor.

Destaca-se a ocorrência de sorotipos hemorrágicos de *E. coli* nessas amostras de queijo de coalho estudadas, sendo os sorogrupos invasivos mais encontrados nesse estudo.

#### REFERÊNCIAS

- APHA – **American Public Health Association. Standard Methods for Examination of Waters and wastewaters.** 19 ed. 1995.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria

- nº 01, de 28 de janeiro de 1987. **D.O.U.**, Seção 1. Brasília, DF, p.2197-2200, 1987.
- COMPENDIUM of methods for the examination of food. 3.ed. Washington: APHA, 1992.121p.
- FDA, FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological analytical manual**. 7.ed. Arlington: FDA, 1992.
- FRANCO, B.D.G.M., GUTH, B.E.C., TRABULSI, L.R. Enterotoxigenic *Escherichia coli* isolated from foods in São Paulo, Brasil. **J. Food Protect.**, v.50, p.832-834, 1987.
- HAJNA, A.A., PERRY, C.A. Comparative study of presumptive and confirmative media for bacteria of the coliform group and for fecal streptococci. **Am. J. Publ. Health.**,v.35, p.550-556, 1943.
- ICMSF. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microrganisms in foods**. I. Their significance and methods of enumerations. 3.ed. Toronto, University of Toronto Press, 1983, 431p.
- LEITE, C.C.; GUIMARÃES, A.G., SILVA M.D. da; SANT'ANNA, M.E.R.B.; ASSIS, P.N. de. Avaliação das condições higiênicó-sanitárias de queijos de coalho, comercializado em Salvador/BA. In: **Congresso Brasileiro de Microbiologia**, 1999. p.374.
- LIMA, N.V., FILIZZOLLA, L.S.; ARAÚJO, M.C.; PIMENTEL, V.L., LIMA, C.M., LINS F.A. MARÇAL, M.C. **Avaliação das condições higiênicó sanitárias do quijo coalho comercializado na cidade de Recife, estado de Pernambuco** In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 1999. p 358.
- MAGRO, M.L.M.; CORBACHO, J.M. M.; SORRIBES, C.H. et al. Las bacteriocinas de las bacterias lacticas 1: Definición, clasificación, caracterización y métodos de detección. **Alimentaria**, v.37, p.59-66, 2000a.
- PERESI, J.T.M., CARVALHO, I.S., LIMA, S.I., LIMA, M., ALMEIDA, A.Z.C., e CUMBA, A. **Queijo tipo coalho artesanal: avaliação da qualidade bacteriológica e da resistência a agentes antimicrobianos**. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 1999. p 348.
- RIEDEL, Guenther. **Controle sanitário dos alimentos**. São Paulo: Atual. cap.: 3. p. 17-22. 1996.
- SOUSA, S. e SOUSA, C.P. **Ocorrência de Listeria spp. Em queijo de massa crua tipo coalho, comercializado no município de João Pessoa/PB**. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 1999. p 364.
- VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington: American Public Health Association. 1992. 1219p.
- ZOTOLLA, E.A.; SMITH, L.B. Pathogens in cheese. **Food Microbiology**. v. 8. n. 3, p. 171-182, 2005. ❖



## É PROIBIDO DOAR ALIMENTOS ?

Segundo a economista Luciana Chinaglia Quintão, fundadora e presidente da ONG Banco de Alimentos, não existe uma lei que proíbe as pessoas físicas e jurídicas de doarem alimentos. O que ocorre, na verdade, é que não existe uma lei que proteja o doador de uma possível ação civil ou criminal, caso haja uma queixa de intoxicação. Este fato faz com que a maioria dos possíveis doadores opte por jogar fora ou incinerar os alimentos, em vez de doá-los. O Banco de Alimentos torna possível a doação, pois ao receber o alimento atesta sua qualidade para o consumo, liberando o doador dessa responsabilidade.

Por outro lado, o Banco de Alimentos atua firmemente sobre o problema da fome, em sua origem, incentivando o comprometimento de cada brasileiro para sua solução. Hoje, o Brasil produz, aproximadamente, 26% a mais do que o necessário para alimentar a população. Na prática, produz muito além do que precisa e desperdiça quase 60% da produção. Em contrapartida, existem milhares de pessoas em situação de insegurança alimentar – ocasião em que o alimento está disponível, porém não em quantidade e qualidade suficiente para manutenção da saúde. Além disso, o país desperdiça recursos naturais para produzir todo esse alimento.

O desperdício chega, em média, a 39 milhões de quilos de alimentos no Brasil – quantia que daria para alimentar cerca de 19 milhões de pessoas diariamente com café da manhã, almoço e jantar. O custo do desperdício chega a R\$ 12 bilhões e está assim representado: 20% no plantio e na colheita; 8% no transporte e armazenamento; 15% na indústria; 1% no varejo; e 17% no consumo. (Mais informações sobre a ONG Banco de Alimentos: [www.bancodealimentos.org.br](http://www.bancodealimentos.org.br); 11-3674.0080).



# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PLACAS DE CORTE EM RESTAURANTES DE UM MUNICÍPIO DA SERRA GAÚCHA.

**Regina Zilio** ✉

Curso de Nutrição do Complexo de Ensino Cenequista de Bento Gonçalves.

**Crislaine Aparecida Paludo**

Complexo de Ensino Cenequista de Bento Gonçalves/RS e  
Faculdade Nossa Senhora de Fátima.

**Letícia Schmidt**

Complexo de Ensino Cenequista de Bento Gonçalves/RS.

✉ regina-zilio@hotmail.com

## RESUMO

Atualmente, um dos maiores problemas em saúde pública é a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA), causadas principalmente por micro-organismos, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de água ou alimentos contaminados. Uma causa frequente de contaminação cruzada é o uso de placas de corte em contato direto com o alimento. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a contaminação microbiológica de placas de corte utilizadas no preparo de alimentos, em dois restaurantes da Serra Gaúcha – RS, em dois momentos distintos. O crescimento de colônias de coliformes totais e *Escherichia coli* nas placas de corte foi coletado utilizando-se a técnica do *swab*. As amostras foram coletadas das superfícies de frente e verso, antes e depois do procedimento de higienização das placas de corte, usado na rotina de produção de cada restaurante. Os resultados mostraram que mesmo após a higienização, as placas de corte apresentaram contaminações por micro-organismos em ambos os restau-

tes. Diante do exposto, concluímos que é necessário padronizar o processo de higienização e capacitar os manipuladores de alimentos acerca da importância deste procedimento para o controle de DTA.

**Palavras-chave:** Utensílios.  
Contaminação. Coliformes.

## ABSTRACT

*Nowadays, one of the biggest problems in public health is the occurrence of foodborne disease (FBD), these are mainly caused by microorganisms which enter the human body through ingestion of contaminated water or food. A frequent cause of cross-contamination is the use of cutting boards in direct contact with food. This study intended to evaluate cutting boards' microbiological contamination of two restaurants located in Rio Grande do Sul Hills region, at two different times. The coliforms colonies and *Escherichia coli* growth in cutting boards was assessed using the swab technique. Samples were collected from the surfaces of the front and back, prior and after the cutting boards cleaning procedure used for production on each restaurant. The results showed that even after the cleaning, cutting boards showed contamination by microorganisms in both restaurants. Regarding the situation, we conclude that it is necessary to create standards for the cleaning process and train kitchen workers' the importance of this procedure for FBD control.*

**Keywords:** Contamination. Coliforms  
INTRODUÇÃO

**A**tualmente, um dos maiores problemas em saúde pública é a ocorrência das doenças transmitidas por alimentos (DTA), causadas por agentes químicos, pesticidas e micro-organismos patogê-

nicos, decorrentes da ingestão de água e de alimentos contaminados (AMSON et al., 2006; PIGGOT, 2008; WELKER et al., 2009; SILVA JUNIOR, 2010).

Um aumento expressivo de DTA vem ocorrendo em nível mundial (JACKSON et al., 2007; HAVELAR et al., 2009), e isso também tem acontecido no Brasil (OLIVEIRA et al., 2009). Segundo o Ministério da Saúde, de 2000 a 2010, foram notificados 8.663 surtos com 112 óbitos. Entre os anos de 1999 a 2008, o estado do Rio Grande do Sul notificou 1798 surtos de DTA, destes, 22,3% foram originados em restaurantes (BRASIL, 2011). O impacto econômico negativo causado pelas DTA alcança níveis cada vez mais preocupantes, devido ao seu elevado custo para o tratamento (WELKER et al., 2009). No Brasil, os gastos chegam a 46 milhões de reais ao ano (BRASIL, 2005).

As características da doença dependem de uma série de questões inerentes ao alimento, ao patógeno em questão e ao indivíduo afetado, podendo ocasionar na maioria dos casos dor abdominal, náuseas, vômitos, diarreia, febre, e mais raramente complicações como desidratação e óbito (PEREIRA et al., 2006; MURMANN et al., 2008; PIGGOT, 2008; MENDES et al., 2011). Está bem documentada que a exposição a quantidades maiores de patógenos nos alimentos geralmente resulta em um maior risco para a saúde humana (PEREIRA et al., 2006; MURMANN et al., 2008; SILVA JUNIOR, 2010).

Os micro-organismos que causam DTA podem chegar aos alimentos por várias vias e geralmente estão relacionadas às más condições de higiene durante a produção, armazenamento e distribuição (PEREIRA et al., 2006; MENDES et al., 2011). Entre as causas mais frequentes de contaminação está a manipulação e a conservação inadequadas dos alimentos, manipuladores de alimentos infectados por micro-organismos patogênicos, superfícies de equipamentos, utensílios

e objetos contaminados (ANDRADE et al., 2003; ANDRADE, 2008; MURMANN et al., 2008).

De acordo com o Center for Disease Control (CDC) nos EUA, as bactérias são responsáveis pela ocorrência de 70% dos surtos e 95% dos casos de DTA (ANDRADE et al., 2003). A capacidade das bactérias em aderir-se às superfícies dos equipamentos e utensílios compromete a higiene das mesmas (TEIXEIRA et al., 2007). Alguns autores (ANDRADE et al., 2003; BATAGLINI et al., 2012) relatam que utensílios e equipamentos contaminados são responsáveis por aproximadamente 16% dos surtos. Dessa forma, placas de corte, facas, cortadores, moedores e recipientes constituem veículo comum para contaminação cruzada (PEREIRA et al., 2006). A avaliação microbiológica das superfícies pode revelar a presença de Coliformes Totais (CT) e *Escherichia coli*, o que confirma contaminação de origem fecal (ANDRADE, 2008).

O polietileno é um dos materiais que entra em contato direto com os alimentos durante a sua preparação, sendo utilizado na fabricação das placas de corte, que podem apresentar superfícies com irregularidades e rugosidades proporcionando o acúmulo de resíduos e facilitando a proliferação de micro-organismos, além de impedir a ação dos desinfetantes (PEREIRA et al., 2006; MALHEIROS et al., 2010; ROSSI, 2010; BATTAGLINI et al., 2012).

Segundo a Portaria 78/2009, do Ministério da Saúde, para a desinfecção de utensílios e equipamentos, deve-se utilizar solução clorada de 200 ppm, por 15 minutos, seguida de enxágue (BRASIL, 2009). Os processos de limpeza e desinfecção, quando realizados de maneira incorreta, contribuem para que equipamentos e superfícies sejam fontes de contaminação (MENDES et al., 2011).

Diante do risco de transmissão de DTA a partir de manipuladores e

superfícies que entram em contato direto com o alimento, este trabalho teve como objetivo avaliar a contaminação microbiana das placas de corte utilizadas no preparo de alimentos, em dois restaurantes, de um município da Serra Gaúcha.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no período de junho a outubro de 2012, em um município da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. Dois restaurantes foram avaliados, sendo um restaurante de refeições coletivas com produção de 320 refeições/dia e um restaurante comercial com produção de 140 refeições/dia, nomeados como restaurante RA e RB, respectivamente.

Foram efetuadas quatro visitas em cada restaurante e a avaliação microbiológica consistiu na coleta de amostras das superfícies (frente e verso), antes e depois da higienização de rotina, de todas as placas de corte de alimentos disponíveis em cada restaurante. No total foram avaliadas 13 placas de corte, sete no RA e seis no RB.

Cada placa de corte foi dividida em nove quadrantes, sendo a coleta realizada em três quadrantes, numa área total de 15x5 cm, localizados na parte mediana da placa, onde há maior chance de contato com o alimento, em comparação com as bordas da placa de corte.

A higienização do RA segue o Procedimento Operacional Padronizado (POP) completo (limpeza + desinfecção) para cada placa de corte. Entretanto, a higienização do RB consiste na lavagem das placas de corte com água e sabão, conforme relatado pelos responsáveis por cada estabelecimento.

As amostras foram coletadas das placas de corte pela técnica do *swab* e a semeadura do material coletado foi feita seguindo o método de esgotamento em placa de Petri (ANDRADE, 2008), utilizando o meio de cultura Agar Eo-

sina Azul de Metileno Levine (EMB), meio recomendado para o isolamento e diferenciação de *Escherichia coli*.

Após a sementeira, as placas foram incubadas em estufa a 40°C por 72 horas. Os resultados observados foram qualitativos, ou seja, foi verificada a presença ou ausência de micro-organismos. A presença de *Escherichia coli* foi avaliada através do crescimento de colônias de cor verde e coliformes totais através de colônias de cor rosa ou azul. Os dados foram analisados com o programa SPSS versão 17.0, empregando as seguintes metodologias: Teste de Cochran, Teste de Fisher e teste de McNemar; o valor de significância considerado ( $p$ ) foi  $\leq 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises microbiológicas realizadas em RA e RB. No RA, os dados mostraram que no primeiro dia de coleta, 57,1% das placas estavam contaminadas antes da higienização, em comparação com 14,3% depois da higienização ( $p=0,250$ ). No segundo dia de coleta, 100% das placas estavam contaminadas antes da higienização e 85,7% após a higienização ( $p=1,000$ ). No RB, no primeiro dia de coleta, 83,3% das placas estavam contaminadas antes da higienização e 100% das placas estavam contaminadas após a higienização ( $p=1,000$ ). No segundo dia de coleta, 100% das placas estavam contaminadas antes e 66,7% após a higienização de rotina ( $p=0,500$ ). Embora sem significância estatística, salientamos a necessidade de maiores cuidados quanto aos métodos de higienização. Quando os restaurantes foram avaliados em conjunto também se observou redução da contaminação microbiológica após a higienização, verificando-se uma redução de 69,2% para 53,8% no dia 1 ( $p=0,625$ ) e de 100% para 76,9% no dia 2 da coleta ( $p=0,250$ ).

A presença de micro-organismos depois da higienização sugere que a

mesma está sendo realizada de forma inadequada ou ineficiente, e que os alimentos que passam por estas superfícies poderão provocar DTA.

Na Tabela 2 é possível verificar a comparação entre a contaminação na frente e no verso das placas de corte entre RA e RB. No primeiro dia de coleta antes da higienização, quando a superfície da frente foi avaliada, verificamos 42,9% de contaminação no RA, e 83,3% no RB ( $p=0,266$ ). Quando analisadas depois da higienização as placas do RA estavam livres de contaminação, enquanto no RB todas as placas de corte estavam contaminadas ( $p=0,001$ ). É importante salientar que o RA, onde as placas não apresentaram contaminação após a higienização segue o POP, podendo ser a justificativa para esta diferença. No segundo dia de coleta, não foram encontradas diferenças significativas entre RA e RB (vide Tabela 2).

Avaliando o verso das placas de corte, no primeiro dia de coleta o RA revelou 57,1% de contaminação e o RB apresentou 83,3% antes da higienização ( $p=0,559$ ). Depois da higienização o RA apresentou 14,3% de superfícies contaminadas, enquanto no RB houve 100% de contaminação ( $p=0,005$ ). A variação nos procedimentos de higienização entre os dois restaurantes pode ser a justificativa para a diferença significativa depois do processo de higienização de rotina entre o RA e RB em relação ao crescimento das colônias. No segundo dia de coleta, não foram encontradas diferenças significativas entre RA e RB (vide Tabela 2).

Os resultados obtidos em ambos os restaurantes indicam que os procedimentos de higienização não foram completamente satisfatórios quanto à segurança dessas superfícies no aspecto sanitário, podendo comprometer a qualidade dos alimentos que entram em contato direto com as mesmas, especialmente se o alimento for consumido cru ou se a temperatura não atingir  $\geq 70^\circ\text{C}$ , sendo o limite capaz de inativar

os micro-organismos (BRASIL, 2009; SILVA JUNIOR, 2010).

Foi observada a presença de *Escherichia coli* em duas placas de corte, uma em cada restaurante, antes da higienização, o que indica contaminação de origem fecal. Alguns trabalhos têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar a qualidade das superfícies e utensílios na produção de alimentos em restaurantes. No estudo de Battaglini et al. (2012), a qualidade das tábuas plásticas também foi insatisfatória. Outros autores relataram condições higienicossanitárias ineficientes em equipamentos e utensílios a partir de estudos realizados em restaurantes (CHESCA et al., 2003; SOUZA et al., 2004). Pereira et al. (2006) realizaram a análise microbiológica de tábuas de madeira em uma creche no município de São Paulo, e verificaram uma contagem de bactérias mesófilas acima do limite estabelecido, assim como presença de coliformes totais. Leveduras e bactérias foram encontradas em tábuas de corte em uma das lanchonetes da Universidade de Minas Gerais (PINHO et al., 2009).

Andrade et al. (2003) detectaram apenas 18,6% de equipamentos e utensílios em conformidade com a recomendação da American Public Health Association (APHA), que consiste em 2UFC/cm<sup>2</sup>, quando analisaram diferentes tipos de superfícies em 12 restaurantes industriais. Considerando os mesmos padrões de contaminação, 85,7% dos utensílios e 93,6% de equipamentos analisados no estudo de Tomich et al. (2005), em uma indústria de pão de queijo, também estavam inadequados. Na análise realizada por Balian et al. (2006), depois da implementação das Boas Práticas de Manipulação em uma cozinha no Zoológico do Estado de São Paulo, verificaram uma redução na contagem microbiana para todas as amostras das placas de corte.

Um fator importante a ser considerado é que nem sempre existe uma política de substituição periódica das

**Tabela 1** – Presença de micro-organismos nas placas de corte em cada restaurante, antes e depois da higienização.

	Antes n (%)	Depois n (%)	p
RA			
Dia 1	4 (57,1)	1 (14,3)	0,250
Dia 2	7 (100)	6 (85,7)	1,000
RB			
Dia 1	5 (83,3)	6 (100)	1,000
Dia 2	6 (100)	4 (66,7)	0,500
TOTAL (RA + RB)			
Dia 1	9 (69,2)	7 (53,8)	0,625
Dia 2	13 (100)	10 (76,9)	0,250

RA: restaurante; RB: restaurante B / os valores de (p) foram encontrados a partir do programa SPSS 17.0, com o teste de Mc Nemar

**Tabela 2** - Presença de contaminação microbiana nas placas de corte avaliadas nos restaurantes A e B conforme dia de coleta.

	RA n (%)	RB n (%)	p
Frente Dia 1			
Antes	3 (42,9)	5 (83,3)	0,266
Depois	0 (0,0)	6 (100)	0,001
Frente Dia 2			
Antes	6 (85,7)	4 (66,7)	0,559
Depois	5 (71,4)	3 (50,0)	0,592
Verso Dia 1			
Antes	4 (57,1)	5 (83,3)	0,559
Depois	1 (14,3)	6 (100)	0,005
Verso Dia 2			
Antes	6 (85,7)	5 (83,3)	1,000
Depois	6 (85,7)	3 (50,0)	0,266

RA: restaurante; RB: restaurante B / os valores de (p) foram encontrados a partir do programa SPSS 17.0, com o teste exato de Mc Nemar

placas de corte, os excessivos cortes podem favorecer a entrada e a proliferação de micro-organismos, além de causar a deterioração do alimento, aumentando o risco de DTA. Entre-

tanto, Teixeira et al. (2007) afirmam que as bactérias possuem habilidade de aderir-se às superfícies e utensílios comprometendo a higiene dos mesmos. Assim, desinfetantes capazes de

destruir micro-organismos patogênicos devem ser usados para garantir uma melhor qualidade higienicossanitária das superfícies e equipamentos e conseqüentemente dos alimentos (MACHADO et al., 2010).

Os estudos feitos especificamente sobre análises microbiológicas em placas de corte são escassos. Os resultados deste estudo mostram uma alta contaminação por micro-organismos, estando de acordo com os dados existentes na literatura científica e confirmam que as placas de corte podem ser fontes de contaminação em alimentos (SANCHES, 2007; PINHEIRO et al., 2010).

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados observados neste estudo mostraram contaminações nas placas de corte antes e após a higienização de rotina dos restaurantes avaliados. Devido ao risco de transmissão de DTA através de contaminação cruzada, sugerimos a padronização do processo de higienização conforme portaria 78/2009 e a substituição periódica das placas de corte. O treinamento dos funcionários também é de suma importância, para que se possa reduzir o risco de contaminação nos alimentos e a incidência das DTA.

#### REFERÊNCIAS

- AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-45, nov./dezembro 2006.
- ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos**: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008.
- ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição.

- Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 590-6, maio/junho 2003.
- BALIAN, S. C., *et al.* Boas práticas de preparação de alimentos em um Zoológico no Estado de São Paulo: planejamento, implementação e levantamento de custo. **Veterinária e Zootecnia**, v.13, n.12, p.208-218, 2006.
- BATTAGLINI, A. P. P., *et al.* Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 741-54, abril 2012.
- BRASIL. Secretaria Estadual de Saúde. Portaria nº 78, de 30 janeiro de 2009. Lista de verificação em boas práticas para serviços de alimentação, Normas para cursos de capacitação em boas práticas para serviços de alimentação e outras providências. **D.O. do Rio Grande [do] Sul**. Disponível em: <http://www.sinurgs.org.br/docs/35.pdf> Acesso em 25 out. 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Coordenação de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. **Boletim Eletrônico Epidemiológico. Ano 5, n. 06 de 28 de dezembro de 2005**. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/ano05\\_n06\\_ve\\_dta\\_brasil.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/ano05_n06_ve_dta_brasil.pdf)> Acesso em: 25 de out. 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância Epidemiológica das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. **Análise Epidemiológica dos Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Ano 2011**. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/10\\_passos\\_para\\_investigacao\\_surtos.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/10_passos_para_investigacao_surtos.pdf)> Acesso em: 25 de out. 2012.
- CHESCA, A. C., *et al.* Equipamentos e utensílios de unidades de alimentação e nutrição: um risco constante de contaminação das refeições. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 20-3, 2003.
- COELHO, A. I. M., *et al.* Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p.1597-606, junho 2010.
- HAVELAAR, A. H., *et al.* H. Future challenges to microbial food safety, **Internacional Journal of Food Microbiology**, IN Press, v. 139, p. 579-94, 2009.
- JACKSON, V., *et al.* The incidence of significant foodborne pathogens in domestic refrigerators. **Food Control**, v. 18, p. 346-51, 2007.
- KOCHANSKI, S., *et al.* Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 663-8, out./dezembro 2009.
- MACHADO, T. R. M., *et al.* Avaliação da resistência de Salmonella à ação de desinfetantes ácido peracético, quartanário de amônio e hipoclorito de sódio. **Inst. Adolfo Lutz**, v. 69, n. 4, p. 471-81, 2010.
- MALHEIROS, P. S., *et al.* Evaluation of growth and transfer of Staphylococcus aureus from poultry meat to surfaces of stainless steel and polyethylene and their disinfection. **Food Control**, v.21, p. 298-301, 2010.
- MENDES, R. A.; COELHO, A. I. M.; AZEREDO, R. M. C. Contaminação por *Bacillus* em superfícies de equipamentos e utensílios em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 9, p. 3933-8, 2011.
- MURMANN, L., *et al.* Quantification and molecular characterization of Salmonella isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, p. 529-34, 2008.
- OLIVEIRA, F. A., *et al.* Clonal relationship among *Salmonella* entérica serovar Enteritidis involved in foodborne outbreaks in Southern Brazil. **Food Control**, v. 20, p. 606-10, 2009.
- PEREIRA, C. A. L., *et al.* Implementação de boas práticas de manipulação em uma creche do município de São Paulo. **Centro Universitário São Camilo**, São Paulo, v.12, n. 1, p. 47-57, jan./março 2006.
- PIGOTT, D. C. Foodborne Illnes. **Emergency Medicine Clinics North América**, v. 26, p. 475-97, 2008.
- PINHEIRO, M. B.; WADA, T. C.; PEREIRA, C. A. M. Análise microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma instituição de ensino superior em São Carlos, SP. **Simbio-Logias**, v. 3, n. 5, p. 115-24, dezembro 2010.
- PINHO, A. C. A., *et al.* Avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos de uma lanchonete no campus da FEIT/UEMG. In: X SEMABIO – Semana da Biologia: Impactos ambientais X soluções, 2009, Ituiutaba-MG. **Anais**. Ituiutabs-MG: FEIT/UEMG, 2009.
- ROSSI, E. M. **Avaliação da contaminação microbiológica e de procedimentos de desinfecção de esponjas utilizadas em serviços de alimentação**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, março 2010.
- SANCHES, A. C. Avaliação do desenvolvimento microbiano em superfícies de manipulação de alimentos. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 154, p.30-3, setembro 2007.
- SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2010.
- SOUSA, C. L., *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica no processamento de pescados. **Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 151-7, 2011.
- SOUZA, E. L.; SILVA, C. A.; SOUZA, C. P. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 98-102, 2004.
- TEIXEIRA, P., *et al.* Bacterial Adhesion to Food Contacting Surface In: MÉNDEZ-VILAS, A. (ed). **Communicating Curret Research na Education Topics and Trends in Applied Microbiology**. Portugal: Formatex, 2007.
- TOMICH, R. G. P., *et al.* Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. **CiêncTecnol dos Alimentos**. v. 25, n. 1, p. 115-20, jan./março, 2005.
- WELKER, C. A. D., *et al.* Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev Bras de Biotecnologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 44-8, jan./março 2010. ❖

# ANÁLISE DESCRITIVA DOS ASPECTOS HIGIENICOSSANTÁRIOS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO DA FEIRA LIVRE DE BRAGANÇA, PA.

**Cleide Barbosa Marques  
Deize Vieira Botelho  
Jonathan Alves de Sousa  
Ianny Pâmela Ribeiro Tomaz  
Analina Silva da Costa**

Curso de Engenharia de Pesca  
Universidade Federal do Pará – Campus Bragança.

**Carlos Alberto Martins Cordeiro** ✉

Faculdade de Engenharia de Pesca da  
Universidade Federal do Pará – campus Bragança.

✉ camcordeiro@ufpa.br

## RESUMO

Na feira livre do município de Bragança, onde o pescado é comercializado, foram avaliados aspectos higienicossanitários da feira e dos manipuladores. Foram entrevistados 50 feirantes para traçar um perfil dos feirantes e realizar um levantamento dos principais problemas da feira de Bragança. Pode-se notar a precariedade dos coletores de lixo qualitativamente e quantitativamente,

deficiência de treinamentos para manipulação de alimentos, baixos níveis de escolaridade dos manipuladores, porém os maiores problemas da feira são estruturais, sendo necessária uma gestão que fiscalize a organização dos setores para o cumprimento das normas sanitárias, além de ações que capacitem os feirantes em relação à manipulação higiênica dos alimentos.

**Palavras-chave:** Manipulação. Feirantes. Alimento e normas sanitárias.

## ABSTRACT

*In the open street of the city of Bragança where the fish is marketed, were evaluated hygienic- sanitary aspects of the fair and handlers. We interviewed 50 merchants to draw a profile of stallholders and conduct a survey of the main problems of fair Bragança may be noted the precariousness of garbage collectors qualitatively and quantitatively, disability training for food handling, low levels of education of food handlers, but the biggest problems of the fair are structural and require a management that oversees the organization of sectors to meet the health standards, and actions that enable merchants regarding the hygienic handling of food. Keywords: Manipulation. Merchants. Food and health standards.*

## INTRODUÇÃO

Entre os principais municípios envolvidos no desembarque de pescado no estado do Pará destaca-se a cidade de Bragança. Ao lado dessa importância existem diversos problemas estruturais e socioeconômicos. Muitas das comunidades que dependem da produção e comercialização

dos produtos da pesca artesanal, como meio fundamental de renda e alimentação, estão submetidas a situações de pobreza, riscos sociais e ambientais que tendem, no longo prazo, a comprometer o desempenho integral da cadeia produtiva (SANTOS, 2005). De maneira geral, a qualidade higienicossanitária do pescado produzido no Brasil ainda deixa a desejar, pois é evidente o despreparo dos recursos humanos envolvidos em todas as etapas da cadeia produtiva, o que se reflete em manejo deficiente do pescado, o qual se torna alvo de uma série de substâncias tóxicas, além de micro-organismos alteradores e também patogênicos, bem como parasitas que põem em risco a saúde pública (CONSTANTINIDO, 1994). No competitivo mercado de produtos alimentícios, a qualidade dos produtos deixou de ser uma vantagem competitiva e se tornou requisito fundamental para a comercialização dos produtos. Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade é a implantação do Programa de Boas Práticas de Manipulação do Pescado, o qual envolve quesitos fundamentais que vão desde cuidados com o pescado durante toda a cadeia produtiva, até rigorosas regras de higiene pessoal e limpeza do local de trabalho (tais como lavagem correta e frequente das mãos, utilização adequada dos uniformes, disposição correta de todo o material utilizado nos banheiros e o uso de sanitizantes). As Boas Práticas de Manipulação do pescado têm uma atuação ampla e efetiva quando todos os elementos são incorporados (BRASIL, 2007), uma vez que os manipuladores de alimentos possuem importância fundamental na higiene e sanidade dos alimentos (HIRAYAMA et al, 2006).

Assim os locais de recepção e armazenamento deverão estar sempre limpos e serem construídos de materiais que possam ser limpos rapidamente para proteger o pescado

da deterioração e contaminação, uma vez que a segurança alimentar pode ser definida como direito inalienável, de todos os cidadãos a terem acesso permanente aos alimentos necessários à vida, em quantidade e qualidade (GÓES et al, 2001). Os locais onde se recebem, armazenam ou manipulam a matéria-prima devem estar separados dos locais que se preparam, elaboram o produto. Apesar da tecnologia ser um melhoramento do pescado, se o mesmo estiver em condições higienicossanitárias de baixa qualidade, comprometerá a matéria prima, assim o produto final também será de baixa qualidade (PEREZ et al, 2007). O presente estudo teve como objetivos diagnosticar os aspectos higienicossanitários da feira de Bragança; verificar a forma de comercialização do pescado; as principais espécies comercializadas e a variação de preço.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O município de Bragança (01°03'13"S e 46°45'56"W) localiza-se na Costa Atlântica, na mesorregião do nordeste paraense ou Planície Costeira Bragantina, distante a 210 km de Belém, capital do Estado paraense no nordeste do Pará. Neste município há a atuação das frotas industrial e artesanal (ISAAC, et al 1995), as quais exploram uma diversidade de espécies, que abastecem de pescado desde o mercado local até o mercado internacional. O município em questão é considerado o terceiro mais importante porto para o desembarque pesqueiro no estado do Pará (ICMBIO, 2004); a economia local gira principalmente em torno da exploração dos recursos pesqueiros da área estuarina do Caeté e da costa Norte brasileira, onde a maior parte da produção é oriunda da pesca artesanal de pequena e larga escala.

Devido à cidade de Bragança ter essa importância como polo de

desembarque pesqueiro do estado, faz-se necessário estudo sobre o pescado que é comercializado na feira livre desta cidade. Os dados foram coletados a partir de questionários estruturados e aplicados aos comerciantes da área de estudo, durante a realização de visitas técnicas para o desenvolvimento do trabalho, e possível avaliação das condições higienicossanitárias, bem como da forma de comercialização e a infraestrutura destes locais. O referido estudo foi realizado durante os meses de novembro a dezembro/2011.

Foram realizadas entrevistas com aplicação dos questionários a 50 feirantes que trabalhavam com manipulação e comercialização de pescado; para estes foram aplicados questionários estruturados contendo perguntas sobre as condições higienicossanitárias da feira livre de Bragança.

Foram avaliados aspectos gerais de instalações, hábitos higiênicos e vestuário dos manipuladores, água, higiene dos alimentos e utensílios, preço, produtos comercializados, forma de comercialização e origem (Anexos 1, 2, 3 e 4). Todos os dados foram digitalizados em planilhas eletrônicas.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### Aspectos higienicossanitários

Quanto aos aspectos gerais do ambiente da feira, observou-se que a venda de pescado é realizada em "barracas" onde, de um total de 116 barracas, 106 são de madeira e 10 de alvenaria. Não foram observadas instalações sanitárias em 100% delas. A disponibilidade para captação de água foi observada em torneiras instaladas no canteiro central, onde os feirantes ou peixeiros pegam essa água em baldes plásticos, no entanto, esse mesmo recipiente de armazenamento de água é utilizado para lavar as mãos, utensílios e até o próprio pescado. A desorganização e a falta de higiene

nos locais de venda foram observadas em todos os pontos amostrados. Essas condições são precárias, pois a comercialização de pescado exposto foi observada em 100% dos locais amostrados (Figuras 1a e 1b).

#### Manipuladores

A partir dos resultados obtidos nos questionários, verificou-se que a maioria dos manipuladores possui baixa escolaridade, sendo 90% ensino fundamental incompleto, 4% ensino médio completo e 2% superior incompleto. Observamos também que 32% são donos e trabalham como vendedores nos estabelecimentos, enquanto que 44% são vendedores e 24% são apenas donos. Dos trabalhadores entrevistados, 36% trabalham há mais de vinte anos na feira, 36% há dez anos e 28% há menos de dez anos, sendo que a maioria afirma não querer mais trabalhar no local em questão, devido à idade e à falta de lucratividade; e outros que irão passar a barraca para os filhos. Esses trabalhadores são despreparados, desconhecem suas responsabilidades com a saúde pública, pois 86% dos entrevistados não sabem o que são micro-organismos, 84% não sabem o que é contaminação cruzada, 98% não sabem a temperatura ideal para conservação dos pescados e 54% não sabem o que são equipamentos de proteção individual; além disso, ignoram o cuidado com a limpeza das mãos, pois 66% lavam as mãos apenas com água e 70% lavam as mãos até duas vezes, ao chegar e ao sair do local de manipulação e venda. No local do estudo não foi observada a utilização de vestimentas e instrumentos adequados (toucas, luvas, aventais e facas de material inoxidável) em nenhuma das barracas de vendas, que poderiam contribuir para a garantia da qualidade do produto e isenção de micro-organismos patogênicos provenientes de contaminação cruzada.

#### Comercialização

No local de estudo verifica-se a venda direta de peixes (*in natura* e salgados), camarões, mexilhões e caranguejos, onde o preço varia com a época do ano (Tabela 1).

Os peixes comercializados na forma *in natura* são acondicionados em gelo, porém, durante a comercialização, os mesmos ficam expostos em bancadas de madeira, sob temperatura ambiente. Além disso, os peixes quando são de pequeno porte, apresentam traumas em sua musculatura ou constituem sobras da comercialização *in natura*, destinam-se geralmente ao beneficiamento feito através do processo de salga seca (pescado fresco > evisceração > retalhação > salga seca > embalagem em paneiro), que se realiza de forma artesanal nas casas de salga presentes no interior da feira às margens do Rio Caeté, para posterior comercialização que é realizada em barracas, com o pescado acondicionado em paneiros (Figura 2 a/b/f).

A comercialização de moluscos é realizada somente para uma espécie, o sururu (*Perna perna*) na sua forma *in natura* (sururu “sujo”), e através de um simples beneficiamento, que é a retirada de sujeiras, agrega-se valor a este produto (sururu “limpo”) (Figura 2c). Em relação ao caranguejo, foi observada a comercialização de animais vivos em “cambadas” (14 unidades) e em paneiros (40 a 50 unidades), respectivamente (Figura 2d).

Os camarões comercializados no município são encontrados na feira livre, expostos sobre barracas, também de madeira e em condições inadequadas de armazenamento e comercialização; geralmente são provenientes do beneficiamento através do processo de salmouragem e secagem. A venda deste produto é realizada de acordo com o tamanho (pequeno, médio e grande), o que culmina também na variação de seu preço (Figura 2e).

Durante a comercialização, observou-se que a qualidade e o preço

do pescado estão diretamente relacionados com as diferentes formas de armazenamento dos produtos. Assim, em muitas situações, o pescado perde qualidade ao longo do dia, favorecendo a diminuição do preço e facilitando a comercialização destes, principalmente para as casas de salga.

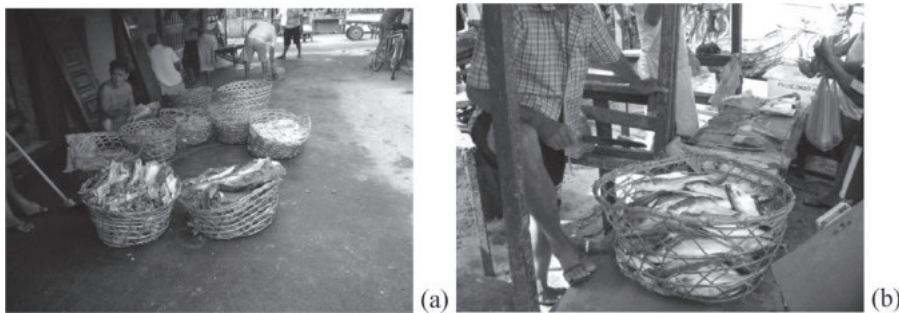
O nível de sanidade dos alimentos, e consequente segurança dos consumidores, depende da higiene ambiental, a qual constitui um dos fatores que irão influenciar a qualidade sanitária de um serviço de alimentação (SILVA JUNIOR, 2002). Na feira de Bragança pode-se notar a precariedade dos coletores de lixo qualitativamente e quantitativamente, de forma que o resíduo gerado durante a comercialização é mantido no chão, fato que promove odor, além de atrair insetos e roedores. O setor de comercialização do pescado se torna um ambiente sujo, devido ao acúmulo de grande quantidade de resíduos proveniente da descamação e evisceração.

Devido aos preceitos higienicossanitários não serem cumpridos: paredes e pisos sem revestimento e sujos, carência de equipamentos adequados para a operação, manipuladores sem higiene pessoal, pescado mantido sem refrigeração e falta de abastecimento regular de água em todos os setores da feira, a situação no setor de comercialização de pescados torna-se crítica, agravada por serem alimentos muito perecíveis que demandam cuidados higiênicos mais criteriosos (COUTINHO, et al 2007).

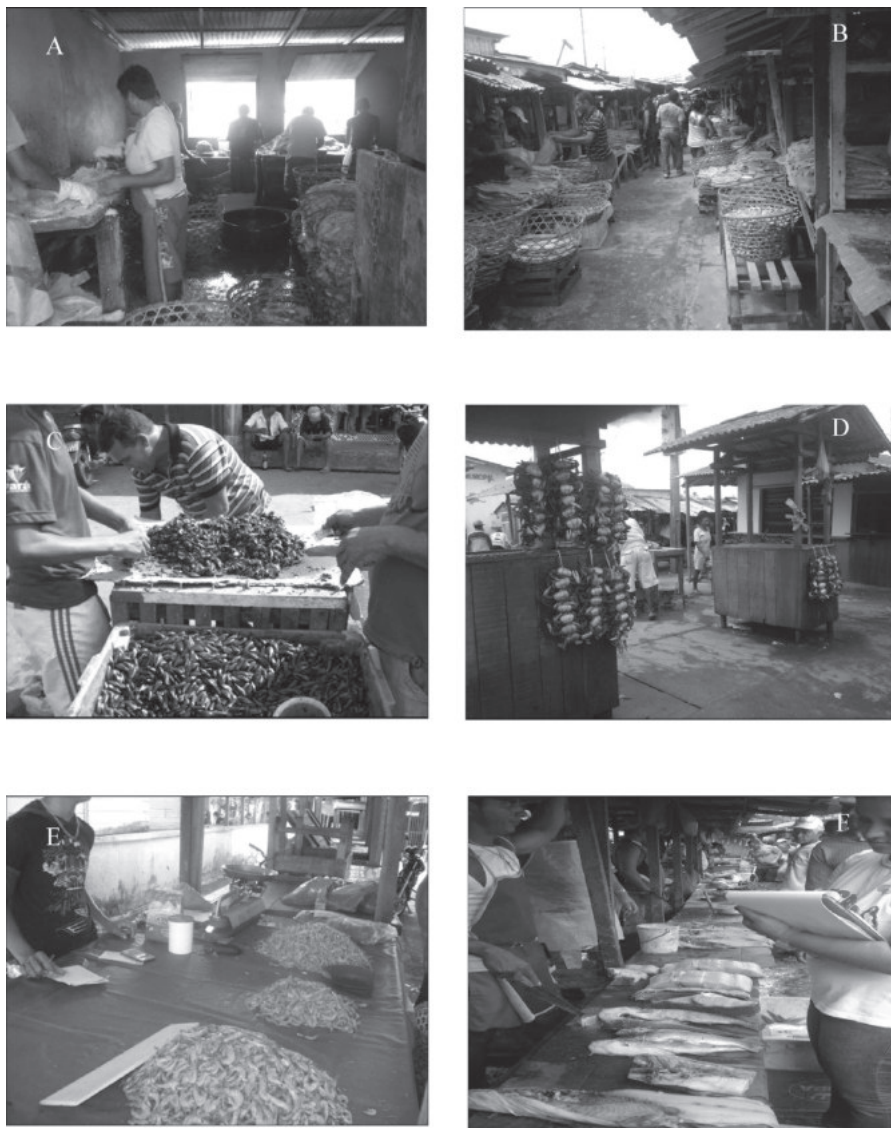
Os riscos inerentes à contaminação microbiológica são intensos no setor de pescado, principalmente devido ao fato de ser comum encontrar resíduos orgânicos, especialmente de sangue nas bancadas das barracas, local onde os pescados ficam expostos para comercialização. Além das condições do ambiente, um fato que também é crucial é o desconhecimento em massa de conceitos básicos como contaminação cruzada, micro-



**Figura 1** – Condições de comercialização dos peixes salgados, dispostos nos paneiros em contato com o chão (a) ou em paneiros em contato com papelão (b).



**Figura 2** – Forma de comercialização do pescado na feira livre de Bragança – Pa. (A) processo de salga (B) comercialização de peixe salgado (C) limpeza do sururu (D) venda de caranguejo (E) comercialização de camarão salgado (F) comercialização de pescado fresco.



-organismos e temperatura ideal de conservação do pescado. No caso de conhecimentos sobre equipamentos de proteção individual (EPIs) e sua utilidade, os manipuladores possuem, no entanto não os utilizam.

Os comerciantes desrespeitam as boas práticas de manipulação dos alimentos; neste contexto, os principais problemas identificados foram: vestuário impróprio para manipulação de alimentos (os comerciantes não usam toucas e luvas e alguns utilizam aventais, mas que estão sempre sujos de sangue); a higiene pessoal é negligenciada (mãos sujas, barbas e cabelo por fazer e unhas grandes e sujas); é comum a manipulação de dinheiro ou a prática do fumo ao mesmo tempo em que se trabalha com os alimentos e muitos comerciantes têm o hábito de cuspir no chão e/ou próximo dos alimentos.

Os equipamentos, as barracas e os próprios manipuladores não passam por higienização adequada, sendo na maior parte das vezes utilizado somente água e sabão no processo, porém sabe-se que utensílios e equipamentos são considerados veículos de contaminação dos alimentos, quando higienizados apressadamente ou de maneira inadequada (GUERRA, 2002).

A matéria-prima comercializada no mercado de pescado permanece à temperatura ambiente e sob um forte calor, alguns utilizam caixas de isopor para refrigeração dos produtos, mesmo assim, as caixas são sujas e o gelo não tem procedência segura, proporcionando impactos negativos na qualidade da carne, especialmente microbiológica e sensorial, atribuindo aos peixes olhos opacos, falta de rigidez e odor desagradável. Cabe destacar que a falta de abastecimento de água é um dos pontos críticos na feira livre, pois não se pode ter procedimentos higiênicos na ausência de água.

Diante do cenário, pôde-se observar que o desconhecimento da

**Tabela 1** - Mostra a quantidade de barracas por produtos comercializados e suas respectivas variações de preços, na feira de Bragança-Pa.

PRODUTOS	Nº DE BARRACAS	PREÇO (R\$)
Peixe salgado	34	5 a 7
Peixe fresco	57	5 a 12
Caranguejo	5	7
Sururu	8	2
Camarão	12	12 a 14

**Tabela 2** - Ranking das espécies (%) de pescado que apresentaram maior volume (kg) de apreensões durante a comercialização na feira e no mercado municipal de Bragança-PA, registrado durante o período de janeiro a dezembro de 2007.

Espécie	Volume (kg)	Percentual (%)
Serra	1064	19,63
Caraximbó	667	12,31
Canguiro	667	12,31
Bagre	396	7,31
Pescada amarela	252	4,65
Outros	2374	38,84
Total	5420	100

Fonte: Secretaria de Saúde/Departamento de Vigilância Sanitária Bragança-PA.

legislação sanitária em vigor e a falta de infra-estrutura são os principais motivos dos problemas higiênicos identificados na feira. Há uma necessidade de melhorias na infra-estrutura do mercado público, como: cerâmica no piso e paredes, melhores instalações elétricas (iluminação em alguns locais do mercado), pontos de água nos locais de comercialização, além da capacitação dos manipuladores e a disponibilidade de segurança durante toda a feira livre e não apenas em alguns horários e/ou temporadas.

As condições higienicossanitárias incipientes e a falta de infra-estrutura

ocorrentes na feira livre do município de Bragança são comuns em outros estados também, como foi relatado por Coutinho et al (2007), nas feiras de Solânea e Bananeiras no município de Pernambuco.

Na cidade de Belém, no mercado de peixe do Guamá, as dificuldades não são tão diferentes. Apesar de o mercado oferecer uma infra-estrutura melhor do que a encontrada na feira livre de Bragança, com boxes de alvenaria, os mesmos não possuem uma linha voltada somente para a comercialização do pescado, sendo comercializados também carnes, fru-

tas e legumes. Quanto à organização do setor, a higienização do local e dos manipuladores, assim como a higiene do alimento, correspondem à mesma realidade encontrada na feira livre de Bragança (PINHEIRO, et al 2009).

O presente estudo mostra a realidade da comercialização de pescados no município de Bragança, no entanto, esta precariedade é peculiaridade em grande parte das feiras livres, não só voltadas para a comercialização de pescados como de hortifrutigranjeiros e carnes vermelhas. As condições em que as carnes são comercializadas nos municípios da Zona da Mata

Norte mostram que a infra-estrutura com barracas de madeira, condições inadequadas de exposição da carne também são ocorrentes nestas feiras (FERREIRA, et al 2010), levando ao consumidor final um produto de qualidade duvidosa.

Os maiores problemas da feira são estruturais, é necessária uma gestão que fiscalize a organização dos setores e a obediência às normas sanitárias, além de ações que capacitem os feirantes em relação à manipulação higiênica dos alimentos.

#### CONCLUSÃO

O pescado comercializado na feira livre de Bragança não respeita a legislação municipal e a federal por apresentar graves problemas higienicossanitários, comprometendo a qualidade dos produtos e colocando em risco a saúde do consumidor. Os maiores problemas da feira são estruturais; é necessária uma gestão que fiscalize a organização dos setores e a obediência às normas sanitárias, além de ações que capacitem os feirantes em relação à manipulação higiênica dos alimentos.

#### REFERÊNCIAS

PÉREZ, A. C. A. et al **Procedimentos Higiénico-Sanitários para a Indústria e Ins-**

**petores de Pescado: Recomendações.** Projeto financiado pela FAPESP (processo nº. 03/06456-4).2007.

BRASIL. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. Boas **práticas de manipulação de pescado.** Brasília: SEAP, 2007b

CONSTANTINIDO, G.A saúde do pescado depende diretamente da saúde do ambiente.

**Rev. Hig Alimentar**, v.8, n.32 p. 5-6, 1994.

COUTINHO, E. P. et al. 2007 [Online]. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias da manipulação e comercialização de carnes vermelhas e aves nas feiras-livres dos municípios de Bananeiras e Solânea, PB.** Home agarpage: [http://www.seminagro.com.br/trabalhos\\_publicados/2jornada/02ciencia\\_e\\_tecnologia\\_de\\_alimentos/06cta.pdf](http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/2jornada/02ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/06cta.pdf).

FERREIRA FRB, SILVA NGS, MOURA EA, SILVA CGM. **Condições higiênico-sanitárias das carnes comercializadas em feiras livres de municípios da Zona da Mata Norte-PE.** X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro.

GÓES, J. A. W.; ATO, D. M. N.; VELOSO, I. S. & SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de Alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Rev Hig Alimentar**, v.15, n.82, mar de 2001.

GUERRA K. 2002. Onde há participação, há merenda: pesquisa avalia preparo, aceitação e qualidade dos alimentos, além da eficiência dos conselhos fiscalizadores. **Jornal do MEC**, Órgão Oficial do Ministério da Educação, Ano XV, n.21, Brasília-DF.

HIRAYAMA, K. B; MAISTRO, L. C.; MARTINELLI, R. M. Controle de qualidade higiênico – anitária no processo de produção de alimentos através da detecção de Staphylococcus Aureus em mãos de manipuladores.

**Rev Nutrição em Pauta** [periódico on line] 2006. Disponível em <URL: [http://www.nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=467\[2006 Abr 05\]](http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=467[2006 Abr 05]).

ICMBIO/ Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR). **Produção de pescado marítimo e estuarino do Estado do Pará, por município e espécie.** 2004. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepnor/index.php?id\\_menu=52](http://www.icmbio.gov.br/cepnor/index.php?id_menu=52)>. Acesso em: 25.01.2012.

ISAAC, V. J. & BARTHEM, R. B. Os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. **Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 11, n. 2, p. 295-339,1995.

PINHEIRO RH, BANDEIRA AL, ROCHA C. **Comércio de pescado em mercado de bairro de Belém: Aspectos higiênico-sanitários.** Home Page: [http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/49\\_178\\_554.pdf](http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/49_178_554.pdf).

SANTOS, MARCOS ANTÔNIO SOUZA. A cadeia produtiva da pesca artesanal no estado do Pará: Estudo de caso no nordeste paraense. **Amazônia: ci. & desenv.**, Belém, v.1, n.1, jul. /dez. 2005.

SILVA JUNIOR E.A. 2002. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** 5ª Edição. São Paulo: Livraria Varela ❖

*Leia e Assine a Revista*



**Higiene Alimentar**

Ligue: (11) 5589-5732

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

# A IMPORTÂNCIA DO USO DO FRIO NA CONSERVAÇÃO DE PESCADO.

Gian Stefani Pacola ✉

Programa de Pós graduação lato sensu do Instituto Pró Alimento/ Royal Fish.

✉ gian.pacola@gmail.com

## RESUMO

O Brasil tem um grande potencial pesqueiro, porém o delicado equilíbrio ambiental exige adequada produção e manipulação, evitando maiores desperdícios. Por ser muito sensível à deterioração, o pescado precisa de extensos cuidados desde a captura, abate, transporte, manipulação, armazenamento e venda ao consumidor, que visam inibir ou minimizar a ação microbiana e reações autolíticas. Diversos trabalhos e pesquisadores acompanharam a deterioração de pescado por variadas análises, e sempre concluem que o frio é um fator essencial na conservação e manutenção de qualidade do pescado. Esta revisão objetivou buscar na literatura trabalhos que comparem e experimentem situações de conservação de pescado, destacando sua importância da prática.

**Palavras-chave:** Gelo. Pescado. Deterioração. Vida útil.

## ABSTRACT

*Brazil has a large fishing potential, but the delicate environmental balance requires adequate production and manipulation, avoiding bigger waste. Being very sensitive to deterioration, fishery requires extensive care from capture, slaughter, transport, handling, storage and sale to the consumer, which aim to minimize or inhibit microbial action and autolytic reactions. Several studies and researchers followed the deterioration of fish for various analyzes, and always conclude that the cold is an essential factor in the conservation and maintenance of fishery quality. This review aimed to seek articles in the literature that compare and test situations of fishery conservation, highlighting the importance of the practice.*

**Keywords:** Ice. Fishery. Deterioration. Shelf-life.

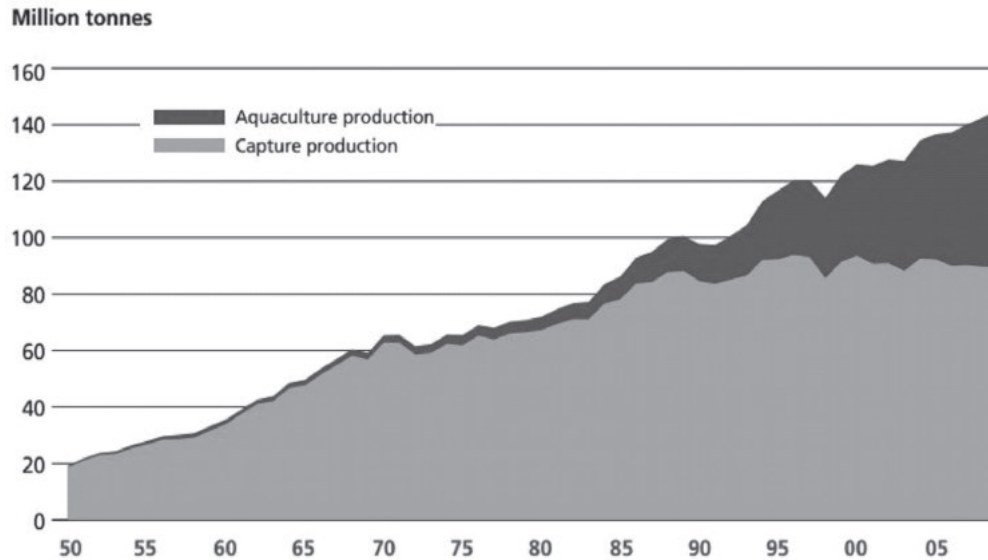
## INTRODUÇÃO

O pescado é um alimento rico em proteínas de alta qualidade, rápida digestibilidade e diversas outras qualidades que o tornam um alimento de excelente valor nutritivo (ALBUQUERQUE; VIEIRA; VIEIRA, 2006; SANTOS, 2006). O consumo e a produção mundial de pescado têm aumentado a cada ano, como mostra a Figura 1, com o crescimento da produção mundial de pescado. A busca por uma vida saudável, longe dos riscos e exageros de uma dieta desbalanceada tem levado muitas pessoas a buscar o pescado como uma alternativa ideal. Porém, se não manipulado corretamente, pode apresentar um sério risco à saúde pública (GERMANO; OLIVEIRA; GERMANO, 1993).

O Brasil é reconhecido por sua biodiversidade e grandes reservas hidrográficas, mas ultimamente têm havido conflitos envolvendo a produção pesqueira e as restrições contra a pesca predatória. A falta de dados sobre o potencial pesqueiro do Brasil e o não controle da captura acarretam na sobrepesca, prejudicando o meio ambiente e produção racional sustentável (PIMENTEL; PANETTA, 2003). Mesmo assim, o Brasil é um grande produtor de pescado, assim mostrado na Figura 2, com o crescimento da produção de pescado nos últimos anos.

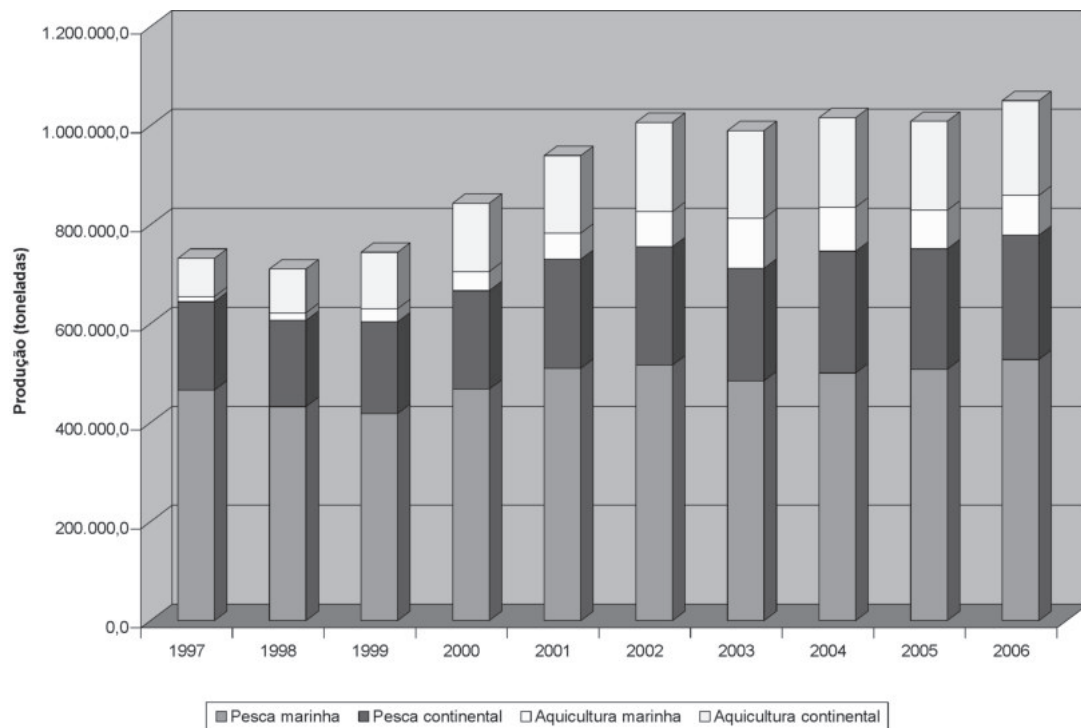
Por isso, o equilíbrio entre a demanda e a produção sustentável exigem uma adequada manipulação e conservação do pescado, impedindo desperdício e deterioração prematura. Durante o armazenamento, transporte e exposição do produto, é essencial sua manutenção sob temperaturas baixas, minimizando as alterações (PIMENTEL; PANETTA, 2003a). Portanto, o pescado exige cuidados em toda a cadeia de produção, devendo ser manipulado, armazenado e transportado de forma adequada e higiênica.

**Figura 1** – Produção de pescado no mundo – 1950 - 2010



Fonte: FAO (2012)

**Figura 2** – Produção de pescado no Brasil – 1997 - 2006



Fonte: IBAMA, 2008.

Esta revisão teve por objetivo buscar na literatura informações que discutam a importância da conservação do pescado com o uso do frio. Para tanto foram pesquisadas diversas

bases de dados, sendo as principais: Scielo Brasil, PubMed, Teses Digitais da USP e biblioteca da FMVZ/USP e FSP/USP, além do portal CAPES. As principais Palavras Chave utilizadas

foram: pescadofishery, peixefish, vida de prateleirashelf-life, gelolice, e conservaçãoconservation; e os principais Operadores Booleanos utilizados foram: AND, OR, "\$" (ex: fish\$) em

diversas combinações, com posterior seleção manual. A pesquisa não foi restrita a nenhum período de tempo, devido à menor proporção de trabalhos envolvendo o tema pescado em relação a outros temas sobre Produtos de Origem Animal – POA.

#### Cadeia do Frio e Conservação

O pescado sofre alterações muito rápidas desde sua captura, o que torna essencial manter a cadeia de frio durante todo o processo de transporte, industrialização e comércio do pescado e de seus derivados (PIMENTEL; PANETTA, 2003a).

De acordo com Góes et al. (2004), cadeia do frio é uma corrente de frio aplicada ao produto, com principais pontos na indústria, câmaras de armazenamento, transporte e pontos de vendas ao consumidor. Falhas na cadeia de frio causam perdas irreparáveis para os alimentos, diminuindo o tempo de vida útil e as propriedades organolépticas. Os métodos para resfriamento mais comuns em pescado envolvem colocação de gelo ou refrigeração mecânica, como câmaras de refrigeração ou congelamento. Alimentos perecíveis, principalmente pescado, podem ser estocados em gelo por um tempo limitado, com ligeiras mudanças de suas condições iniciais, sendo esse o fator isolado mais importante na sanidade e qualidade do pescado como alimento (VIEIRA, 2004).

Além da conservação em baixas temperaturas, a manipulação adequada é um fator importante na conservação. A contaminação microbiana pode ter origem na própria microbiota do pescado, ou até mesmo da cadeia de produção, como: porões dos barcos pesqueiros higienicamente não adequados; nos cais do entreposto mal lavado e restos orgânicos; e durante o transporte de caminhões malrefrigerados e higienizados (GERMANO; OLIVEIRA; GERMANO, 1993; VIEIRA et al., 2000). O gelo utilizado também pode ser uma importante

fonte de contaminação, assim relatado por Falcão et al. (2002), que detectou a presença de grandes quantidades de micro-organismos coliformes em gelo utilizado para refrigeração de alimentos.

#### Deterioração do Produto

Fatores que alteram a deterioração do Pescado são variados, envolvendo a espécie, tamanho, teor de gordura e hábitos alimentares (LEITÃO, 1988; ABABOUCH et al., 1996). A deterioração é realizada por atividades autolíticas, crescimento microbiano e também rancificação de gordura (LEITÃO, 1988; ABABOUCH et al., 1996; ORAL et al., 2008), sendo as bactérias mais frequentes, psicrotróficas, agindo mesmo em temperaturas de refrigeração (RIBEIRO; PANETTA; RICCETTI, 1985).

Muitos métodos para avaliar o frescor e qualidade do pescado foram desenvolvidos e podem ser utilizados, entre eles: determinação de bases voláteis totais (BVT), pH, trimetilamina (TMA), textura, temperatura, análises sensoriais e microbiológicas (ABABOUCH et al., 1996; ÖLAFSDÓTTIR et al., 1997; SCHERER et al., 2004; SANTOS, 2006; HERNÁNDEZ et al., 2009).

#### Alterações no Frio e Metabólicas

A vida útil do produto é mantida pelo tempo determinado que o produto for mantido em sua temperatura adequada, mas na realidade, vários fatores interferem nesse controle, resultando em alterações sensoriais (FU; LABUZA, 1992). As más condições de pesca e na indústria, associadas com falhas na temperatura de conservação, contribuem para a perda de qualidade ao longo da cadeia. Não só o consumidor recebe um produto com maior risco à saúde e maior valor devido às perdas acumuladas, mas também a indústria recebe matéria prima de qualidade inferior, impossibilitando diversos processamentos que poderiam ser realizados (SANTOS, 2008).

Ababouch et al. (1996) compara a deterioração de lotes de sardinhas armazenadas com e sem gelo. Os peixes possuíam inicialmente brilho natural, muco e olhos transparentes, brânquias firmes com bom cheiro, escamas aderidas e boa textura do tecido muscular. Com a progressão dos dias, o lote conservado sem gelo rapidamente apresentou as alterações de todos esses fatores, havendo perda de coloração e brilho, opacidade de muco e olhos, flacidez muscular e aparecimento de mau odor no pescado.

Alterações autolíticas e metabólicas também exercem grande importância sobre a deterioração, sendo muito importante o acúmulo de compostos nitrogenados, como trimetilamina, amônia e ácidos voláteis (ALMEIDA et al., 2006). No mesmo trabalho, Ababouch et al. (1996), observou que as sardinhas sem gelo apresentavam mais rapidamente o acúmulo desses compostos, enquanto no lote conservado em gelo, esses compostos nitrogenados atingiram nível muito baixo ou quase inexistente.

#### Alterações Microbianas

A influência dos micro-organismos na deterioração é de suma importância, já que é a principal forma de deterioração do pescado e também representam um risco relacionado ao consumo de produto impróprio (RIBEIRO; PANETTA; RICCETTI, 1985; VIEIRA et al., 2000). A situação sanitária dos locais de processamento e a carga microbiana que entram em contato com o produto também favorecerem a deterioração do mesmo (CHESCA et al., 2001). A variedade de micro-organismos que podem ser encontrados em pescado é extensa, sendo os principais gêneros associados à deterioração: *Pseudomonas*, *Shewanella*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Alteromonas* e *Flavobacterium* (LEITÃO, 1988; ABABOUCH et al. 1996; VIEIRA, 2004). Em sua maioria, essas bactérias são psicrotróficas, possuindo atividade

mesmo em temperaturas baixas, o que favorece a deterioração do pescado mesmo no frio (VIEIRA, 2004).

Germano; Oliveira e Germano (1993) citam outros micro-organismos que deterioram e fornecem riscos à saúde do consumidor: *Vibrio* spp., psicrófilo encontrado na água, principalmente contaminada por esgoto; *Staphylococcus aureus*, encontrado na pele e mucosas, indicando contaminação manual; *Salmonella* spp., não existente no pescado, relacionado à contaminação fecal; *Bacillo cereus*, produzem enterotoxinas nos alimentos, inclusive nos preparados de peixe; e *Clostridium botulinum*, tipo E tipicamente marinho, maior causador de casos de botulismo por consumo de pescado.

O gelo também pode ser um importante carreador de bactérias patogênicas. Ries et al. (1992) identificaram gelo contaminado utilizado por vendedores de rua como importante fonte de contaminação de Cólera no Peru. Falcão et al. (2002) também encontraram altas concentrações de micro-organismos patogênicos em gelo para conservação de pescado. Surendran et al. (1989) e Ababouch et al. (1996) concluem que pescado armazenado em gelo se deteriora mais lentamente do que aqueles armazenados à temperatura ambiente, os quais acumulam maior quantidade de bactérias, compostos nitrogenados e características impróprias para consumo em muito menos tempo.

#### Avaliando a conservação pelo frio

Diversos trabalhos pesquisaram a conservação dos alimentos pelo frio, avaliando a deterioração e vida útil dos produtos perecíveis. Também, é importante avaliar as situações da conservação e manipulação que podem levar o pescado a essas situações.

#### Análises da qualidade do Gelo

Pimentel e Panetta (2003) avaliaram o gelo de pescado em supermercados. Eram feitas análises antes

e depois do gelo entrar em contato com o pescado, buscando identificar a fonte de contaminação. O gelo não foi considerado importante fonte de contaminação, mas recomenda-se adequada produção para garantir a qualidade do gelo. Barros-Velázquez et al. (2008) compararam a eficiência de tipos de gelo na conservação, sendo eles o gelo em lascas comum, e o *slurry ice*, composto por pequenos cristais de gelo e água líquida. Segundo resultados, a conservação através do *slurry ice* foi mais eficiente, prolongando a vida útil e inibindo parcialmente a deterioração do pescado.

#### Análises da Vida útil sob conservação pelo frio

Vieira et al. (1985) avaliaram a estocagem de lagostas armazenadas em gelo, verificando que todas chegaram a níveis inaceitáveis após 13 dias de armazenamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Almeida et al. (2006), avaliando Tambaquis, encontrando 43 dias de vida útil do produto quando sob refrigeração com gelo. Reazei e Hosseini (2008) também encontraram de 9 a 11 dias de vida útil em Truta Arco íris armazenada em gelo, devido à inaceitabilidade aos testes sensoriais após 12 dias. Hernández et al. (2009) observaram que os aspectos sensoriais, compostos nitrogenados e contagens bacterianas são fatores limitantes na vida útil de Corvinas avaliadas, alcançando somente 9 dias de validade quando armazenadas em gelo.

#### Análises com adição de conservantes

Um aditivo, muitas vezes misturado ao gelo, também pode melhorar a conservação do pescado. Oral et al. (2008) utilizaram essência de Serpilho para avaliar o efeito antimicrobiano na conservação de Barbado de Sumatra, constatando o prolongamento da vida útil, mantendo em níveis aceitáveis todos os parâmetros avaliados. Shin; Chang e Kang (2004) utilizaram Di-

óxido de Cloro, medindo a eficácia em função do tempo após a aplicação. Mesmo após 10 minutos, há uma considerável redução microbiana. Pastoriza et al. (2008) também produziram gelo com água ozonizada, conseguindo significativa redução microbiana em peixes Areeiros (*Megrim*).

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A refrigeração é, portanto, fundamental em todas as etapas de produção para manter a qualidade de conservação do pescado, servindo para minimizar as reações autolíticas e metabólicas do próprio tecido, e também a ação de micro-organismos deteriorantes e patogênicos. Além disso, cuidados extras devem ser tomados a fim de garantir baixa contaminação ao longo da cadeia de processamento, garantindo menor deterioração e interferência dos micro-organismos (RIBEIRO; PANETTA; RICCETTI, 1985; GERMANO; OLIVEIRA; GERMANO, 1993). O avanço e velocidade da deterioração do peixe depende de outros fatores além da temperatura de conservação, como hábitos e características da espécie (ABABOUCHE et al., 1996), época de captura (ESPE et al., 2004) e prática ou não da evisceração da carcaça (ORAL et al., 2008). A conservação em gelo e em baixas temperaturas é o fator mais importante na conservação do pescado, segundo Vieira (2004). Surendran et al. (1989) destacam que o uso do gelo é o método mais utilizado em conservação do pescado nos países tropicais.

Verificando os dados, percebe-se que todos os autores concluem o mesmo: o uso de gelo/frio em pescado é importante e essencial para garantir a adequada conservação e disponibilidade do produto, diminuindo perdas e desperdícios; aumentando a vida útil; e preservando a segurança do alimento para um consumo seguro. Fica claro que essa prática não deve ser menosprezada, mas sim intensa-

mente recomendada em indústrias, armazenagens, transportes e pontos de venda. Sugere-se também a melhoria dos processos de produção de gelo e frio, e manutenção do maquinário; melhorando a eficiência frigorífica e diminuindo custos de energia.

## REFERÊNCIAS

- ABABOUCHE, L. H. et al. Quality changes in sardines (*Sardina pilchardus*) stored in ice and at ambient temperature. **Food Microbiology**, v. 13, p. 123–132, 1996.
- ALBUQUERQUE, W. F.; VIEIRA, R. H. S. F.; VIEIRA, G. H. F. Isolamento de *Staphylococcus aureus* do gelo, água, bancadas e vendedores de pescado da feira do Mucuripe, Fortaleza, Ceará. **Rev. Ciênc. Agrônômica**, Fortaleza, v.37, n.3, p.299-303, 2006.
- ALMEIDA, N. M. et al. Alterações post-mortem em tambaqui (*Colossoma macropomum*) conservados em gelo. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1288-1293, 2006.
- BARROS-VELÁZQUEZ, J. et al. Enhanced quality and safety during on-board chilled storage of fish species captured in the Grand Sole North Atlantic fishing bank. **Food Chemistry**, v.106, p.493–500, 2008.
- CHESCA, A. C. et al. Levantamento das temperaturas de armazenamento de carnes, em Açougues e Supermercados de Uberaba, MG. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15, n. 81, p. 51-55, 2001.
- ESPE, M. et al. Interactions between ice storage time, collagen composition, gaping and textural properties in farmed salmon muscle harvested at different times of the year. **Aquaculture**, v.240, p.489-504, 2004.
- FALCÃO, J. P. et al. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. **Food Microbiology**, v. 19, p. 269-276, 2002.
- FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2012**. Rome: FAO, Fisheries and Aquaculture Department, 2012. p. 230. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2012.
- FU, B.; LABUZA, T. P. Considerations for the Application of Time-Temperature Integrators in Food Distribution. **Journal of Food Distribution Research**, v. 23, p. 9-18, 1992.
- GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J. C. F. de; GERMANO, M. I. S. O. Pescado como causa de Toxinfecções Bacterianas. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 7, n. 28, 1993.
- GÓES, J. A. W. et al. Condições de conservação de alimentos armazenados por refrigeração na cidade de Salvador, Bahia. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18, n.125, p.41-43, 2004.
- HERNÁNDEZ, M. D. et al. Sensory, physical, chemical and microbiological changes in aquacultured meagre (*Argyrosomus regius*) fillets during ice storage. **Food Chemistry**, v.114, p. 237-245, 2009.
- IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Estatística da pesca 2006 Brasil**: grandes regiões e unidades da Federação. Brasília: IBAMA, 2008, p. 181. Disponível em: <[http://www.conepe.org.br/sistema/arquivos\\_pdf/ibama/estatisticada-pesca2006ibama.pdf](http://www.conepe.org.br/sistema/arquivos_pdf/ibama/estatisticada-pesca2006ibama.pdf)>. Acesso em: 2 junho 2010.
- LEITÃO, M.F.F. Microbiologia e deterioração do pescado fresco e refrigerado de origem fluvial ou marinha. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, Santos, 1988. **Seminários**. Santos: Leopoldinum Editora e Edições Loyola, 1988. p. 40.
- ÓLAFSDÓTTIR, G. et al. Methods to evaluate fish freshness in research and industry. **Trends in Food Science & Technology**, v. 8, n. 8, p. 258-265, 1997.
- ORAL, N. et al. Application of Antimicrobial Ice for Extending Shelf Life of Fish. **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 1, p. 218–222, 2008.
- PASTORIZA, L. et al. The use of water and ice with bactericide to prevent onboard and onshore spoilage of refrigerated megrim (*Lepidorhombus whiffiagonis*). **Food Chemistry**, v. 110, p. 31–38, 2008.
- PIMENTEL, L.P.S.; PANETTA, J.C. Condições Higiênicas do Gelo utilizado na Conservação de Pescado comercializado em Supermercados da Grande São Paulo. Parte 1, Resultados Microbiológicos. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.17, n.106, p.56-63, 2003.
- RAEZEI, M.; HOSSEINI, S. F. Quality Assessment of Farmed Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) during Chilled Storage. **Journal of Food Science**, v. 73, n. 6, 2008.
- RIBEIRO, P.; PANETTA, J. C.; RICCETTI, R. V. Higiene do Pescado. **Comum. Cient. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo**, v. 9, n. 1, 1985.
- RIES, A. A. et al. Cholera in Piura, Peru: a modern urban epidemic. **Journal of Infectious Diseases**, v.6, n.166, p.1429-1433, 1992.
- SANTOS, C. A. M. L. dos. A Qualidade do Pescado e a Segurança dos Alimentos. In: II SIMPÓSIO DE CONTROLE DO PESCADO, 2006, São Vicente, **Anais...** São Vicente: Instituto de Pesca, 2006.
- SANTOS, T. M. et al. Inspeção visual e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillanti*) congelada. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 60, n. 6, p. 1538-1545, 2008.
- SCHERER, R. et al. Efeito do gelo clorado sobre parâmetros Químicos e Microbiológicos da carne de Carpa Capim (*Ctenopharyngodon idella*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**: Campinas, v. 24, n. 4, p. 680-684, 2004.
- SHIN, J. H.; CHANG, S.; KANG, D. H. Application of antimicrobial ice for reduction of foodborne pathogens (*Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella Typhimurium*, *Listeria monocytogenes*) on the surface of fish. **Journal of Applied Microbiology**, v. 97, p. 916–922, 2004.
- SURENDRAN, P. K. et al. Studies on Spoilage of Commercially Important Tropical Fishes under Iced Storage. **Fisheries Research**, v. 7, p. 1-9, 1989.
- VIEIRA, K. V. M. et al. Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em filés congelados. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 11, n. 71, p. 37-40, 2000.
- VIEIRA, R. H. S. F. et al. Estudo organoléptico e bacteriológico de caudas de lagostas estocadas em gelo. In: VIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1985, Itabuna - BA. **Anais do VIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Itabuna : SBCTA, 1985.
- VIEIRA, R. H. S. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**: teoria e prática. São Paulo: Varela, 2004. v. 01. 380 p. ❖



# QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE BEBEDOUROS DE ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE ARAGUAÍNA, TO.

**Marcia Aparecida Rodrigues** ✉

Programa de Pós-graduação em Vigilância em Saúde:  
controle de zoonoses do Instituto de Medicina Tropical-TO

**Nara Teles Aguiar**  
**Renata dos Santos Alvino**  
**Fabiana Cordeiro Rosa**  
**Tânia Vasconcelos Cavalcante**  
**Francisca Elda Dias Ferreira**  
**Cristiane Alves**  
**Helcileia Dias Santos**  
**Jorge Luís Ferreira**  
**Silvia Minharro**

Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da  
Universidade Federal do Tocantins

**Elisângela Coelho Rodrigues**

Programa de Pós-graduação em Gestão em Saúde Pública no  
Centro Universitário UNIRG - Pólo de Araguaína-TO

✉ marciap\_mv@hotmail.com

isto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água de bebedouro de escolas municipais de ensino fundamental da cidade de Araguaína - TO. Os resultados mostraram que 43,75% (7/16) das escolas estudadas apresentaram água de bebida fora do padrão de potabilidade em pelo menos um dos indicadores de qualidade analisados. A água de cinco (31,25%) bebedouros apresentou positividade tanto para coliformes totais como fecais. Quatro (25%) apresentaram contagem superior a 500 UFC/mL para bactérias mesófilas e não houve resultados positivos para micro-organismos psicrófilos. Os resultados indicaram falhas no tratamento da água ou contaminação após o tratamento nos bebedouros amostrados, desta forma recomenda-se fazer a manutenção destes, bem como das caixas d'água, observando-se a periodicidade na troca dos filtros dos bebedouros e limpeza dos reservatórios, a fim de prevenir doenças transmitidas pela água nestas localidades.

**Palavras-chave:** Contaminação.  
DTA. Tratamento.

ABSTRACT

*The drinking water for human consumption must meet microbiological, physical, chemical and radioactive parameters that do not offer health hazards. Children are more susceptible to waterborne diseases and run a high risk of contracting such infections, therefore, this study aimed to assess the microbiological quality of drinking water offered in elementary public schools of the city of Araguaína - TO. The results, showed that 43.75% (7/16) from 16 schools of these did not meet the potability standards in at least one of the quality indicators analyzed, 5 (31.25%) schools were positive for total and fecal coliforms in water. Four (25%) of the samples had counts*

## RESUMO

A água destinada a consumo humano deve atender a parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos que não oferecem riscos à saúde. As crianças são mais susceptíveis a contrair doenças por veiculação hídrica, por

*exceeding 500 CFU/mL for heterotrophic aerobic bacteria and there was no positive results for psychrotrophs micro-organisms. The results indicated treatment failures or contamination of the water after treatment troughs sampled, in this way it is recommended to proceed the maintenance of water troughs and water tanks, observing the frequency of replacement of filters and cleaning of the reservoirs in order to prevent waterborne disease.*

**Keywords:** Contamination. Waterborne disease. Treatment.

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso inestimável para a sobrevivência humana e pode ser considerada o nutriente essencial mais importante depois do oxigênio. O rápido desenvolvimento da civilização e o progresso tecnológico industrial levaram ao aumento progressivo da demanda de água pelo homem. Porém, seu uso inadequado e indiscriminado diminui sua qualidade podendo torná-la um veículo de transmissão de doenças, pondo em risco a saúde humana e de animais (SPOHR; SOARES, 2001).

Na água contaminada podemos encontrar diversos tipos de bactérias patogênicas de origem entérica que são responsáveis por 25% dos casos de gastroenterites de origem alimentar em humanos (GRABOW, 1996). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), pelo menos 2 milhões de pessoas no mundo, principalmente crianças com menos de 5 anos de idade, morrem por ano devido às doenças causadas pela água não potável (GIRALDI, 2001).

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por patógenos do grupo de coliformes totais, tais como *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* e *Enterobacter*. E

dentro deste grupo têm-se os coliformes termotolerantes ou coliformes fecais, os quais possuem como principal representante a *Escherichia coli*, considerada um importante indicador de contaminação fecal (PONGELUPPE, 2009).

O controle e a análise da qualidade da água são extremamente importantes a fim de eliminar os riscos de potencial contaminação da população por via intestinal. Deste modo o Ministério da Saúde com intuito de diminuir esses riscos, estabeleceu por meio da Portaria n° 518, parâmetros para a água de consumo humano, em que define a água potável como aquela destinada ao consumo, que não oferece riscos à saúde humana (BRASIL, 2004a).

Desta forma este trabalho teve como objetivo avaliar a presença de coliformes totais e fecais e contagem de mesófilos aeróbios e psicrófilos na água de bebedouros, destinada a crianças que estudam em Escolas Municipais (ensino fundamental) da zona urbana de Araguaína-TO.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas amostras de água de bebedouros de 16 escolas públicas municipais de ensino fundamental, que representam 53,3% das escolas distribuídas geograficamente na cidade de Araguaína-TO. As coletas foram realizadas entre os meses de dezembro de 2009 a maio de 2010.

As amostras foram coletadas com repetição no tempo com intervalo de dois meses entre elas, sendo denominadas: amostragem A (período de férias) e amostragem B (início do semestre letivo). Padronizou-se coletar a água do bebedouro central de cada escola, tomando-se 100 mL de água de maneira asséptica em frascos de coleta esterilizados e previamente preparados com 0,1 mL de solução de tiosulfato de sódio a 1%. As mesmas foram transportadas sob refrigeração, respeitando-se o período de no máximo duas horas para início do exame bacteriológico.

A pesquisa de coliformes na água foi realizada segundo metodologia descrita por Apha (1992), baseado no método de fermentação em tubos múltiplos, que determina o número mais provável (NMP) de coliformes/100mL de água e a contagem de bactérias aeróbias mesófilas e psicrófilas. As amostras foram semeadas, em duplicata, utilizando-se a técnica em profundidade, em meio ágar padrão e após solidificação, uma das placas foi incubada a 37°C por 24 horas e outra a 8°C por 15 dias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Portaria n° 518, que estabelece o padrão de potabilidade da água, versa no capítulo IV que a água destinada ao consumo humano, pode conter no máximo 500 UFC/mL de bactérias heterotróficas mesófilas e ausência de coliformes totais e fecais/ 100 mL (BRASIL, 2004a).

De acordo com a referida portaria, 43,75% (7/16) dos bebedouros amostrados apresentaram água fora do padrão de potabilidade em pelo menos um dos indicadores de qualidade analisados.

As análises bacteriológicas para coliformes totais, evidenciaram que a água de 5 bebedouros (31,25%) das 16 escolas, apresentou em alguma das duas amostragens valores acima do padrão esperado (BRASIL, 2004a). Sendo que 3 (18,75%; 3/16) apresentaram-se fora do padrão na amostragem A e 4 (25%; 4/16) na amostragem B e 2 escolas (12,5%; 2/16) apresentaram-se fora do padrão tanto na amostragem A como em B (Tabela 01).

A contagem de coliformes totais mostra ausência de higienização, ou falta de cloração da água. Sua presença pode indicar uma possível falha no tratamento, contaminação após o tratamento ou ainda presença de nutrientes que favorecem o crescimento de tais bactérias, nos reservatórios ou nas redes de distribuição (BASTOS et al., 2000).

Nos resultados para coliformes fecais, a água de 5 (31,25%; 5/16) bebedouros apresentaram-se também fora do padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 518, sendo 2 (12,5%; 2/16) na amostragem A e 4 (25%; 4/16) na amostragem B. Destes, uma unidade (6,25%; 1/16) apresentou o mesmo resultado nas duas amostragens (Tabela 01).

Os coliformes fecais, também denominados termotolerantes, indicam contaminação de origem fecal. Este grupo é representado por bactérias de um subgrupo dos coliformes totais que fermentam a lactose a  $44,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  em 24 horas e têm a *Escherichia coli* como principal representante de origem exclusivamente fecal (MICHELINA et al., 2006).

A contagem de bactérias aeróbias heterotróficas mesófilas das amostras de água e de suas respectivas diluições determinou que das 16 amostras, 37,50% (6/16) apresentaram contagem superior a 500 UFC/mL. Em nenhuma das amostras verificou-se resultados significativos para psicrófilos (Tabela 1).

Os mesófilos, apesar de não oferecerem risco direto à saúde humana, uma vez que não são compostos exclusivamente de bactérias patogênicas, são bons indicadores de qualidade de alimentos, por indicar através da sua contagem de UFC (unidades formadoras de colônias), a limpeza e higiene dos produtos (FRANCO; LANDGRAF, 2006).

Cotejando os nossos resultados com outros trabalhos, estes estão inferiores ao encontrado por Siqueira et al. (2011), que ao analisarem 10 amostras de água coletadas em diferentes bebedouros da Universidade de Uberaba, constataram que nove apresentaram presença de coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$  e  $45^{\circ}\text{C}$ . Neste trabalho o autor cita que a provável fonte de contaminação da água foi a presença de animais silvestres próximos aos bebedouros.

Vasconcelos; Aquino (1995) analisaram 66 amostras de água de escolas públicas de Manaus, para verificar a presença de coliformes, onde obtiveram resultados positivos para coliformes totais em todas as 66 (100%)

amostras e coliformes fecais foram detectados em 27 (40,90%) amostras. Os micro-organismos mesófilos foram detectados em todas as amostras através da contagem padrão em placas.

Já Vieira et al. (2011), que pesquisaram 38 amostras de água dos bebedouros de escolas municipais da cidade de Alfenas, relataram que em nenhuma delas houve positividade para coliformes totais e fecais.

A alta porcentagem de escolas com água dos bebedouros centrais fora do padrão bacteriológico de potabilidade, com certeza contribui para disseminação de doenças, colocando em risco a saúde das crianças, professores e demais funcionários das escolas, podendo causar a evasão, deficiência de aprendizado, entre outros transtornos. Observa-se que tanto para coliformes totais quanto fecais as amostras apresentaram maior frequência de contaminação na amostragem B, período em que as crianças estavam no primeiro bimestre letivo.

Crianças que frequentam essas escolas correspondem a uma classe

**Tabela 01** - Resultado das análises microbiológicas de amostras de água dos bebedouros de escolas públicas municipais de Araguaína – TO, no período de dezembro de 2009 a maio de 2010.

Amostragem								
A		B						
Amostra	CT*	CF**	---	Psicrófilos UFC/mL	CT	CF	Mesófilos UFC/ml	Psicrófilos UFC/ml
M1	<1,1	<1,1	$5 \times 10^2$	33	<1,1	<1,1	S/C*	$2,59 \times 10^1$
M2	<1,1	<1,1	$<5 \times 10^2$	S/C***	<1,1	<1,1	S/C*	S/C
M3	<1,1	<1,1	$<5 \times 10^2$	S/C	<1,1	<1,1	S/C*	S/C
M4	<1,1	<1,1	$>5 \times 10^2$	70	5,1	1,1	$1 \times 10^1$	6
M5	<1,1	<1,1	$7,6 \times 10^1$	S/C	<1,1	<1,1	$1 \times 10^2$	S/C
M6	<1,1	<1,1	$1 \times 100$	S/C	<1,1	<1,1	S/C*	S/C
M7	<1,1	<1,1	S/C*	S/C	<1,1	<1,1	S/C*	$1 \times 10^1$
M8	1,1	<1,1	$4 \times 10^2$	S/C	5,1	5,1	S/C*	1
M9	<1,1	<1,1	$2,34 \times 10^2$	1	<1,1	<1,1	$6,4 \times 10^1$	4
M10	<1,1	<1,1	$1 \times 10^1$	S/C	<1,1	<1,1	S/C*	S/C
M11	<1,1	<1,1	$>5 \times 10^2$	S/C	<1,1	<1,1	S/C*	S/C
M12	12	9,2	$1,73 \times 10^2$	S/C	<1,1	<1,1	$6 \times 10^3$	S/C
M13	<1,1	<1,1	$1,5 \times 10^3$	S/C	2,2	2,2	$1,16 \times 10^2$	S/C
M14	<1,1	<1,1	S/C*	S/C	<1,1	<1,1	$2 \times 10^2$	S/C
M15	>23	3,6	$1,73 \times 10^2$	$2 \times 10^1$	>23	>23	$8 \times 10^3$	S/C
M16	<1,1	<1,1	$7,5 \times 10^1$	S/C*	<1,1	<1,1	$1,16 \times 10^3$	S/C
Padrão	Ausência ou <1,1	Ausência Ou <1,1	$>5 \times 10^2$	$>5 \times 10^2$	Ausência ou <1,1	Ausência ou <1,1	$>5 \times 10^2$	$>5 \times 10^2$

\*CT: Coliformes Totais; \*\* CF: Coliformes Fecais; \*\*\* S/C: Sem Crescimento

socioeconômica menos privilegiada, com idade entre 4 a 14 anos, e por isso mais suscetíveis a contrair doenças (VIEIRA et al., 2011).

O Fundo das Nações Unidas para Infância (UNICEF) em 2009 afirmou que 4.500 crianças com menos de cinco anos de vida morrem diariamente em todo mundo, devido à falta de saneamento básico e deficiência na qualidade da água potável. De acordo com os dados do DATASUS a região Norte registrou em 2009 uma taxa de 27,4% do total nacional de óbitos de crianças, menores de cinco anos devido à diarreia aguda, sendo que o Tocantins foi responsável por 3,5% desses óbitos (BRASIL, 2009).

É importante frisar que é direito da população a disponibilidade de água potável, isenta de micro-organismos patogênicos, de substâncias e de elementos químicos prejudiciais à saúde assegurando-lhes prevenção de doenças de veiculação hídrica. Manter a qualidade microbiológica da água nas escolas públicas é um dever dessas instituições, para que seja garantida a qualidade de vida e condições saudáveis às crianças que obrigatoriamente frequentam esse espaço.

Para manter a qualidade da água é fundamental que se façam manutenção periódica dos filtros dos bebedouros, pois segundo a RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004b) os reservatórios de água devem ser feitos de materiais que não comprometam a qualidade da água, sendo livres de rachaduras, vazamentos, infiltrações, descascamentos dentre outros defeitos e em adequado estado de higiene e conservação, bem como estarem devidamente tampados e ser higienizados. Essa higienização deve ser em um intervalo máximo de seis meses, devendo ser mantidos registros deste procedimento.

## CONCLUSÃO

Dos dezesseis bebedouros analisados das escolas municipais de Ara-

guaína, 43,75% (7/16) apresentaram algum tipo de alteração bacteriológica e, portanto, não estavam adequadas ao consumo humano, principalmente crianças. Tal resultado indica falha no tratamento da água ou contaminação após o tratamento, evidenciando ausência de higienização, ou falta de cloração da água. Recomenda-se fazer a manutenção dos bebedouros e caixas d'água, observando-se a periodicidade na troca dos filtros dos bebedouros e limpeza dos reservatórios, a fim de prevenir doenças transmitidas pela água nestas localidades.

## REFERÊNCIAS

- APHA-AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 18<sup>o</sup> th ed. New York, 1992.
- BASTOS, R. K. X.; BEVILACQUA, P. D.; NASCIMENTO, L. E.; CARVALHO, G. R. M.; SILVA, C. V. **Coliformes como indicadores da qualidade da água: alcances e limitações**. In: associação brasileira de engenharia sanitária e ambiental. Rio de janeiro: ABES, 2000. P. 1-12.
- BRASIL. Ministério da saúde. Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e de outras providências. **D.O.** Brasília, mar. v.26 p.266-270. 2004a.
- BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15/09/2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Brasília, DF, publicado no **D. O. U.** de 15 set. 2004b.
- BRASIL. Ministério da saúde. Serviço de vigilância sanitária (SVS). **Sistema de informações de mortalidade (sim) sistema de informações de natalidade- mortalidade proporcional por diarreia aguda em menores de 5 anos de idade**. 2009. Acessado em 25/06/2012. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2010/c06.def>.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2006.
- GIRALDI, R. OMS: pelo menos 2 milhões de pessoas morrem por ano no mundo por causa de água contaminada. Agência Brasil, Brasília, 2001. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2011-07-05/oms-pelo-menos-2-milhoes-de-pessoas-morrem-por-ano-no-mundo-por-causa-de-agua-contaminada>, acessado 29.03.2011.
- GRABOW W. Waterborne diseases: update on water quality assessment and control. **Water S.A**; v. 22, n. 193, p. 202, 1996.
- MICHELINA, A. F.; BRONHAROA, T. M.; DARÉB, F.; PONSANOC, E. H. G. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba, SP. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 90-95, dez. 2006.
- PONGELUPPE, A. T.; OLIVEIRA, D. B.; SILVA, E. A.; AGUILEIRA, K. K.; ZITEI, V.; BASTOS, M. F. Avaliação de coliformes totais, fecais em bebedouros localizados em uma instituição de ensino de Guarulhos. *Rev. da Saúde – UNG*, v.3, n2, 2009.
- SIQUEIRA, I. B.; SOUSA, P. M. O.; VIEIRA, R. B.; OKURA, M.H. análises de água dos bebedouros da Universidade de Uberaba, MG. **Rev. Hig. Alimentar**, v.25, n. 195/195, p.98-102, 2011.
- SPOHR, E. C.; SOARES, R. G. qualidade microbiológica da água em uma unidade de alimentação e nutrição de navegantes, SC. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.25, n.2, p.172-175, 2001.
- VASCONCELOS, J.C.; AQUINO, J.S. Análise microbiológica (potabilidade) da água consumida em escolas públicas de conjuntos habitacionais da zona oeste de Manaus- **Amazonas**. v.13, n. 2, p. 119-12, jul./dez. 1995.
- VIEIRA, J. M. M.; LIMA, R. D.; RUFINO, L. R. A.; FIORINI, J. E.; OLIVEIRA, N. M. S. Análise microbiológica as água de bebedouros de escolas municipais da cidade de alfenas. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 25 n. 195/197, p.115-118, maio/junho. 2011.
- Nota do Editor: Este trabalho foi realizado em data anterior à substituição da Portaria nº 518 de 25/03/2004 pela Portaria 2914 GM de 12/12/2011, a qual dispõe sobre os Procedimentos e Responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade. ❖

# ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO: UMA DISCUSSÃO RELEVANTE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA.

**Vívian Kerle Cruz Sousa** ✉

Programa de Especialização em Saúde Coletiva e Sociedade do Instituto Brasileiro de Pós-graduação e Extensão (IBPEX).

**Jailson Lopes Sousa**

Instituto Brasileiro de Pós-graduação e Extensão (IBPEX).

✉ kerlinhasousa@hotmail.com

✉ vk.nt@hotmail.com

## RESUMO

A qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde pública no final do século XIX e início do século XX. Apesar de todos os esforços para armazenar e diminuir o seu consumo, a água está se tornando, cada vez mais, um bem escasso, e sua qualidade se deteriora cada dia mais rápido. A água de consumo humano é o principal veículo de transmissão de patógenos capazes de causar infecções gastrointestinais, sendo vital o seu controle microbiológico. Assim, o presente artigo teve como objetivo apresentar uma revisão da literatura científica atual abordando os temas da qualidade microbiológica da água para o consumo humano em diferentes atividades de interesse.

**Palavras-chave:** Potabilidade. Patógenos. Coliformes.

## ABSTRACT

*Water quality has become an issue of interest to public health in the late nineteenth century and early twentieth century. Despite all efforts to store and reduce their consumption, water is becoming, increasingly scarce and their quality deteriorates every day faster. Water for human consumption is the main vehicle for transmission of pathogens capable of causing gastrointestinal infections, with your vital microbiological control. Thus, this paper aims to present a review of current scientific literature addressing issues of quality of water for human consumption in different activities of interest.*

**Keywords:** Potability. Pathogens. Coliforms.

## INTRODUÇÃO

A qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde pública no final do século XIX e início do século XX. Apesar de todos os esforços para armazenar e diminuir o seu consumo, a água está se tornando, cada vez mais, um bem escasso, e sua qualidade se deteriora cada dia mais rápido. No Brasil, a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, de acordo com a Portaria nº 2194, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A Portaria 2.194 define em seu artigo 5º, a Água Potável como: “água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde” (PORTARIA nº 2.194, 2011). A água potável não deve conter micro-organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias

indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal pertencem ao grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse é a bactéria *Escherichia coli*. (SIQUEIRA, 2011).

A água de consumo humano é o principal veículo de transmissão de patógenos capazes de causar infecções gastrointestinais, sendo vital o seu controle microbiológico. (SIQUEIRA, 2010). Tais infecções são causadas por grupos de coliformes que são bactérias malélicas à saúde. A vigilância da qualidade da água tem papel fundamental no monitoramento dos riscos.

A água constitui um dos mais importantes recursos para a manutenção da vida, entretanto, doenças associadas à sua contaminação representam uma das maiores ameaças à saúde humana (CARDOSO et al, 2007). É amplamente utilizada em diferentes áreas de interesse e por indivíduos de faixas etárias diferentes, como também, é inevitável o uso no processo industrial, comercial, escolar, hospitalar, entre outros. A sua qualidade e inocuidade está diretamente relacionada com a segurança alimentar.

Cerca de 80% de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento, são provenientes da água de má qualidade. Febre Tifóide, Giardíase, Cólera e Hepatites Infeciosas, são exemplos de doenças comuns de transmissão hídrica (MELO; PICININ, 2010). Estudos evidenciam a qualidade da água como fator determinante e fator de risco para a doença diarréica aguda. Salienta ainda, que o Brasil é um dos países com alta incidência de diarreia, o que reflete diretamente sobre as taxas de mortalidade infantil (QUEIROZ, 2008).

Pesquisas da Organização Mundial da Saúde comprovam que 1,2 bilhões de pessoas não dispõem de água potável para o uso doméstico. Oitenta por cento das doenças e 30% dos óbitos registrados pela OMS são causados por água contaminada (VIEIRA, 2011).

Quanto à água mineral, no Brasil, é uma forma muito comum de consumo, principalmente nos centros urbanos do país. Essa atividade envolve um mercado que movimenta em torno de U\$ 450 milhões/ano, já o per capita de consumo nacional é cerca de oito vezes inferior ao da Europa (CHESCA, 2011).

Por ser considerado o elemento de maior importância para a vida, discussões serão relevantes, para o cumprimento da lei e o comprometimento dos que fazem a saúde pública do país. Dessa forma, é importante enfatizar que o elemento mais importante para a vida é também um grande veículo de transmissão de doenças, podendo causar óbitos. Assim, o presente artigo teve como objetivo apresentar uma revisão da literatura científica atual abordando os temas da qualidade microbiológica da água para o consumo humano em diferentes atividades de interesse.

#### Qualidade da água em escolas

A qualidade da água de abastecimento público é de grande importância para a saúde da população. A água pode ser um importante veículo de doenças de natureza infecciosa e química (CARDOSO, 2010). As instituições de ensino melhor apresentam responsabilidades quanto à construção, apropriação, sistematização e socialização do conhecimento, visto que o espaço escolar é onde as crianças passam pelo menos a metade do dia para o processo de ensino-aprendizagem e são as mais propensas a adquirir doenças devido à menor imunidade.

A ausência de qualquer tratamento na água consumida, e o destino inadequado do esgoto das residências torna essa água um fator de risco à saúde, pois favorecem em potencial doenças de veiculação hídrica (OTENIO, 2007). Alguns estudos têm demonstrado a má qualidade da água para o consumo humano nas escolas

em diferentes regiões do Brasil, revelando riscos à saúde, os quais são expostos os alunos e os funcionários atendidos diariamente por estas instituições de ensino (OLIVEIRA, et al 2012). Todos os anos, cerca de 1,8 milhões de crianças (4.900 mortes por dia) morrem em decorrência de diarreia e de outras doenças provocadas por água inadequada ao consumo humano e por más condições de saneamento (CASALI, 2011).

Otenio (2007) verificou que cerca de 43,1% das amostras coletadas apresentaram contaminação por coliformes fecais, destas 19,0% são águas de mina e 24,1% de poços. Ainda 78,2% das amostras coletadas de poços foram positivas para coliformes totais. O declínio na qualidade da água, entre a fonte de abastecimento e o ponto de consumo, considerando-se a contaminação por bactérias do grupo coliformes, é proporcionalmente maior quando a água é captada de mananciais já contaminados, normalmente os superficiais (TONANI, 2011). A portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde estabelece que em água para consumo humano, não é permitida a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, em 100mL.

Dessa forma, a vigilância em saúde que objetiva a redução dos riscos e de outros agravos à saúde da população, tem que se articular para a priorização e o fortalecimento contínuo das ações voltadas para a qualidade da água em escolas e creches das quais trabalham com grupos mais propícios para contaminação bacteriológica.

#### Água mineral

A água mineral é obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais (RDC nº173, 2006).

Nos últimos anos o consumo de água mineral aumentou, proporcionando o avanço da indústria engarrafadora de água. Entretanto, a expansão deste mercado também contribui para o comprometimento da qualidade da água (PINTO, 2010).

Existe a percepção de que o consumo de água mineral natural representa um estilo saudável de vida e que estes produtos são relativamente seguros. Todavia, a ocorrência de distúrbios gastrointestinais seguintes ao consumo destas águas tem focado atenção ao estudo de sua microbiologia (PINTO, 2010). De acordo com a nova Resolução RDC Nº 54, de 15 de junho de 2000, para água mineral natural e água natural, devem estar ausentes bactérias do grupo Coliformes totais e fecais, quanto aos padrões microbiológicos.

Chesca (2011) realizou análises microbiológicas de águas minerais, constatando que 11,25% das amostras apresentaram-se contaminadas por coliformes totais e em 100% desse total, foi confirmada a presença de coliformes fecais e *Escherichia coli*. Apesar dos estudos apresentarem resultados satisfatórios na sua maioria quanto às amostras de água analisadas, o controle e fiscalização quanto ao cumprimento da legislação pertinente deve-se conduzir de forma eficaz.

#### Qualidade da água em Unidades de Alimentação

A alimentação é uma das atividades mais importantes do ser humano, tanto por razões biológicas óbvias, quanto pelas questões sociais e culturais que envolvem o comer. Assim, o ato de se alimentar engloba vários aspectos que vão desde a produção dos alimentos até a sua transformação em refeições e disponibilização às pessoas. O ramo da alimentação se expande de forma célere em todo o mundo desde a matéria-prima até o consumidor final, passando por etapas de importar ou exportar, ou

até mesmo a produção doméstica para fins de comercialização.

Unidade de alimentação e nutrição conceitua-se como um conjunto de áreas com objetivo de operacionalizar o provimento nutricional de coletividade. Consiste em um serviço organizado, compreendendo uma sequência e sucessão de atos destinados a fornecer refeições, balanceadas dentro dos padrões dietéticos e higiênicos (CASTRO et al, 2011). A incidência de doenças relacionadas ao consumo de alimentos cresce anualmente, o número de refeições realizadas fora de casa potencializa o surgimento de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), consequentemente surtos de toxifecções alimentares (PERES, 2010).

A água deve ter condições físico-químicas e microbiológicas ideais para não danificar ou depreciar determinados produtos, equipamentos, instalações e, principalmente, para não servir de veículos para enfermidades aos consumidores finais, necessitando, portanto, de tratamento para garantia de sua qualidade e inocuidade (CARDOSO et al, 2007).

Em um estudo da avaliação microbiológica da água em unidades de alimentação foi detectado, quanto à análise de coliformes termotolerantes, que 42,5% das amostras apresentavam positividade. Visto que a presença dessas bactérias está representada pela *Escherichia coli*, o que é extremamente preocupante, haja vista que esse micro-organismo pode acometer desde uma simples gastroenterite ou evoluir até casos letais, principalmente em crianças, idosos, gestantes e imunodeprimidos (SIQUEIRA et al, 2010).

Em países em desenvolvimento, e em estudos realizados no Brasil, se observou que *E. coli* enteropatógena (EPEC) permanece como uma causa preponderante de diarreia infantil, com surtos recentes reportando um índice de 30% de casos

fatais. (OLIVEIRA et al, 2011). Por ser um micro-organismo exclusivo do trato intestinal de humanos e animais hemotérmicos, abundante na matéria fecal, *Escherichia coli* é utilizado como principal indicador de contaminação de origem fecal na água ou alimentos e da eventual presença de enteropatógenos nesses meios (PEREIRA et al, 2010). Os alimentos fornecidos pelos restaurantes podem atuar como veiculadores de doenças, ocasionadas principalmente, devido à conservação e manipulação do alimento de forma inadequada, sendo na maioria das vezes decorrentes da falta de conhecimento apropriado dos profissionais (OLIVEIRA et al, 2011). As doenças causadas por contaminantes biológicos presentes na água e/ou nos alimentos constituem-se em problemas de saúde pública comuns no Brasil (SOUSA, 2006).

O diagnóstico obtido a partir da vigilância da água, teoricamente, possibilita aos gestores tomarem as decisões em torno dos sistemas de abastecimento coletivos e alternativos, no sentido de se exigirem as intervenções adequadas, quando há ocorrência de não conformidades com a qualidade da água (FREITAS; FREITAS, 2005).

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a discussão, que aponta a necessidade de aprimorar as condições higienicossanitárias em todas as atividades relacionadas à água, desde o consumo de água mineral até a utilização da água potável em escolas, unidades de alimentação e até mesmo no uso doméstico, ressalta-se que a contaminação por veiculação hídrica pode ser considerada um problema de saúde pública. O monitoramento da qualidade da água é primordial em todas as atividades de interesse que a englobam, potencializando a qualidade para o consumo sem contaminação bacteriológica.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Ministério da Saúde. **Resolução RDC n. 54**, de 15 de junho de 2000. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/54\\_00rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/54_00rdc.htm). Acesso em : 21 junho 2011.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Ministério da Saúde. **Resolução nº 173**, de 13 de setembro de 2006. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/0a5312004745899c93b3d73fbc4c6735/RDC>
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Ministério da Saúde Portaria nº 2.194**, de 12 de dezembro de 2011. Ministério da Saúde. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011). Acesso em: 09 junho 2011.
- CARDOSO, R. C. V. et al. Qualidade da água utilizada em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) em Salvador. **Rev. Int. Adolfo Lutz**. Salvador, v. 66, nº3, p 287-291, dezembro 2007.
- CARDOSO, R. C. V. et al. Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)? **Rev de Nutrição**. Salvador, v. 23, n.5, p.102-118, outubro, 2010.
- CASALI, C. A. Qualidades da água para o consumo humano ofertadas em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul. **Rev O Mundo da Saúde**. São Paulo, v. 35, n.1, p.98-104, 2011.
- CASTRO, L.V.M., SOUZA, E. F. M; JORGE, M. S.. Condições higiênico-sanitárias de unidades de alimentação e nutrição, relacionadas com a presença do nutricionista. **Rev Hig. Alimentar**. v. 25, n.194/195, março/abril-2011.
- CHESCA, A. C.; D' ANGELIS, C. E. M. Análise microbiológica de águas minerais. **Rev. Hig. Alimentar**. v. 25, p.176-179, nov-dez 2011.
- FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Rev Ciênc. e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v.10, n. 4, 10, 2005.
- MELO, C.; PICININ L. C. A. Qualidade da Água Utilizada em Indústrias Alimentícias, na região de braço do Norte, em Santa Catarina. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v. 24, n. 183, p. 109-114, abr. 2010.
- OLIVEIRA, et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e do Conhecimento das Boas práticas em Restaurantes Self-service do município de barra do garças, MT. **Rev. Hig. Alimentar**. v.25, n.194/195, p.46-49, abril 2011.
- OLIVEIRA, et al. Qualidade da água para o consumo humano de Picos, PI. **Rev. Hig. Alimentar**. v. 26, p.124-128, set-out, 2012.
- OTENIO, M. H. et al. Saneamento básico, qualidade de água, e levantamento de enteroparasitas relacionando ao perfil sócio-econômico ambiental de escolares de uma área rural do município de Bandeirantes-PR. **Rev. Salusvita**. Bandeirantes, v.26, n. 2, 2007.
- OTENIO, M. H. Saneamento básico, qualidade da água e levantamento de enteroparasitas relacionadas ao perfil sócio-econômico ambiental de escolares de um área rural do Município de Bandeirantes. **Rev Salusvita** Bandeirantes, v 26, n. 2, p 75-85, 2007.
- PEREIRA, et al. Avaliação bacteriológica da água de consumo em unidades de Alimentação do Recife, PE. **Rev. Hig. Alimentar**. v.25, p.105-108, nov-dez, 2010.
- PERES, A. P. Análise do risco de contaminação alimentar por usuários em diferentes unidades de alimentação e nutrição de. **Rev Hig. Alimentar**. Curitiba, v.25, n.192/193 janeiro 2010.
- PINTO, P. F. et al. *Qualidade de águas minerais comercializadas no município de Pelotas, Rs*. **Rev. Hig. Alimentar**, v.24, n.186/187- 2010
- QUEIROZ, J. T.M. **Análise da correlação de ocorrência da doença diarreica aguda com a qualidade da água para consumo humano no município de Vitória-ES**. 2008. 11f. Dissertação (Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Curso de Pós Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais.
- SANTANA, A. et al. *Qualidade microbiológica de água mineral*. **Rev. Ciência e Tecnologia dos alimentos**. **Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas**, v 23, p 190-194, dezembro 2003.
- SIQUEIRA, B. I., et al. Análise de água dos Bebedouros da universidade da Cidade de Uberaba, MG. **Rev Hig. Alimentar**. Uberaba, v.25, n.194/195, abril, 2011.
- SIQUEIRA, P. L., et al. Avaliação microbiológica da água de consumo empregadas em unidades de alimentação. **Ciênc. e Saúde Coletiva**. Recife, v.15, n.1, p.63-66, 2010.
- SOUZA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Rev. APS**, v.9, n.1, p.83-86.2006.
- TONANI, A. K. A. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **Rev O Mundo da Saúde**. São Paulo, v.35, n.1, p.98-104, 2011.
- VIEIRA, et al. Análise microbiológica da água de bebedouros de escolas municipais da cidade de Alfenas. **Rev. Hig. Alimentar**. v.25, p.115-118, mai-jun 2011. ❖





# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO CALDO DE CANA COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES NO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DO SUL, SP.

Sandra Emi Kitahara ✉

Luana Fernandes Cordeiro

Universidade Municipal de São Caetano do Sul

✉ emikit@uscs.edu.br

## RESUMO

O caldo de cana ou garapa, muito popular no Brasil é uma bebida não alcoólica extraída da cana-de-açúcar. Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de dez amostras de caldo de cana comercializadas em feiras livres em São Caetano do Sul. Para a contagem de mesófilos as análises mostraram variação entre  $1,58 \times 10^6$  UFC/mL a incontáveis. Para bolores e leveduras o número de colônias apresentou-se incontável. Das amostras analisadas, os coliformes a  $37^\circ\text{C}$  estiveram presentes em 100% com contagem entre 9 e  $>1,1 \times 10^6$  UFC/mL enquanto os coliformes a  $45^\circ\text{C}$  foram encontrados em 50% das amostras com valores entre ausência e  $>1,1 \times 10^6$  UFC/mL. Estes resultados demonstram que o caldo de cana comercializado em São Caetano do Sul pode representar um risco de intoxicação alimentar, uma vez que as contagens microbianas foram elevadas indicando péssimas condições de higiene no processo de obtenção do caldo de cana.

**Palavras-chave:** Garapa. Ambulante. Higiene.

## ABSTRACT

*Sugar cane juice or garapa, very popular in São Caetano do Sul City and in Brazil is a popular non alcoholic drink, extracted from sugar cane. The objective of this paper is to evaluate the microbiological quality of sugar cane juice samples commercialized in open markets in São Caetano do Sul. Ten samples were collected. For mesophilic counting the results showed variation between  $1,58 \times 10^6$  UFC/mL to uncountable. For molds and yeasts the counting results were uncountable. Total coliforms were present in 100% with counts between 9 and  $> 1,1 \times 10^6$  UFC/mL, while thermotolerant coliforms were found in 50% of the samples with values between absence and  $> 1,1 \times 10^6$  UFC/mL. These results demonstrate that the sugar cane juice sold in São Caetano do Sul can represent a risk of food poisoning once the microbiological counts were high, demonstrating bad hygiene conditions in the process of sugar cane juice.*

**Keywords:** Garapa. Ambulant. Hygiene.

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, *Saccharum* spp, originária da Ásia Meridional é muito cultivada em países tropicais (PRADO et al., 2010). No Brasil, a cana-de-açúcar foi introduzida no período colonial e atualmente o Brasil é o maior produtor mundial desse produto (BRASIL, 2012). O seu valor econômico está relacionado com a grande quantidade de sacarose presente em seu caule, que é utilizado principalmente para a produção de açúcar e etanol (KITOKO et al., 2004).

O caldo de cana ou garapa é uma bebida não alcoólica obtida após a prensagem da cana-de-açúcar, sendo consumida no Brasil por pessoas de todas as idades (GANDRA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2007a). É habitualmente vendido nas vias públicas por ambulantes, que o preparam no próprio local, podendo ser consumido puro ou com suco de frutas ácidas, como limão ou abacaxi (OLIVEIRA et al., 2007b). Seu sabor é popularmente apreciado e é considerada uma bebida nutritiva e de baixo custo (CARVALHO, MAGALHÃES, 2007).

O caldo de cana apresenta uma composição química variável em função de fatores como idade da planta, condições climáticas e tipo de solo. Ernandes e Cruz (2011) relatam que o caldo de cana retém micro-organismos como *Lactobacillus*, *Bacillus* e *Saccharomyces* presentes na terra aderida às raízes e outras partes da planta. No entanto, por conter quantidades altas de nutrientes, além de apresentar alta atividade de água e pH de aproximadamente 5,5, o caldo de cana representa um ótimo meio para o crescimento de diversos micro-organismos que podem ser originados não só da planta, mas também de contaminação de utensílios e equipamentos utilizados no processamento inadequado desta bebida (ANDRADE, PORTO, SPOTO, 2009).

Além da contaminação microbiana, o processamento inadequado do caldo pode favorecer a contaminação por protozoários como *Trypanosoma cruzi*. Entre fevereiro e abril de 2005 vários casos de doença de Chagas associados ao consumo do caldo de cana contaminado ocorreram no Estado de Santa Catarina (PRADO et al., 2010). Para assegurar a qualidade das bebidas preparadas com vegetais garantindo conseqüentemente a segurança dos consumidores, no dia 29 de julho de 2005, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a Resolução RDC nº 218, que estabelece procedimentos higie-

nico-sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais, incluindo o caldo de cana (ANVISA, 2012).

No município de São Caetano do Sul há 17 feiras livres distribuídas pela cidade. Esse número demonstra a importância dada pela população local para esse tipo de comércio, que foi oficializado no Brasil em 1914 com objetivo de comercializar alimentos a baixo custo, através do contato direto entre vendedor e consumidor (PORTAL DO GRANDE ABC, 2012; PINHEIRO, HALL, 2007).

Em feiras livres é comum observar a falta de cuidados com os alimentos comercializados. Muitas vezes o armazenamento está muito aquém do ideal, pois geralmente os alimentos estão sem nenhum tipo de proteção contra insetos e não há nenhum equipamento para refrigeração. Além disso, a manipulação durante o preparo do alimento também não ocorre de forma ideal, contribuindo para a contaminação tanto por micro-organismos como por sujidades e materiais estranhos (ANDRADE, PORTO, SPOTO, 2008). Em 2011, Moreira da Silva e colaboradores realizaram um estudo que evidenciou o despreparo dos manipuladores no preparo de alimentos comercializados em vias públicas. A manipulação inadequada dos alimentos traz grande risco à população que consome esse tipo de alimento.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi verificar a qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas em feiras livres no município de São Caetano do Sul.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 10 amostras de caldo de cana, comercializadas em diferentes feiras livres no município de São Caetano do Sul, SP. De cada amostra, 25 mL do caldo foram transferidos para um *erlenmeyer* com 225 mL de solução salina e homogeneizado. A

partir desta, foram feitas as diluições seriadas decimais até 10<sup>-6</sup>.

**Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas** - em uma Placa de Petri foi transferido 1 mL de cada diluição preparada. Adicionou-se cerca de 15 mL de Agar Padrão de Contagem (PCA) (Acumedia®), em cada placa que foram incubadas a 35°C-37°C durante 48 horas (APHA, 1992).

**Enumeração de bolores e leveduras** - em uma Placa de Petri contendo Agar Batata (Acumedia®) foi transferido 0,1 mL de cada diluição, sendo espalhada com auxílio da alça de Drigalski. As placas foram incubadas a 25°C durante 3 dias (APHA, 1992).

**Enumeração de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e de *Escherichia coli*** - para cada diluição utilizada foram preparados três tubos adicionando-se 1 mL de cada diluição em tubos contendo o meio Lauril sulfato triptose (LST) (Acumedia®). Os tubos foram incubados a 35°C durante 48 horas. Os tubos positivos prosseguiram nas análises para a pesquisa de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e de *Escherichia coli* (APHA, 1992).

**Pesquisa de coliformes a 35°C** - uma alçada de cada tubo positivo de LST foi transferida para outro tubo contendo caldo bile lactose verde brilhante (BLVB) (Merck®). Os tubos assim preparados foram incubados a 35°C durante 48 horas (APHA, 1992).

**Pesquisa de coliformes a 45°C e *Escherichia coli*** - uma alçada de cada tubo positivo de caldo LST foi transferida para outro tubo contendo caldo *Escherichia coli* (EC) (Merck®). Os tubos assim preparados foram incubados a 44,5°C durante 24 horas. Uma alçada dos tubos positivos foi semeada em placas com meio Agar Eosina azul de metileno (EMB) (Merck®) e incubadas a 35°C por 24 horas (APHA, 1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, a contagem de bactérias aeróbias mesófilas variou de  $1,58 \times 10^6$  UFC/mL a valores incontáveis. Já a contagem de bolores e leveduras apresentou número de colônias incontáveis (Tabela 1). As altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas e de bolores e leveduras são indicadores microbiológicos para a qualidade inadequada do alimento, podendo indicar as más condições da matéria-prima, ambiente e manipuladores (KITOKO et al., 2004; SANTANA, FAGUNDES, FORTUNA, 2011; AYCICEK, OGUZ, KARCI, 2006).

Vários estudos relatam a presença de micro-organismos na cana-de-açúcar e no caldo de cana comercializados em vários locais. Gandra e colaboradores (2007) avaliaram amostras de cana de açúcar em Umuarama-PR e obtiveram contagens de bactérias aeróbias mesófilas entre 4,89 e 6,91 Log UFC/mL e contagem de bolores e leveduras na ordem de 4,91 a 6,04 Log UFC/mL.

Como resultados das determinações microbiológicas da garapa parcialmente clarificada-estabilizada, processada

sem e com sucos de limão, abacaxi e maracujá, Prati e colaboradores (2004) encontraram valores de  $10^2$  e  $10^3$  UFC/mL para contagem padrão e variação na ordem de  $10^1$  e  $10^2$  UFC/mL na contagem de bolores e leveduras.

Em seu estudo, Hoffman e colaboradores (2006) obtiveram uma variação de  $4,9 \times 10^5$  a  $4,0 \times 10^{11}$  UFC/mL para contagem de bactérias aeróbias mesófilas em amostras de caldo de cana comercializadas no município de São José do Rio Preto.

Silva e Faria (2006) avaliaram a qualidade do caldo de cana envasado a quente e por um sistema asséptico e verificaram que a contagem de mesófilos, assim como a contagem de bolores e leveduras foi menor que 1,0 UFC/mL. Andrade e colaboradores (2008) realizaram um estudo com toletes de cana-de-açúcar armazenados em diferentes temperaturas. Os autores encontraram contagens de leveduras variando de  $<1,0$  UFC/mL até  $> 2,5 \times 10^7$  UFC/mL em amostras de caldo de cana extraídas de toletes armazenados em temperatura ambiente e em temperatura de refrigeração. Kitoko e colaboradores (2004) relataram valores que variaram de  $1,6 \times 10^5$  a  $7,6 \times 10^6$  UFC/mL em amostras de

caldo de cana comercializadas em Vitória, ES.

Já em relação aos coliformes a  $35^\circ\text{C}$ , no presente trabalho estes foram encontrados em todas as amostras, variando de 9 a  $> 1,1 \times 10^6$  UFC/mL. Os coliformes a  $45^\circ\text{C}$  foram detectados em cinco amostras, variando entre ausência e  $> 1,1 \times 10^6$  UFC/mL, sendo que duas apresentaram valores acima do permitido pela legislação vigente e deram resultados positivos no teste confirmativo para *Escherichia coli* (Tabela 1). Conforme a Resolução – RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001, a tolerância para amostra indicativa de alimentos *in natura*, incluindo caldo de cana, é de  $10^2$  UFC/mL de coliformes a  $45^\circ\text{C}$  (BRASIL, 2001). Estes coliformes representam um grupo de bactérias, sendo a *Escherichia coli* a mais importante, que indica contaminação direta ou indireta do alimento por material fecal devido à higiene inadequada durante a produção dos alimentos (LOPES, CRESTO, CARRARO, 2006).

Em seu estudo, Carvalho e Magalhães (2007) analisaram amostras de caldo de cana comercializados no centro de Itabuna, BA. Os pesquisadores observaram que 90% das amostras apresentaram altas contagens de coliformes a  $35^\circ\text{C}$  ( $>1100$  NMP/mL), 75% estavam acima do estabelecido para coliformes a  $45^\circ\text{C}$ , sendo que destes, 65% era *E. coli*.

Kitoko e colaboradores (2004) avaliaram a qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas em 50 estabelecimentos de Vitória-ES e verificaram que o Número Mais Provável (NMP) de coliformes a  $45^\circ\text{C}$  variou entre  $4,3 \times 10^1$  e  $2,4 \times 10^4$ /mL. Nas análises realizadas em São José do Rio Preto, Hoffman e colaboradores (2006) encontraram resultados variando de 7 a  $> 1100$  NMP/mL para coliformes a  $35^\circ\text{C}$  e 9,1% das amostras analisadas apresentaram coliformes a  $45^\circ\text{C}$  acima do padrão de  $10^2$  NMP/mL. Foi

**Tabela 1** - Contagens (UFC/mL) de micro-organismos em 10 amostras de caldo de cana comercializados nas feiras livres de São Caetano do Sul.

Amostra	Coliformes a $35^\circ\text{C}$ (UFC/mL)	Coliformes a $45^\circ\text{C}$ (UFC/mL)	Mesófilos (UFC/mL)	Bolores e leveduras (UFC/mL)
1	$> 1,1 \times 10^8$	$3,9 \times 10^2$	Incontáveis	Incontáveis
2	$> 1,1 \times 10^6$	$> 1,1 \times 10^6$	Incontáveis	Incontáveis
3	$> 1,1 \times 10^5$	0	Incontáveis	Incontáveis
4	$> 1,1 \times 10^8$	0	Incontáveis	Incontáveis
5	14	0	Incontáveis	Incontáveis
6	$7,5 \times 10^4$	7	$1,89 \times 10^8$	Incontáveis
7	93	0	Incontáveis	Incontáveis
8	9	4	Incontáveis	Incontáveis
9	$> 1,1 \times 10^6$	0	$1,58 \times 10^5$	Incontáveis
10	$> 1,1 \times 10^5$	15	Incontáveis	Incontáveis

confirmada a presença de *E. coli* em 81,8% das amostras.

Já Nascimento e colaboradores (2006) analisaram trinta amostras de caldo de cana comercializadas na cidade de São Luís e os resultados mostraram contaminação por *E.coli* em 76,6% das amostras, 20% por *Salmonella* sp e 6,6% por *Bacillus cereus*. Ao analisarem trinta amostras de caldo de cana em Curitiba, Lopes, Cresto e Carraro (2006) verificaram que apenas quatro apresentaram algum grau de contaminação, sendo que apenas uma amostra apresentou valores acima do permitido.

## CONCLUSÃO

As contagens microbianas observadas nas amostras de caldo de cana analisadas no presente trabalho foram elevadas para bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras. Além disso, foi verificada a presença de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C em valores acima do permitido pela legislação, indicando condições higienicossanitárias insatisfatórias do produto. Esses resultados indicam práticas inadequadas durante o processamento e comercialização de caldo de cana, representando risco aos consumidores.

## Agradecimentos

À Escola de Saúde - Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Ed. Vanderzant, C. & Splittstoesser, D.F. 3 ed., New York, 1992.
- ANDRADE S. R. R., PORTO E., SPOTO M. H. F. Avaliação da qualidade do caldo extraído de toletes de cana-de-açúcar minimamente processada, armazenados sob diferentes temperaturas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.28, Supl., p.51-55, 2008.
- ANVISA- **Boletim informativo da Anvisa**. Edição número 57. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/DIVULGA/public/boletim/57\\_05.pdf](http://www.anvisa.gov.br/DIVULGA/public/boletim/57_05.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- AYCICEK, H., OGUZ, U., KARCI, K. Determination of total aerobic and indicator bacteria on some raw eaten vegetables from wholesalers in Ankara, Turkey. **Int J Occup Environ Health**. v. 2, n. 209, p. 197-201, 2006.
- BRASIL, Ministério da agricultura. Cana de açúcar. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>. Em: 10 abr. 2012.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, nº7, seção I, p.45-53, 10 de janeiro de 2001.
- CARVALHO L. R., MAGALHÃES J. T. Avaliação da qualidade microbiológica dos caldos de cana comercializados no centro de Itabuna - BA e práticas de produção e higiene de seus manipuladores. **Rev. Baiana Saúde Pública**. v.31, n.2, p.238-245, 2007.
- ERNANDES, F. M. P. G.; CRUZ, C. H. G. Uso de caldo de cana-de-açúcar para produção de levana por *Zymomonas mobilis* CCT4494 **Ciênc. agrotec**. v.35, n.2, p.354-360, 2011.
- GANDRA, E. A., REITEMBACH, A. F., BOLANHO, B. C., GUIMARÃES, J. S., GANDRA, T. K. V. Condições microbiológicas de caldos de cana comercializados em Umuarama (PR). **Rev. Bras. de Tecnol. Agroind**. v.1, n.2, p.61-69, 2007.
- HOFFMANN, P., REIS, J. A., CASTRO, L. P., HOFFMANN, F. L. Qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.143, p.79-83, 2006.
- KITOKO, P. M., OLIVEIRA, A. C., SILVA, M. L., LOURENÇO, M., AGUIAR, E.F. Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado em Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18, n.119, p.73-76, 2004.
- LOPES, G., CRESTO, R., CARRARO, C. N. M. Análise microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas de Curitiba, PR. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.147, p.40-44, 2006.
- MOREIRA DA SILVA, L. I. M., THÉ, P. M. P., FARIAS, G. S., TELMOS, B. M. A., FIÚZA, M. P., CASTELO BRANCO, C. C. Condições higiênicossanitárias do comércio de alimentos em via pública em um campus universitário. **Alim. Nutr.** v.22, n.1, p.89-95, 2011.
- NASCIMENTO, A. R., MOUCHREK, V. E. F., MOUCHREK, J. E. F., MARTINS, A. G. L. A., MARINHO, S. C., BARBOSA, R. S. Perfil microbiológico do caldo de cana comercializado na cidade de São Luís, MA. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.41, p.83-86, 2006.
- OLIVEIRA, A. C. G., SPOTO, M. H. F., CANNIATTI-BRAZACA, S. G., SOUZA, C. W. O., SOUSA, C. P. Percepção dos consumidores sobre o comércio de alimentos de rua e avaliação do teste de mercado do caldo de cana processado e embalado em seis municípios do estado de São Paulo, Brasil. **Alim. Nutr.** v.18, n.4, p.397-403, 2007a.
- OLIVEIRA, A. C. G., SPOTO, M. H. F., CANNIATTI-BRAZACA, S. G., SOUSA, C. P., GALLO, C. R. Efeitos do processamento térmico e da radiação gama na conservação de caldo de cana puro e adicionado de suco de frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 27, n.4, p.863-873, 2007b.
- PINHEIRO, P. S., HALL, M. N. A classe operária no Brasil: Documentos (1889-1930)—O movimento operário. São Paulo (SP): Alfa-Omega, 1979 apud SATO, L. Processos cotidianos de organização do trabalho na feira livre. **Psicologia & Sociedade**. v.19, n.1, p.95-102, 2007.
- PORTAL DO GRANDE ABC. **Endereços de feiras livres no Grande ABC**. Disponível em: <http://www.portaldograndeabc.com/pgabc/feiralivre/saocaetano.php>. Acesso em 10 abr. 2012.
- PRADO, S. P. T., BERGAMINI, A. M. M., RIBEIRO, E. G. A., CASTRO, M. C. S., OLIVEIRA, M. A. Avaliação do perfil microbiológico e microscópico do caldo de cana *in natura* comercializado por ambulantes. **Rev Inst Adolfo Lutz**. v. 69, n. 1, p.55-61, 2010.
- PRATI, P., MORETTI, R. H., CARDELLO, H. M. A. B., GÂNDARA, A. L. N. Estudo da vida-de-prateleira de bebida elaborada pela mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e suco natural de maracujá. **Bol. Centro Pesqui. Process. Aliment.** v.22, n.2, p.295-310, 2004.
- SANTANA, D. S., FAGUNDES, L. R., FORTUNA, J. L. Condições higiênicossanitárias do caldo de cana comercializado em Teixeira de Freitas, BA. **Rev. Hig. Alimentar**, v.25, n. 194/195, p.158-166, 2011.
- SILVA, K. S., FARIA, J. A. F. Avaliação da qualidade de caldo de cana envasado a quente e por sistema asséptico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.26, n. 4, p.754-758, 2006. ❖

# CONDIÇÕES HIGIENICOSSANTÁRIAS DE FARINHAS FUNCIONAIS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE FORTALEZA, CE.

**Dayana Pinto de Meneses**  
**Ana Vitória de Oliveira**  
**Sara Barroso de Oliveira**

Curso de Engenharia de Alimentos, CCA/UFC, CE

**Danielle Alves da Silva Rios**  
**Suzana Cláudia Silveira Martins**  
**Claudia Miranda Martins** ✉

Departamento de Biologia, CC/UFC, CE

✉ claudia.miranda.martins@gmail.com

## RESUMO

Alimento funcional é todo alimento ou componentes de alimentos que oferecem um benefício saudável, além de seu valor nutritivo, auxiliando na prevenção e tratamento de doenças. O mercado brasileiro contribui na diversidade de produtos alimentícios funcionais, nas suas diversas formas de comercialização a partir de diferentes matérias-primas, como a banana, linhaça, açaí,

maracujá, castanha, entre outras. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias de diferentes farinhas funcionais comercializadas no centro da cidade de Fortaleza-CE. Foram analisadas 13 amostras de farinhas funcionais com relação aos micro-organismos aeróbios mesófilos, bolores e leveduras e *Bacillus cereus*; além da estimativa de coliformes termotolerantes. Os resultados indicaram elevada contaminação de aeróbios mesófilos em 85% das amostras e em relação aos bolores e leveduras aproximadamente 31%, ambas acima do limite máximo estabelecido. Nas farinhas de maracujá e ginseng foram quantificados *Bacillus cereus* nos valores de  $1 \times 10^4$  UFC/g e  $4 \times 10^4$  UFC/g, respectivamente. E na estimativa de coliformes termotolerantes, a única fora do padrão foi a farinha de castanha; após a estimativa, foi feito o isolamento do micro-organismo e o mesmo apresentou característica semelhante à *Escherichia coli*. Considerando que esses produtos são altamente recomendados como fonte de fibras e outros nutrientes no complemento de dietas hipocalóricas, faz-se necessária a utilização de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante o processamento da matéria-prima, para melhor atender a integridade do produto durante sua comercialização, tornando-o apto ao consumo humano.

**Palavras chave:** Análise microbiológica. *Bacillus cereus*. Alimentos funcionais.

## ABSTRACT

*Functional food is any kind of food or food components that provide a healthy benefit in addition to their nutritional value, assisting in the prevention and treatment of diseases. The market contributes to the diversity of functional food products in its various forms of trading from different raw materials such as banana, flaxseed,*

*açai, passion fruit, chestnuts, among others. This study aimed to evaluate the sanitary conditions of different functional flours commercialized in downtown Fortaleza. Thirteen samples of functional flours were analyzed respect to aerobic mesophilic microorganisms, molds, yeasts and Bacillus cereus, in addition to the estimate of fecal coliform. The results indicated high contamination of aerobic mesophiles in 85% of the samples and for the molds and yeasts about 31% of the samples were contaminated, both results above the maximum limit established. The passion fruit and ginseng flours were quantified for Bacillus cereus and the values were  $1 \times 10^4$  CFU/g and  $4 \times 10^4$  CFU/g, respectively. In the estimation of fecal coliform, the only non-standard was the chestnut flour; after the estimate was made, proceeded the isolation of the microorganism, which presented similar characteristics to Escherichia coli. Considering these kind of products are highly recommended as a source of fiber and other nutrients in addition to low-calorie diets, it is necessary to use Good Manufacturing Practices (GMP) during the processing of raw materials to better serve the integrity of the product during its marketing, making it suitable for human consumption.*

**Keywords:** Microbiological analysis. Bacillus cereus. Functional food.

## INTRODUÇÃO

O consumo de alimentos que trazem benefício ao organismo humano conseguiu adquirir a atenção da população nos últimos anos, devido aos seus efeitos metabólicos e/ou fisiológicos positivos à saúde. O mercado para esse tipo de alimento movimentou cerca de 60 bilhões de

dólares no mundo, responsável por mais da metade dos investimentos publicitários na área alimentícia e com expectativas de crescimento na ordem de 5% ao ano (CRAVEIRO e CRAVEIRO, 2003). Embora a comercialização destes alimentos como funcionais represente uma importante valia para estes produtos, o seu desenvolvimento é complexo e caro, por requerer significativos esforços de pesquisa. Essa envolve passos como: a identificação dos compostos com atividade funcional; a avaliação dos seus efeitos fisiológicos; a incorporação numa matriz alimentar adequada; a manutenção da sua bioeficácia e qualidade sensorial, após o processamento tecnológico do produto ou o preparo das refeições; a condução de ensaios clínicos e a educação do consumidor (WESTSTRADE et al., 2002; SIRÓ et al., 2008).

O desenvolvimento de alimentos e produtos com atividades funcionais irá continuar crescendo no século XXI, uma vez que o mercado consumidor está aumentando a cada dia nesse sentido. Os fatores que contribuem para esse redimensionamento do mercado incluem: o envelhecimento da população, aumento dos custos com a saúde, a eficácia e a autonomia dos cuidados com a saúde, os avanços das evidências científicas de que a dieta pode alterar a ocorrência e a progressão de doenças e as mudanças na regulamentação dos alimentos (CRAVEIRO e CRAVEIRO, 2003).

A importância da inclusão de alimentos na dieta que proporcionam uma melhora de doenças como diabetes mellitus, doenças cardiovasculares, obesidade e doenças gastrointestinais têm sido enfatizada. Um exemplo é o aumento da utilização da casca do maracujá, berinjela, banana verde e soja, cujas propriedades funcionais vêm sendo estudadas nos últimos anos, principalmente aquelas relacionadas ao teor de fibras. As fibras alimentares apresentam efeitos

fisiológicos importantes, e uma alternativa ao aumento de seu consumo pela população é a utilização de fibras obtidas de resíduos industriais alimentícios, como matéria-prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana (OLIVEIRA et al.; 2002). A elaboração de farinhas diferenciadas, utilizando diferentes fontes vegetais, já se mostra bem explorada pela indústria (EL-DASH; CABRAL; GERMANI, 1994).

A análise microbiológica de um alimento pode ser conduzida para investigar a presença de microorganismos, quantificando e identificando cepas que possibilitem a averiguação das condições higienicossanitárias do processo (FRANCO e LANDGRAF, 1996) e, assim, assegurando a saúde dos consumidores.

A estabilidade das características físico-químicas e microbiológicas das farinhas variam de acordo com o processamento, qualidade da matéria-prima, tipo de embalagem e tempo de armazenamento, sendo susceptíveis à contaminação dos patógenos *Bacillus cereus*, coliformes a 45°C, fungos filamentosos e leveduras, através da matéria-prima, na linha de processamento, embalagem e armazenamento (APHA, 2001). Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias de diferentes farinhas funcionais comercializada na cidade de Fortaleza-CE, em relação à contagem de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras e *Bacillus cereus* e a estimativa de coliformes termotolerantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas, em junho de 2011, treze amostras de farinhas que indicassem em seus rótulos atributos benéficos ao organismo, adquiridas em mercados populares da cidade de Fortaleza-CE. As amostras foram transportadas para o Laboratório

de Microbiologia Ambiental (LA-MAB), no Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde as análises foram realizadas.

As amostras foram avaliadas segundo a contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos, bolores e leveduras e *Bacillus cereus* e a estimativa de coliformes a 45°C, seguindo a metodologia descrita pela *American Public Health Association* (APHA, 2001).

Foram pesados 25 g de cada amostra, asépticamente, e transferidas para frascos de Erlenmeyer de 500 mL, contendo 225 mL de solução salina estéril 0,85% (diluição  $10^{-1}$ ). A partir dessa diluição foram feitas as diluições seriadas até  $10^{-5}$  e então, seguiram-se as análises.

A enumeração de aeróbios mesófilos, assim como de bolores e leveduras, foi realizada pelo método de plaqueamento em superfície (*spread plate*), utilizando Ágar Padrão de Contagem (PCA) e Ágar Batata Dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico a 10% (pH 3,5), respectivamente (SIQUEIRA, 1995). A contagem de *Bacillus cereus* foi realizada pelo método de plaqueamento em superfície, utilizando Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina (MYP). E a estimativa de coliformes termotolerantes seguiu a técnica de tubos múltiplos ou número mais provável (NMP), que, posteriormente, os positivos para EC, foram isolados em Ágar Eosina Azul de Metileno, e realizados os testes bioquímicos Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato (IMVIC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Resolução 12/1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o limite máximo para micro-organismos é:  $5,0 \times 10^5$  UFC/g para aeróbios mesófilos;  $10^3$  UFC/g para bolores e leveduras;  $10^5$

UFC/g para *Bacillus cereus*; e  $5 \times 10^2$  NMP/g para coliformes termotolerantes.

Os resultados para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas variaram entre  $3,0 \times 10^5$  UFC/g e  $1,4 \times 10^8$  UFC/g (Tabela 1), portanto, das 13 amostras analisadas, 84,6% estão em desacordo com o padrão máximo estabelecido. As farinhas de mesocarpo do coco e soja atingiram os níveis mais elevados em relação a esses contaminantes.

Dósea et al. (2010) avaliaram a qualidade microbiológica na obtenção de farinha de fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo, observando que a alta carga microbiana desse tipo de produto, pode ser atribuída ao teor de umidade da matéria-prima. Assim, o ponto crítico do processo de obtenção de farinhas é o tempo e a temperatura do forno de torra, pois é possível verificar a presença de micro-organismos mesmo em temperaturas próximas a 100 °C (LEITÃO et al., 1988; SANT'ANNA e MIRANDA, 2004). Além disso, a escolha de embalagens de boa qualidade é um dos fatores primordiais para manter uma barreira entre o produto e as possíveis alterações ambientais e recontaminações (SANT'ANNA e MIRANDA, 2004).

A Tabela 1 apresenta a contagem de bolores e leveduras variando entre  $<10$  UFC/g e  $9,5 \times 10^5$  UFC/g, estando satisfatória para 9 amostras, abaixo do máximo estabelecido ( $10^3$  UFC/g). Essa análise evidencia falhas durante a manipulação da matéria-prima e processamento para a obtenção das farinhas. De acordo com Borges, Pereira e Lucena (2009), a ocorrência de altos níveis de bolores e leveduras está associada à manipulação inadequada do produto após o processamento. A utilização de técnicas como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) é indicada para a redução da carga microbiana, melhorando as condições

higienicossanitárias da farinha. Além disso, a baixa atividade de água (*Aw*) desse tipo de produto (0,31 a 0,61), não favorece o crescimento de grande parte dos micro-organismos (CHISTÈ et al., 2006). Exceto nas farinhas que são elaboradas a partir de matérias primas que já apresentem baixa *Aw*, como é o caso da farinha de girassol, farinha de mesocarpo do coco, farinha de catuaba e farinha de castanha; onde provavelmente a contagem elevada está associada aos micro-organismos que já estejam adaptados a essas condições.

A farinha de castanha (L) foi a única amostra que se mostrou fora do limite estabelecido, de  $5 \times 10^2$  NMP/g, para coliformes termotolerantes em  $9 \times 10^2$  NMP/g (Tabela 1). Nessa estimativa foi isolado micro-organismo com características semelhantes à *Escherichia coli*, verificado através de provas bioquímicas. A presença de tal micro-organismo em alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto, além de ser um indicativo da presença de enteropatógenos, o que torna o alimento um risco para a saúde do consumidor.

Na determinação de *Bacillus cereus* foram isoladas colônias típicas em duas amostras, em que as contagens variaram entre  $10^4$  UFC/g e  $2 \times 10^4$  UFC/g. Apesar da presença de *B. cereus* em alimentos provocar riscos à saúde quando se atinge populações superiores a  $10^5$  UFC/g, os valores de contaminação das amostras evidenciam que quando em condições favoráveis esses micro-organismos podem se multiplicar rapidamente, tornando o produto impróprio ao consumo. Alimentos com elevadas contaminações por *B. cereus* são responsáveis por doenças de origem alimentar, que envolvem náuseas e vômitos (geralmente 2 a 5 horas após a ingestão). Se este produto passar por uma cocção adequada com um resfriamento rápido

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas para farinhas funcionais.

Amostras	Contagem de aeróbios mesófilos (UFC/g)	Contagem de bolores e leveduras (UFC/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	<i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)
A	4,9x10 <sup>7</sup>	<10	<3	<10
B	9,4x10 <sup>6</sup>	<10	<3	1,0x10 <sup>4</sup>
C	3,0x10 <sup>5</sup>	<10	<3	<10
D	1,3x10 <sup>7</sup>	<10	3,0x10 <sup>2</sup>	2,0x10 <sup>4</sup>
E	1,5x10 <sup>6</sup>	<10	<3	<10
F	1,7x10 <sup>7</sup>	<10	<3	<10
G	8,6x10 <sup>5</sup>	4,0x10 <sup>4</sup>	<3	<10
H	7,8x10 <sup>7</sup>	9,5x10 <sup>5</sup>	<3	<10
I	5,5x10 <sup>7</sup>	<10	4,0x10 <sup>2</sup>	<10
J	2,8x10 <sup>6</sup>	<10	<3	<10
K	3,3x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	<3	<10
L	1,2x10 <sup>7</sup>	4,0x10 <sup>5</sup>	9,0x10 <sup>2</sup>	<10
M	1,4x10 <sup>8</sup>	<10	<3	<10

A: farinha de berinjela; B: farinha de ginseng; C: farinha de ginkgo biloba; D: farinha de maracujá; E: farinha de açaí; F: farinha de linhaça; G: farinha de girassol; H: farinha de mesocarpo do coco; I: farinha de marapuama; J: farinha de banana verde; K: farinha de catuaba; L: farinha de castanha; M: farinha de soja.

e o alimento elaborado se conservar sob refrigeração (4 °C) até o consumo, pode-se evitar a proliferação microbiana (MARTINO et al., 2010). Entretanto, as farinhas funcionais, objeto de estudo deste trabalho, são armazenadas em temperatura ambiente e adicionadas à alimentação sem passar por nenhum tipo de tratamento térmico, o que possível-

mente aumentará a cada dia a carga microbiana nesses alimentos.

Pode-se observar que 92% das amostras estavam fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela ANVISA em relação a micro-organismos analisados. Foram encontradas acima do limite máximo estabelecido aproximadamente: 85% para aeróbios mesófilos, 31%

para bolores e leveduras, 15% para *Bacillus cereus* e 8% para coliformes termotolerantes.

#### CONCLUSÃO

Uma vez que as farinhas funcionais são produtos alimentícios com características nutricionais que despertam o interesse da população, faz-



-se necessário melhorar as condições de processamento da matéria-prima durante a produção e adequação das embalagens para manter a integridade das farinhas durante sua distribuição e comercialização, tornando o produto final apto para o consumo.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington, 2001. 316p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria SVS n. 451 de 19 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos. **D.O. da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 22 de Setembro de 1997.
- BORGES, A.; PEREIRA, J.; LUCEMA, E. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.29, n.2, p.333-339, 2009.
- CRAVEIRO, A. C.; CRAVEIRO, A. A. **Alimentos Funcionais: A Nova Revolução**. Fortaleza: PADETEC, 2003.
- CHISTÉ, R.C. COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 861-864, 2006.
- DÓSEA, R. R.; MARCELLINI, P. S.; SANTOS, A. A.; RAMOS, A. L. D.; LIMA, A. S. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidade tradicionais e modelo. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 441-446, 2010.
- EL-DASH, A.; CABRAL, L. C.; GERMANI, R. Uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães. In: EMBRAPA. **Coleção Tecnologia de Farinhas Mistadas**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, v. 3, 1994.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 215p.
- LEITÃO, M. F. F.; ROITMAN, I.; TRAVASSOS, R. L.; AZEVEDO, G. L. **Tratado de microbiologia**. Rio de Janeiro: Manole, 1988. 185 p.
- MARTINO, T. K.; LEYVA, V.; PUIG, Y.; MACHIN, M.; APORELA, N.; YAUMARA F. **Bacillus cereus** y su implicación em la inocuidad de los alimentos. Parte I. **Rev. Cubana de Salud Pública**, v. 36, n. 1, p. 128-138, 2010.
- OLIVEIRA, L.F.; NASCIMENTO, F. R.; BORGES, V. S.; RIBEIRO, N. C. P.; RUBACK, R. V. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) para produção de doce em calda. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.22, n. 3, p. 1-60, 2002.
- SANT'ANNA, M. E. B.; MIRANDA, M. S. Avaliação microbiológica das etapas de produção de farinha de mandioca no recôncavo baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 25-32, 2004.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, p. 159, 1995.
- SIRÓ, I. T.; KÁPOLNA, B.; LUGASI, A. Product development, marketing and consumer acceptance. A review. **Functional food**. v. 51, n. 3, p. 456-467, 2008.
- WESTSTRADE, J.A.; VAN POPEL, G.; VERSCHUREN, P.M. Functional foods, trends and future. **British Journal of Nutrition**, 88 (Suppl 2), p.233-235. 2002. ❖

aceso livre . capes . gov . br

The image shows a screenshot of the CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) website. The page layout includes a top navigation bar with a search box and a 'Pesquisar' button. Below this, there is a main content area with several sections:

- Menu Capes:** A vertical list of links including 'Página Inicial', 'Sobre a Capes', 'Avaliação', 'Bolsas/Estudantes', 'Educação Básica Presencial', 'Cooperação Internacional', 'Educação a Distância', 'Serviços', 'Editais', 'Prêmio Capes de Tese', and 'Contatos Capes'.
- Mais acessados:** A list of frequently accessed items such as 'Ciência sem Fronteiras', 'Jovens Talentos para a Ciência', 'Cursos recomendados', 'Apoio a eventos', 'Estatísticas', and 'Cadastro de Docentes'.
- Notícias:** A section with a 'Mais Notícias' button and an RSS feed icon. It features a news item about 'Reabertas inscrições para bolsa de doutorado pleno no Reino Unido' and another about 'Edital seleciona pesquisadores para Cátedra Rio Branco em Relações Internacionais da Universidade de Oxford'.
- Educação Básica:** A section with a 'Presencial / A Distância' filter and links for 'Parque Presencial', 'E-Bid', 'Produtividade', 'Observatório de Educação', 'Observatório de Educação Superior Indígena', and 'Novos Talentos'.
- Pós-graduação:** A section with a 'Bolsas de Estudo / Avaliação' filter and links for 'No País', 'No Exterior', 'Programas Especiais', 'Pagamento do PROEX', 'Pagamentos de Bolsas', 'Auxílios e Pesquisas (AUXPE)', and 'Prêmio Capes de Tese'.
- Destaque:** A section highlighting 'Capes disponibiliza aplicativo de declaração de rendimentos para bolsistas e consultores', with links for 'FAQ - Jovens Talentos para a Ciência', 'Comunicado Capes - PROEX', and 'Confira detalhes do programa Ciência sem Fronteiras'.
- Consultas:** A section with links for 'Editais Abertos', 'Concursos e Aenda', and 'Fale Conosco'.

# PRESENÇA DE BACTÉRIAS PATOGENICAS EM VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A SAÚDE PÚBLICA.

Silene Maria Nunes ✉

Centro de Laboratório Regional - Instituto Adolfo Lutz de Santo André VIII

✉ silenemnunes@msn.com

## RESUMO

A inserção cada vez maior das mulheres no mercado de trabalho e a redução das famílias, aumenta a procura por alimentos práticos, seguros e rápidos de se preparar. Devido à conveniência e à demanda por vegetais e frutas minimamente processados, os diferentes consumidores buscam também uma dieta mais saudável e segura. A presença de micro-organismos patogênicos para os humanos em produtos minimamente processados pode implicar em riscos para a saúde daqueles que as consomem, gerando prejuízos econômicos e sociais sendo, portanto, uma questão de saúde pública. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma análise crítica dos alimentos de origem vegetal minimamente processados quanto à origem, à importância e à segurança alimentar, devido às possíveis contaminações por bactérias patogênicas ao longo do processo, bem como suas implicações frente à saúde pública. A abordagem será feita de acordo com o referencial teórico a partir de vários trabalhos publicados e seus diferentes achados.

**Palavras-chave:** Alimento seguro. Processo mínimo. Contaminação.

## ABSTRACT

*The increasing integration of women in labour market and family reduction, increases the demand for practical food, safe and quick to prepare it. Due to the convenience and the demand for minimally processed vegetables and fruits, different consumers also seek a more diet and safe. The presence of pathogenic microorganisms to humans in minimally processed products can result in health risks of those who consume them, creating social and economical losses and therefore a public health issue. The present report aims to develop a critical analysis of minimally processed vegetables as the origin, importance, safety food, due to possible contamination by pathogenic bacteria through the process and its implications for public health front. The approach shall be consistent with the theoretical background from various published studies and their different findings.*

**Keywords:** Safe food. Minimally-processed. Contamination.

## INTRODUÇÃO

**N**as últimas décadas, o consumo por alimentos prejudiciais à saúde com produtos contendo altos teores de gorduras e carboidratos consumidos, principalmente em redes de *fast foods*, teve um impacto relevante para a saúde dos consumidores. O incentivo ao consumo de frutas, legumes e verduras, garante uma dieta mais saudável e rica em nutrientes necessários, porém a sua segurança vem sendo questionada, uma vez que muitas frutas e legumes estão sendo veículos de transmissão de micro-organismos patogênicos em várias partes do mundo.

A busca por alimentos frescos, de baixo valor energético, saudáveis, nutritivos e de alta qualidade é cada vez maior. Os consumidores vêm transformando seus hábitos alimentares e, cada vez mais, tomam consciência na busca por uma dieta mais saudável, a fim de evitar uma incidência maior às doenças. Agências governamentais e organizações dos Estados Unidos da América fazem diversas campanhas para promover a saúde de sua população, recomendando a inclusão maior do consumo de vegetais, frutas e cereais (MAISTRO, 2001).

Para Bolin e Huxsoll (1989 apud PINHEIRO et al., 2003), tem ocorrido um aumento na procura por vegetais frescos cortados devido às suas características de facilidade no consumo e frescor, entretanto a produção, a distribuição, a qualidade e a segurança de tais frutos e hortaliças são limitantes devido aos conhecimentos que se têm acerca desse tipo de produto.

O surgimento das hortaliças minimamente processadas (HMP) teve como objetivo obter uma alternativa interessante para o consumidor que possui pouco tempo para preparar sua refeição ou por não gostar de fazê-lo. Em diversos países, observa-se uma grande variedade desses produtos que são ofertados nos mais variados formatos, sempre dirigido ao conforto e à comodidade do consumidor e à agregação de valor (CANDEL, 2001; MORETTI, 2004 apud TRESSELER et al., 2009).

Os produtos minimamente processados (PMP) estragam mais rapidamente que os *in natura* (BRACKETT, 1987 apud VANETTI, 2005) e a injúria causada nos tecidos, devido à manipulação e cortes, pode contribuir para a diminuição da qualidade e do tempo de vida útil do produto, por acelerar os processos metabólicos durante a senescência (WILEY, 1994 apud VANETTI, 2005). Além disso, a contaminação

por micro-organismos se deve ao manuseio e à liberação de exsudado celular, disponibilizando assim, nutrientes que contribuem para a proliferação microbiana. Portanto, a segurança microbiológica de produtos minimamente processados precisa ser garantida em adição à manutenção da qualidade sensorial e nutricional (VANETTI, 2005).

Segundo Berger et al (2010), frutas e hortaliças cruas, principalmente as folhosas verdes, vêm sendo reconhecidas como importantes veículos para transmissão de micro-organismos patogênicos para humanos, micro-organismos estes, tradicionalmente associados com alimentos de origem animal. Apesar do crescimento na importância dos produtos frescos como propagadores de patógenos humanos, há um conhecimento atualmente limitado sobre em que momento da cadeia produtiva ocorre a contaminação, bem como, qual o mecanismo que os patógenos humanos empregam na colonização e sobrevivência em frutas e vegetais.

A presença de micro-organismos patogênicos para os humanos em produtos minimamente processados pode implicar em riscos para a saúde daqueles que as consomem, gerando prejuízos econômicos e sociais sendo, portanto, uma questão de saúde pública.

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma análise crítica dos alimentos de origem vegetal minimamente processado quanto à origem, importância, a segurança do alimento devido às possíveis contaminações por bactérias patogênicas ao longo do processo, bem como suas implicações frente à saúde pública. A abordagem será feita de acordo com a revisão bibliográfica de vários trabalhos publicados e seus diferentes achados.

Vegetais Minimamente Processados  
Segundo a *International Fresh-Cut Producers Association* (IFPA,

2005 apud PAULA et al., 2009; VITTI et al., 2004), produtos minimamente processados têm por definição qualquer fruta ou hortaliça, ou ainda qualquer combinação delas, em que pode ocorrer alteração física a partir de sua forma original, entretanto, deve manter o seu estado fresco. Independentemente do tipo, ele é selecionado, lavado, descascado e cortado, originando num produto 100% aproveitável que, posteriormente, é embalado ou pré-embalado.

Para Pereira (2004 apud SILVA et al., 2006), não há registro que marque o começo do consumo de alimentos minimamente processados, mas desde meados dos anos de 1990 esses produtos já se encontravam nas prateleiras dos grandes supermercados brasileiros. Segundo Moretti (2001 apud SILVA et al, 2006) esses produtos foram introduzidos no Brasil há aproximadamente 20 anos através das lojas de refeição tipo *fast food* ocupando atualmente e de forma vertiginosa as gôndolas dos supermercados. Segundo estes autores, nota-se que os alimentos minimamente processados têm mesmo o seu marco no mercado consumidor brasileiro em meados de 1990 e de lá para cá a procura tem sido crescente exigindo, no entanto, maior conhecimento técnico-científico a respeito destes produtos (SILVA et al., 2006).

Os vegetais minimamente processados (VMP) são aqueles que passam por um mínimo de operações de processamento, sendo ofertados ao consumo de forma prática, rápida e atraente (PAZINATO, 1999 apud NANTES e LEONELLI, 2000). A matéria-prima que os origina deve ser produzida de maneira mais rigorosa que a dos produtos convencionais, principalmente no que diz respeito à utilização de defensivos e fertilizantes. A matéria-prima deve ser bem selecionada, lavada, cortada e embalada dentro de padrões de qualidade exigidos pelo mercado.

Podem ser apresentados em várias formas: em cubos, picados e ralados. Também pode apresentar-se na forma de mistura de saladas. Esse processo, embora seja mais utilizado para verduras e legumes, pode também ser utilizado em frutas (LUENGO e LANA, 1997 apud NANTES e LEONELLI, 2000).

### Bactérias Patogênicas

#### *Salmonella* spp

É um dos principais e mais frequentes micro-organismos envolvidos em casos de surtos de enfermidades de origem alimentar em vários países, inclusive no Brasil (FRANCO e LANDGRAF, 1996). Rapanello et al. (2009) analisaram 20 amostras de agrião minimamente processados coletados na região do grande ABC, SP, onde 1 amostra (5%) apresentou *Salmonella* spp identificado como *S. Eateritidis*.

Palú et al. (2002) isolaram a *Salmonella* spp em 5 amostras (16,6%) de um total de 30 amostras em vegetais prontos para o consumo em um restaurante universitário *self-service* no Rio de Janeiro. No Reino Unido, de 3.852 amostras de saladas de vegetais prontos para o consumo, 5 (0,13%) amostras foram isoladas como *Salmonella* spp (SAGOO et al, 2003).

#### *Listeria monocytogenes*

Nos anos de 1980 ocorreram diversos surtos de listeriose humana veiculados por alimentos, tornando assim a *Listeria monocytogenes* um dos mais importantes patógenos. Até antes sua importância se dava na microbiologia veterinária (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

De 120 amostras de vegetais minimamente processados na Venezuela, 30 (25%) foram isoladas e identificadas como gênero *Listeria* spp, sendo 9 (7,5%) identificadas como *L. monocytogenes* (DE CURTIS et al., 2002). No Brasil, 181 amostras de folhosas minimamente

processadas, 3 (1,7%) foram isoladas o gênero *Listeria* spp e 1 (0,6%) foi identificada como *L. monocytogenes* (FRÖDER et al., 2007).

Em 3.852 amostras de saladas prontas para o consumo analisadas no Reino Unido, apenas 1 (0,03%) foi isolada a *Listeria monocytogenes*, onde a mesma foi quantificada com 660 UFC/g (SAGOO et al., 2001).

#### *Yersinia enterocolitica*

É um patógeno emergente, que está se disseminando em todo o mundo nos últimos anos. Como agente causador de diarreia, sua incidência em alguns países se equivale à *Salmonella* spp e ao *Campylobacter* spp (LEAL, et al., 1997).

De 20 amostras analisadas de repolho picado minimamente processado na região do ABC, SP apenas 1 (5%) foi isolada a *Y. enterocolitica* (RAPANELLO et al, 2009).

Pingulkar, et al. (2001) encontraram 20% de *Yersinia* spp em amostras de saladas minimamente processadas na Índia, predominando *Y. intermedia*, mas nenhuma delas foi encontrada a *Y. enterocolitica*.

#### *Escherichia coli*

entero-hemorrágica (EHEC)

Sua importância como problema de saúde pública foi reconhecida em 1982, após um surto de enfermidade transmitida por alimento (ETA) nos EUA, não sendo encontrado em nenhum dos trabalhos levantados nesta revisão (WHO, 2011).

#### *Shigella* spp

Pertence à família *Enterobacteriaceae*. É constituído por quatro espécies: *S. dysenteriae* (sorogrupo A), *S. flexneri* (sorogrupo B), *S. boydii* (sorogrupo C) e *S. sonnei* (sorogrupo D) (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

A *Shigella* spp não foi isolada em nenhuma das amostras nos trabalhos levantados nesta revisão.

#### *Campylobacter* spp

*C. jejuni*, *C. coli* e *C. lari* (anteriormente conhecido como *Campylobacter* NARTC e *C. laridis*) são as espécies com maior frequência isoladas em surtos de gastroenterite humana (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

No Brasil, até o momento não foram encontrados relatos quanto à pesquisa de *Campylobacter* spp em vegetais e frutas minimamente processados e também não foi encontrado em nenhum dos trabalhos levantados nesta revisão quanto aos países do exterior.

#### Saúde Pública

O surgimento de Doenças Transmitidas por Alimentos – DTA vem aumentando de modo significativo em todas as partes do mundo. Vários fatores contribuem para a emergência dessas doenças, entre os quais se destacam: o crescente aumento das populações; a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos; o processo de urbanização desordenado e a necessidade de produção de alimentos em grande escala. Contribui, ainda, o deficiente controle dos órgãos públicos e privados no tocante à qualidade dos alimentos ofertados às populações. Acrescentam-se ainda, outros fatores para o avanço na ocorrência das DTAs, tais como: a maior exposição das populações quanto aos alimentos destinados ao consumo coletivo, *fast-foods*, o consumo de alimentos em vias públicas, a utilização de novas modalidades de produção (como os alimentos minimamente processados), o aumento no uso de aditivos e as mudanças de hábitos alimentares, além das mudanças ambientais, a globalização e as facilidades atuais de deslocamento da população, inclusive a nível internacional (BRASIL, 2010).

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é de consenso comum entre alguns autores a necessidade da implantação dos sistemas

de boas práticas agrícolas - BPA, das boas práticas de fabricação – BPF, bem como da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC para a garantia de um produto seguro e saudável, desde a lavoura, pré-colheita e pós-colheita, em toda a cadeia produtiva, transporte e armazenamento até o consumidor final, a fim de prevenir a contaminação e garantir vegetais e frutas prontas para o consumo livre de micro-organismos patogênicos.

O uso de fertilizantes de dejetos animais deve ser tratado adequadamente antes de seu emprego, com a finalidade de eliminar possíveis patógenos presentes, uma vez que são orgânicos e não causam danos ao solo e ao meio ambiente. Concomitantemente, deve-se fazer regularmente o controle da qualidade das águas de irrigação, para se avaliar a densidade de bactérias do grupo coliforme fecal, que deve estar dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

Há ainda, a necessidade de maior fiscalização por parte das autoridades governamentais, tais como: Ministérios da Agricultura, do Meio Ambiente, da Saúde, da Segurança Alimentar, e também das Secretarias Estaduais e Municipais correspondentes. Atualizações frequentes nas regulamentações devem ser realizadas por estes e pelas Agências Reguladoras, na utilização de adubos de origem orgânica, da qualidade microbiológica das águas utilizadas para irrigação de lavouras e na cadeia de produção e comercialização de produtos minimamente processados. Somente com essas medidas preventivas, serão capazes de garantir frutas e VMP seguros e livres de micro-organismos patogênicos e outros contaminantes nocivos à saúde.

#### REFERÊNCIAS

ABADIAS, M.; USALL, M.; ANGUERA, M.; SOLSONA, C.; VIÑAS, I. Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail

establishments. **International Journal of Food Microbiology**, v. 123, n. 1-2, p. 121-9, 2008.

BALBANI, A.P.S.; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos. **Pediatria**, São Paulo, v.23, n.4, p.320-8, 2001.

BERGER, C.N.; SODHA, S.V.; SHAW, R.K.; GRIFFIN, P.M.; PINK, D.; HAND, P.; FRANKEL, G. Fresh fruit and vegetables as vehicles for the transmission of human pathogens. **Environmental microbiology**, v.12, n.9, p.2385-2397, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. Brasília : Ed. do M.S., 2010. Disponível em: < [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual\\_doencas\\_transmitidas\\_por\\_alimentos.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_doencas_transmitidas_por_alimentos.pdf) > Acesso em: 12 jan. 2012.

DE CURTIS, M. L.; FRANCESCHI, O.; DE CASTRO, N. Listeria monocytogenes en vegetales mínimamente procesados. **ALAN**. [online].Caracas, vol.52, n.3, p.282-288, set. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222002000300009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222002000300009&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0004-0622. Acesso em: 04 jan. 2012.

FARBER, J.M.; PETERKIN, P.I. Listeria monocytogenes, a food-born pathogen. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 55, n.3, p.476-511, 1991. Disponível em: <<http://mmbr.asm.org/content/55/3/476.abstract>> . Acesso em: 03 jan. 2012.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 1996. 182 p.

FRÖDER, H; MARTINS, C.G.; SOUZA, K.L.O. de; LANDGRAF, M.; FRANCO, B.D.G.M.; DESTRO, M.T. Minimally processed vegetable salads: microbial quality evaluation. **Journal of Food Protection**, v.70, n.5, p.1277-1280, 2007.

HARRYS, L.J.; FARBER, J.N.; BEUCHAT, L.R.; PARISH, M.E.; SUSLOW, T.V.; GARRET, E.H.; BUSTA, F.F. Outbreaks associated with fresh produce: incidence, growth, and survival of pathogens in fresh and fresh-cut produce. **Comprehensive Reviews in Food**

**Science and Food Safety**. C. III. v.2 (Supplement),p.78-141, 2003.

HUNTER, F. **Fruit and vegetables – Five a day**. BBC Health website – British Broadcasting Corporation, April, 2011. Disponível em: < [http://www.bbc.co.uk/health/treatments/healthy\\_living/nutrition/healthy\\_fruitveg.shtml](http://www.bbc.co.uk/health/treatments/healthy_living/nutrition/healthy_fruitveg.shtml)> Acesso em: 12 dez. 2011.

LEAL, T.C.A.; LEAL, N.C.; ALMEIDA, A.M.P. de. Ausência de Yersinia enterocolitica em alimentos, e reservatórios animais, em áreas do Estado de Pernambuco, Brasil. **Rev. da Soc. Bras. de Medicina Tropical**, v.30, n.3, p.193-196, mai./jun.1997.

MAISTRO, L.C. Alface minimamente processada: uma revisão. **Rev. de Nutrição**, Campinas, v.14, n.3, p.219-224, set./dez., 2001.

MORETTI, C.L. **Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Brasília, Embrapa Hortaliças, 2007. 531 p.

NANTES, J.F.D; LEONELLI, F.C.V. A estruturação da cadeia produtiva de vegetais minimamente processados. **Rev. FAE**, Curitiba, v.3, n.3, p.61-69, set./dez., 2000.

PALÚ, A.P.; TIBANA, A.; TEIXEIRA, L.M.; MIGUEL, M.A.L.; PYRRHO, A.S.; LOPES, H.R. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, servidas em restaurantes self-sevice privados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro / Microbiological evaluation of fruits and fresh salads obtained from self-service restaurants located at the Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n. 100, p. 67-74, set. 2002.

PAULA,N.R.F.de; VILAS BOAS, E.V.B.; RODRIGUES, L.J.; CARVALHO, R.A. e PICCOLI, R.H. Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras – MG, Brasília – DF e São Paulo – SP. **Rev. Ciênc. e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 219-227, jan./fev., 2009.

PINHEIRO, N.M. de S.; FIGUEIREDO, E.A.T. de; Figueiredo, R.W. de; MAIA, G.A. e SOUZA, P.H.M. de. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal** – SP, v. 27, n. 1. p.153-156, abril, 2005.

- PINGULKAR, K.; KAMAT, A.; BONGIRWAR, D. Microbiological quality of fresh leafy vegetables, salad components and ready-to-eat salads: an evidence of inhibition of *Listeria monocytogenes* in tomatoes. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 52, n. 1, p. 15-23, jan. 2001.
- RAPANELLO, E.; FUZIHARA, T.O.; NUNES, SM; DAROS, V.S.M.G.; SAVIGNANO, L.V. Higienic conditions of minimally-processed watercress, lettuce and cabbage, and fresh-cut lettuce. **Rev. do Inst. Adolfo Lutz**, v. 68, n. 1, p.83-90, 2009.
- RUBIÃO, C.A. **Surto de Escherichia coli Enterohemorrágica (EHEC) na Europa**. Biosafe ADM, 19 jun. 2011. Disponível em: <[http://www.biosafelab.com.br/pt-br/index.php?index\\_php?view=article&id=129&tmpl=component&print=1&task=printblog&option=com\\_myblog&Itemid=57](http://www.biosafelab.com.br/pt-br/index.php?index_php?view=article&id=129&tmpl=component&print=1&task=printblog&option=com_myblog&Itemid=57)> Acesso em: 10 jan. 2012.
- SAGOO, S.K.; LITTLE, C.L.; MITCHELL, R.T. The microbiological examination of ready-to-eat organic vegetables from retail establishments in the United Kingdom. **Letters in Applied Microbiology**, v. 33, n.6, p. 434-439, 2001.
- SAGOO, S.K.; LITTLE, C.L.; WARD, L.; GILLESPIE, I.A.; MITCHELL, R.T. Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. **Journal of Food Protection**, v. 66, n. 3, p. 403-9, 2003.
- SANJA, I.; ODOMERU, J.; LEJEUNE, J.T. Coliforms and prevalence of *Escherichia coli* and foodborne pathogens on minimally processed spinach in two packing plants. **Journal of Food Protection**, v.71, n. 12. p. 2398-403.2008.
- SATO, G.S. Hortaliças minimamente processadas: uma atividade agroindustrial no interior de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v.39, n. 2, p. 82-88, 2009.
- SILVA, M. J. da; ISHIHARA, Y.M.; SANTOS, K.K.L. **Alimentos minimamente processados: uma breve revisão**. In: I Jornada Nacional da Agroindústria, Bananeiras, 17 a 22 de outubro de 2006. Disponível em: <[http://www.seminagro.com.br/trabalhos\\_publicados/1jornada/02\\_ciencia\\_e\\_tecnologia\\_de\\_alimentos/15cta.pdf](http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/1jornada/02_ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/15cta.pdf)> Acesso em: 15 out. 2011.
- SILVA, N. da; SILVEIRA, N.F.A.; YOKOYA, F.; OKAZAKI, M.M. Ocorrência de *Escherichia coli* 0157:H7 em vegetais e resistência aos agentes de desinfecção de verduras. **Ciênc. Tecnol. dos Alimentos**, Campinas, 23(2):167-173, maio./ago. 2003.
- SIMÕES, M.; PISANI, B.; MARQUES, E.G.L.; PRANDI, M.A.G.; MARTINI, M.H.; CHIARINI, P.F.T.; ANTUNES, J.L.F.; NOGUEIRA, A.P. Higienic-sanitary conditions of vegetables and irrigation water from kitchen gardens in the municipality of Campinas, SP. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 32, p. 331-33, 2001.
- SMANIOTO T. F.; PIROLO, N.J.; SIMIONATO, E.M.R.S.; ARRUDA, M.C. de. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas. **Comunicação Breve. Rev. do Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n. 1, p. 150-4, 2009
- SU, L.H.; CHIU, C.H. Salmonella: clinical importance and evolution of nomenclature. **Chang Gung Medical Journal**, v.30, n. 3, p. 210-219, May-June, 2007.
- TRESSELER, J.F.M.; FIGUEIREDO, E.A.T.de; FIGUEIREDO R.W. de; MACHADO, T.F. DFI - FINO, C.M.; SOUSA, P.H.M. de. Avaliação da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas. **Rev. Ciênc. e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1722-1727, 2009.
- VANETTI, M.C.D; FANTUZZI, E.; PUSCHMANN, R. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Rev. Ciênc. e Tecnol. de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 207-211, abr./jun,2004.
- VANETTI, M.C.D. **Aspectos microbiológicos de produtos minimamente processados**. Embrapa Hortaliças, 2005. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/novidade/eventos/semipos/texto11.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2011.
- VENZKE, C.D., PEREIRA, G., ESTRELA, C., MATTOS, M.L.T. **Qualidade microbiológica de águas superficiais para irrigação de morangos no município de Turuçu-RS**. In: XVII Congresso de Iniciação Científica e X Encontro de Pós-graduação, 2008. Disponível em: <[http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CS/CS\\_01257.pdf](http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CS/CS_01257.pdf)> Acesso em: 13 jan. 2012.
- VITTI, M.C.D.; KLUGE, R.A.; GALLO, C.R.; SCHIAVINATO, M.A.; MORETTI, C.L.; JACOMINO, A.P. Aspectos fisiológicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. **Rev. Pesq. Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n.10, p. 1027-1032, out. 2004.
- World Health Organization. **Enterohemorrhagic Escherichia coli (EHEC)**. Fact sheet nº 125, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/en/>>. Acesso em: 10 jan. 2012. ❖



# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS, COMERCIALIZADAS EM ESTABELECIMENTO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO.

**Priscila de Souza Galli Lalli** ✉  
**Adriana Silvério Boganha**

Curso de Nutrição - Centro Universitário Adventista de São Paulo

**Enios Carlos Duarte**

Centro Universitário Adventista de São Paulo

✉ priscila.galli@hotmail.com

## RESUMO

Os alimentos minimamente processado são aqueles que passam por etapas de transformação física, porém sem alterar o frescor do produto acabado. Alguns fatores limitam o consumo destes alimentos, tais como o pouco conhecimento sobre os mesmos, os preços altos, a pouca variedade e possíveis alterações microbiológicas. No presente trabalho, o enfoque foi dado a este último fator. Um dos maiores problemas dos produtos minimamente processados é a sua rápida deterioração, uma vez que o processamento mínimo expõe o conteúdo

celular propiciando a proliferação de inúmeros micro-organismos prejudiciais à saúde humana. Foram analisadas 15 amostras de abacaxi, melão e melancia minimamente processados e comercializados em um estabelecimento da zona sul de São Paulo, considerando-se a quantificação de coliformes totais, coliformes a 45°C, *Escherichia coli*, mesófilas totais, bolores e leveduras. Apesar de não existir parâmetros específicos de tolerância de micro-organismos para alimentos minimamente processados, verificou-se nas amostras a presença de coliformes totais, porém não em quantidades que comprometessem a qualidade do alimento. Houve presença de mesófilas totais, fungos e leveduras em quantidades um pouco elevadas comparado a outros estudos. No entanto, deve-se enfatizar a necessidade de existir mais estudos relacionados à qualidade microbiológica de alimentos minimamente processados, para que deste modo, possa se confirmar os achados deste trabalho.

**Palavras-chave:** Processo mínimo. Microbiologia. Coliformes. Qualidade.

## ABSTRACT

*Minimally processed foods are those that pass through stages of transformation, but without altering the freshness of the finished product. Some factors limiting the consumption of these foods, such as poor knowledge on the same high prices, poor range and possible microbiological changes. In this work, the focus was given to this last factor. A major problem of minimally processed products is its rapid deterioration, since the minimum processing exposes the mobile content providing the proliferation of numerous microorganisms harmful to human health. We analyzed 15 samples of pineapple, melon and watermelon minimally processed and sold in an establishment in the*

*south zone of São Paulo, considering the quantification of total coliform, 45 ° C, Escherichia coli, mesophile, yeast and molds. Although there is no specific parameters of tolerance of microorganisms to foods minimally processed, it was found in the samples the presence of total coliform, but not in quantities that might impair the quality of food, there was presence of mesophile, fungi and yeast in quantities slightly high compared to other studies. However, one should emphasize the need for more studies related to microbial quality of minimally processed foods, so therefore it can confirm the findings of this study.*

**Keywords:** Fresch cut. Microbiology. Coliforms. Quality.

## INTRODUÇÃO

Para solucionar as exigências do consumidor por alimentos saudáveis e convenientes ao pouco tempo disponível para o preparo destes, as indústrias alimentícias lançaram no mercado os produtos hortícolas denominados minimamente processados, devido às várias operações unitárias associadas a métodos de conservação não definitivos aos quais são submetidos (FERREIRA apud SILVA et al. 2006).

Alimentos minimamente processados são definidos como qualquer fruta ou hortaliça ou qualquer combinação delas, que sofreram alterações físicas a partir de sua forma original, embora mantendo o seu estado fresco. Independentemente do produto, ele é selecionado, lavado, descascado e cortado num produto 100% aproveitável, que é embalado ou pré-embalado com o intuito de oferecer aos consumidores frescor, conveniência e qualidade nutricional (IFPA apud BOAS et al. 2004).

Boas et al. (2001) afirmam que existem inúmeras razões que podem levar o consumidor a optar pelos alimentos minimamente processados. O tamanho da fruta pode ser uma delas, pois ao comprar uma fruta minimamente processada numa unidade de comercialização adequada ao seu consumo, o consumidor reduz consideravelmente, ou mesmo elimina o risco de perdas na sua geladeira.

Muitas frutas são evitadas em função de seu tamanho e/ou peso e dificuldade de descascamento, como as melancias, melões, abacaxis e mamões, os quais são normalmente preteridos nas prateleiras por alimentos menores e mais convenientes, uma vez que seu tamanho ou peso não se adequa ao número de indivíduos por família, ou mesmo ao consumo de um indivíduo que vive sozinho. Estes são empecilhos na comercialização de algumas frutas, o que pode ser superado pelo mercado de minimamente processados (BOAS et al. 2001). No entanto, nesses casos, a microbiologia é fator essencial na avaliação da qualidade de alimentos minimamente processados, sendo necessário considerar as consequências de todas as práticas envolvidas na produção, processamento, armazenamento e distribuição desses produtos, para estabelecer os riscos de contaminação por patógenos passíveis de causar danos à saúde do consumidor (ROSA apud OLIVEIRA et al. 2006).

De acordo com Fantuzzi et al. (2004), a contaminação destes alimentos pode ocorrer em várias etapas, acontecendo inicialmente no ambiente natural como o solo, seguido da manipulação. A manipulação destes favorece uma contaminação cruzada, ocorrendo por meio dos manipuladores dos alimentos ou dos utensílios utilizados em seu processamento. Os danos físicos ocasionados pelo processamento do alimento, como corte e descascamento ou por injúrias, causam a liberação de nutrientes e enzimas intracelulares que favorecem

a atividade enzimática e a proliferação microbiana, prejudicando a aparência e acelerando a deterioração.

Pelo fato destes alimentos sofrerem manipulação, a presença de mesófilas totais torna-se um grupo bacteriano a ser investigado por compor a microbiota de humanos e de animais, já que essas bactérias são grandes produtoras de enterotoxina no alimento, podendo ocasionar intoxicações alimentares devido à falta de higiene das mãos dos manipuladores, utensílios e equipamentos (CASTELLI et al. 2008).

Já os coliformes são micro-organismos indicadores de condições sanitárias indesejáveis. A presença deste tipo de bactéria não indica necessariamente contaminação fecal, porque a maioria dos coliformes é encontrada no ambiente. Este tipo de contaminação só é confirmada com a presença de *Escherichia coli*, que está presente no intestino do homem, e é resistente fora dele. A presença de *E. coli* indica contaminação fecal recente (TORTORA et al. 2005).

De acordo com Collet (1980 apud Granada et al., 2003), o desenvolvimento de bolores e leveduras é mais frequente em alimentos que apresentam elevada concentração de sólidos solúveis; portanto, com baixa atividade de água. Também destaca-se em alimentos, cujo pH encontra-se na faixa de 2,0 a 8,5, abrangendo uma quantidade expressiva de alimentos.

Os bolores e leveduras podem utilizar uma variedade de substratos e causar alterações nos alimentos, como a elevação de pH, que favorece o crescimento de bactérias patogênicas, além da produção de odores, sabores e colorações indesejáveis (VANDERZANT apud GRANADA et al. 2003).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar microbiologicamente frutas minimamente processadas comercializadas em um estabelecimento da cidade de São Paulo, através da investigação da presença de mesó-



filas totais, coliformes totais e a 45, *Escherichia coli*, e Fungos (bolores e leveduras) nas amostras.

#### MATERIAL E MÉTODOS

**Amostras de alimentos** – as amostras foram coletadas em um supermercado hortícola situado na cidade de São Paulo. Em cada visita ao local, coletou-se 1 amostra de cada fruta (abacaxi, melão e melancia), sendo 5 visitas, totalizando-se 15 amostras. Após coletadas, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo, sendo transportadas ao laboratório de microbiologia do Centro Universitário Adventista de São Paulo, logo após a coleta da última amostra, sendo analisadas no mesmo dia.

**Análise da presença de mesófilos totais nas amostras** - de cada amostra foram pesados assepticamente em balança de precisão, 25g do produto e adicionados 225 mL de diluente (solução salina estéril), os quais foram homogeneizados em liquidificador previamente desinfetado, a fim de se obter a diluição inicial ( $10^{-1}$ ). A partir desta, preparou-se diluições decimais seriadas até  $10^{-5}$ .

Para a análise de mesófilos totais, pipetaram-se 100µL de cada diluição em placas de Ágar Nutriente, pela técnica de espalhamento em superfície. A contagem de colônias apresentadas e os cálculos de Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/g) foi feita após o período de 24h de incubação das placas a 37°C. Das amostras dos alimentos que foram homogeneizadas pipetaram-se 100µL em placas contendo Ágar Sabouraud, utilizando a técnica de espalhamento na superfície. As placas foram mantidas em temperatura ambiente por 48h. Como indicador da presença de fungos, calculou-se o número de UFCs bem como a característica desse tipo de colônia no meio de cultura.

**Análise da presença de coliformes totais e coliformes a 45° nas amostras** - a metodologia NMP (Número Mais Provável) foi utilizada para realizar a estimativa do número de Coliformes totais e Coliformes a 45°C nas amostras. A partir das diluições foram inoculadas séries de 3 tubos contendo 5 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (DIFCO), incubando-se a 37°C por 48 horas. Após o período de incubação, dos tubos positivos (com formação de gás) foram replicadas com alça da platina para os tubos de caldos Lactose Bile Verde Brilhante (LBVB) (DIFCO) e EC (DIFCO) e incubados a 37°C e 45°C, respectivamente, por 48 horas. Os tubos positivos nos caldos LBVB e EC, confirmaram a presença de coliformes totais e coliformes a 45°C. A estimativa de números de coliformes foi realizada com base em tabela do NMP. A confirmação da presença de coliformes a 45° foi feita pelo plaqueamento das amostras positivas do caldo EC, em placas com Ágar EMP (DIFCO), incubadas a 37°C por 48 horas.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Resolução RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde (ANVISA, 2001), estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos, não existindo padrões específicos para os frutos minimamente processados. Estes podem ser inseridos no grupo de alimentos designados como: “frutas frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanitizadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto”, no qual estipula o limite somente para coliformes a 45°, que é de  $2 \times 10^2$ /g. Em relação aos demais grupos microbianos, nada consta na legislação vigente. As amostras analisadas neste estudo apresentaram na contagem desses micro-organismos uma variação de

$10^3$  à  $10^6$  UFC/g para o melão,  $10^2$  à  $10^7$  UFC/g para o abacaxi e de  $10^3$  à  $10^4$  UFC/g para a melancia (Tabela 1).

De acordo com Silva e Pereira (2007), a contagem padrão de mesófilas totais é usada como indicador na qualidade higiênica dos alimentos. Valores semelhantes da presença de mesófilas totais foram encontrados por Silva (2001 apud Oliveira et al., 2006) em seu trabalho com abacaxi Pérola minimamente processado, cortado em fatias e armazenado por 16 dias a 4 °C, no qual verificou contagens que variaram de  $2,5 \times 10^4$  a  $3,3 \times 10^6$  UFC/g, tendo estas seguido trajetória ascendente no decorrer do período de armazenamento.

Em seus estudos, Fantuzzi et al. (2004) afirmam que o número e o tipo de micro-organismos presentes em produtos minimamente processados são muito variados e a contagem de bactérias mesófilas nesses produtos após processamento varia de  $10^3$  a 109 UFC/g.

Arruda et al. (2004), quando avaliaram a conservação de melão rendilhado minimamente processado sob atmosfera modificada ativa, afirma que embora não existam na legislação padrões para bactérias mesófilas totais e coliformes totais, de forma geral, é preconizado que alimentos contendo contagens microbianas da ordem de 105 UFC/g são impróprios para o consumo humano devido à perda do valor nutricional, alterações organolépticas, riscos de deterioração e/ou presença de patógenos, podendo esse fato se configurar em um risco sanitário. Um fato interessante a se considerar, é que o estabelecimento onde foram coletadas as amostras, mantinha um bom padrão de produção e controle de qualidade, sendo que as frutas sempre eram processadas no mesmo dia da coleta, tendo validade de 2 dias. As frutas eram acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, cobertas com filme de PVC, porém não se encontravam mantidas sob

refrigeração, ou seja, eram expostas em balcão comercial comum. No momento da compra/coleta, a melancia e o abacaxi já se encontravam processados, porém o processamento do melão era realizado a partir da solicitação do consumidor.

A contagem elevada de mesófilas totais em alimentos perecíveis pode indicar abuso durante o armazenamento em relação ao binômio tempo/temperatura e, como todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas, pode também indicar risco à saúde (FRANCO e LANDGRAF 2002).

De acordo com Andrade et al (2004 apud Pinto, 2007), não há, no processamento mínimo, nenhum tipo de tratamento térmico que possa assegurar a inativação dos micro-organismos presentes na matéria-prima e/ou aqueles adquiridos via manipulação, equipamentos, utensílios e ambiente. Deste modo, a adoção de procedimentos eficazes de higiene e conservação é imprescindível na produção desses alimentos.

Como observado nos resultados expressos na Tabela 2, a contagem total de bolores e leveduras variou da ordem de  $10^3$  a  $10^7$ , resultado considerado elevado de acordo com estudos realizados por Pereira et al. (2004), o qual encontrou uma variação de  $10^3$  a  $10^6$  UFC/g em manga Palmer minimamente processada.

Valores semelhantes foram descritos também no trabalho de Bruno et al. (2005), onde em suas análises microbiológicas de frutas e hortaliças minimamente processadas encontrou a variação de resultado de  $10^2$  a  $10^3$  UFC/g para bolores e leveduras. Ainda, Wade et al (2003 apud Bruno et al., 2005), alertam para o fato de que associações metabióticas entre fungos e bactérias que podem causar doenças ao homem são de interesse de saúde pública. O desenvolvimento de fungos pode provocar aumento do pH de alimentos favo-

ráveis ao crescimento de bactérias patogênicas (tais como *Salmonella* e *C. botulinum*), podendo desencadear surtos de toxinfecção alimentar.

O fato de um baixo pH, como no caso do abacaxi, favorecer o desenvolvimento desses micro-organismos nos alimentos (SANTOS et al. 2008), não se pode afirmar que houve uma relação direta entre o pH e uma maior ou menor contagem de bolores e leveduras nas diferentes amostras, uma vez que os resultados apresentaram-se bastante variados e quase que proporcionais uns aos outros.

Embora os fungos façam parte da microbiota nativa dos frutos, medidas para a redução do número destes organismos devem ser adotadas durante o processamento mínimo desses alimentos, pois, além de causarem a precoce deterioração dos mesmos, os fungos podem produzir micotoxinas, metabólitos tóxicos que causam alterações biológicas prejudiciais ao homem, como hemorragias no trato gastrointestinal, danos hepáticos e renais e até carcinogênese (OLIVEIRA et al. 2006).

Já a presença de coliformes totais no alimento é de grande importância, uma vez que esse tipo de micro-organismo serve como indicativo da possibilidade da presença de espécies patogênicas e, principalmente, funciona como um parâmetro para avaliar as condições higiênicas do processo de fabricação ou mesmo pós-processamento do alimento (BONNAS et al. 2003).

Em seu trabalho envolvendo frutas e hortaliças minimamente processadas, Bruno et al. (2005) encontraram valores superiores a  $10^3$  NMP/g para coliformes totais. Berbari et al. (2001) consideram as contagens de coliformes totais acima de  $10^3$  NMP/g como sendo elevadas, tendo em vista que produtos minimamente processados já deveriam ter passado por algum tipo de assepsia (como lavagem em água corrente e/ou sanificação).

Considerando os aspectos relevantes desses estudos, os valores encontrados neste trabalho, resultantes das análises, em relação à presença de coliformes totais são satisfatórios, uma vez que tais valores não superaram a margem de  $10^2$  NPM/g. Contagens elevadas de coliformes totais, além de indicarem processamento em condições higienicossanitárias insatisfatórias, podem diminuir a vida de prateleira dos alimentos, representando riscos para o consumidor, pois se trata de grupo de micro-organismos indicadores de contaminação fecal.

Em nenhuma das amostras de frutas analisadas (melão, abacaxi e melancia), houve detecção de coliformes a  $45^\circ$  e *E.coli*, o que as coloca em conformidade com os padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº 12 (BRASIL 2001). A referida Resolução estabelece como padrão, o máximo de  $5 \times 10^2$  NMP de coliformes fecais por grama de fruta.

O resultado favorável em relação à presença de coliformes a  $45^\circ$  e *E. coli* nas amostras pode ser atribuído a diversos fatores, como boas práticas de sanitização e higiene durante o processamento do alimento. Fatores, como a concentração do sanitizante e o tempo de contato com a superfície a ser desinfetada, também contribuem para a eficiência ou não do processo de limpeza e sanitização (RÊGO e FARO 1999 apud BRUNO et al. 2005).

Uma avaliação das condições de produção de frutos minimamente processados realizada por Silva e Guerra (2003), em uma loja da rede de supermercados em Recife (PE), observaram que a quantidade de cloro utilizado na água de lavagem dos frutos estava além do recomendado pela legislação, destacando a necessidade da adoção de Boas Práticas de Fabricação no processamento de alimentos, bem como a implementação de técnicas de lavagem das mãos, treinamento e conscientização dos profissionais en-

**Tabela 1** - Média dos resultados das análises microbiológica de bactérias Mesófilas totais (UFC/g) das frutas minimamente processadas, São Paulo, 2010.

Amostra	1ª análise	2ª análise	3ª análise	4ª análise	5ª análise	Média
Melão	$5,5 \times 10^5$	$1,8 \times 10^4$	Incontável*	$2,5 \times 10^3$	$4,4 \times 10^4$	$1,4 \times 10^5$
Abacaxi	$1 \times 10^7$	$7,9 \times 10^5$	$1,5 \times 10^3$	$3,8 \times 10^4$	$7,5 \times 10^2$	$3,6 \times 10^5$
Melancia	$2,6 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$4,5 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$	$2,1 \times 10^4$

\* Foram consideradas incontáveis as placas com mais de 300 colônias.

**Tabela 2** - Média dos resultados das análises das análises microbiológica de bolores e leveduras (UFC/g) nas frutas minimamente processadas, São Paulo, 2010.

Amostra	1ª análise	2ª análise	3ª análise	4ª análise	5ª análise	Média
Melão	$3,6 \times 10^5$	$4,3 \times 10^4$	$6,1 \times 10^5$	$1,3 \times 10^4$	$2,9 \times 10^3$	$2,0 \times 10^5$
Abacaxi	$1,1 \times 10^7$	$3,5 \times 10^5$	$1,3 \times 10^4$	$1,8 \times 10^5$	$1,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^5$
Melancia	$6,3 \times 10^4$	$3,6 \times 10^4$	$1,9 \times 10^4$	$1,8 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$

**Tabela 3** - Média dos resultados das análises microbiológica de Coliformes totais (NMP/g) das frutas minimamente processadas, São Paulo, 2010.

Amostra	1ª análise	2ª análise	3ª análise	4ª análise	5ª análise	Média
Melão	$9,2 \times 10^2$	$9,2 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$	ausência	$2,3 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$
Abacaxi	ausência	ausência	$2,1 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$	ausência	$2,2 \times 10^2$
Melancia	ausência	ausência	$2,3 \times 10^1$	$2,3 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$	$2,4 \times 10^2$

volvidos no preparo, armazenamento e distribuição desses produtos, a fim de se assegurar a qualidade microbiológica e nutricional do alimento, de modo a não colocar em risco a saúde dos que o consomem.

## CONCLUSÃO

Os alimentos minimamente processados estão ganhando espaço no mercado devido à sua praticidade no preparo das refeições. Porém, a contaminação destes alimentos por fungos e bactérias pode ser frequente, podendo ocasionar possíveis surtos de toxinfecções alimentares. Apesar de não existir parâmetros específicos de tolerância de micro-organismos para alimentos minimamente processados, verificou-se nas amostras a presença

de coliformes totais, porém não em quantidades que comprometessem a qualidade do alimento, não apresentando também coliformes a 45° e *E. coli*, significando que em relação a estes tipos de micro-organismos, as frutas encontram-se em condições satisfatórias para o consumo.

Em relação à presença de mesófilos totais, bolores e leveduras, as amostras apresentaram um número de colônias um pouco elevado, comparado a outros estudos. No entanto, deve-se enfatizar a necessidade da realização de mais estudos relacionados à qualidade microbiológica de alimentos minimamente processados, para que deste modo, possa se confirmar os achados deste trabalho. Portanto, sugere-se como medida de controle que, além dos adequados

cuidados higienicossanitários durante o processamento das frutas, que o armazenamento desse tipo de alimento seja feito em baixas temperaturas, para que deste modo possa-se reduzir o crescimento da maioria dos fungos e bactérias que não suportam baixas temperaturas, bem como evitar o crescimento excessivo de outros tipos de micro-organismos.

## REFERÊNCIAS

- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução** – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Disponível em: <URL: [www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)> [2010fev 5]
- ARRUDA, M. C.; JACOMINO, A.P.; SPOTO M. H. F.; GALLO, C. R.; MORETTI, C. L. Conservação de melão rendilhado minimamente

- processado sob atmosfera modificada ativa. **Ciênc Tecnol Aliment**, v.24, n.1. 2004
- BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de abafe minimamente processada. **Ciênc Tecnol Aliment**, v.21, n.2. 2001.
- BOAS, B. M. V.; NUNES, E. E. F.; FIORINI, A. V. A et al. Avaliação da qualidade de mangas "Tommy Atkins" minimamente processadas. **Rev Bras Frutic**, v.26, n.3. 2004.
- BOAS, E. V. B. V. **Tecnologia de processamento mínimo de banana, mamão e kiwi**. Dep de Ciência dos Alimentos. [periódico online] 2002. Disponível em: <URL: <http://www.cnph.embrapa.br/novidade/eventos/semipos/texto16.pdf>> [2010 fev 21]
- BONNAS D. S.; CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T.; JÚNIOR, D.T. Qualidade do abacaxi cv *Smooth Cayenne* minimamente processado. **Rev Bras Frutic**, v. 25, n.2. 2001.
- BRUNO LM; QUEIRÓZ, AA DE; ANDRADE, APC DE; VASCONCELOS, NM DE; BORGES, MF. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). **Rev Bras Frutic** v.27, n.1. 2005.
- CASTELLI RM; BLUME SI; RIBEIRO GA. **Análise higiênico-sanitária de frutas e hortaliças manipuladas e comercializadas in natura**. Departamento de Microbiologia e Parasitologia- IB/UFPEl [artigo online] 2008; Disponível em: <URL: [http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CB/CB\\_00955.pdf](http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CB/CB_00955.pdf)> [2010 abr 12]
- FANTUZZII E; PUSCHMANN R; VANETTI MCD. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.24, n.2. 2004.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Ed. Atheneu; 2002
- GRANADA, G; ROSA, V; ZAMBAZI, R; KOETZ, P. Caracterização de granolas comerciais. **Ciênc. Tecnol Aliment**, v.23, n.1.2003.
- JACOMINO AP; ARRUDA MC DE; MOREIRA RC; KLUGE AR. **Processamento mínimo de frutas no Brasil**. Simpósio Estado actual del mercado de frutos y vegetales cortado em Iberoamérica [artigo online] 2004; Disponível em: <URL: [http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/anais/artigos/eng\\_tec\\_alimentos/12%20ANALISE%20DE%20COLIFORMES%20TOT%20FECA%20UM%20COMPAR%20TEC%20OFIC%20VRBA%20PE.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/anais/artigos/eng_tec_alimentos/12%20ANALISE%20DE%20COLIFORMES%20TOT%20FECA%20UM%20COMPAR%20TEC%20OFIC%20VRBA%20PE.pdf)> [2010 fev 21]
- MORAES, L. B.; GUSMÃO, V. V; PEREIRA, M. S; BARROS, M. A. F; SANTANA, E. H. W; BELOTI, V. **Utilização de bolores e leveduras como indicadores de contaminação na cadeia produtiva de leite em propriedades da região de Londrina –PR**. Universidade Estadual de Maringá/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação [artigo online] 2002; Disponível em: <URL: [http://www.ppg.uem.br/Docs/pes/eaic/XI\\_EAIC/trabalhos/arquivos/11-1127-0.pdf](http://www.ppg.uem.br/Docs/pes/eaic/XI_EAIC/trabalhos/arquivos/11-1127-0.pdf)> [2010mar 6 ]
- NOVARK, F. R; ALMEIDA, J. A. G. Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano ordenhado. **J Pediatr**, v.78, n.3.2002.
- OLIVEIRA, A. M. C. COSTA, J. M. C; MAIA, G. A. Qualidade higiênico-sanitária de abacaxi "pérola" minimamente processado. **RBPS**, v.19, n.1. 2006
- OLIVEIRA, J. R; ALMEIDA, L. C; CORDEIRO, C. A. M; COELHO, E. M.; ARAÚJO, T. R. Qualidade do mamão Golden minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas. **Scientia Agraria**, v.8, n.3. 2007.
- PEREIRA, K. S; PEREIRA, J. L; MIYA, N. T. N. Análises microbiológicas de manga cultivar Palmer, congelada e minimamente processada. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18, n.119, p. 47-50, abr. 2004.
- PEREIRA, L. M; RODRIGUES, A. C. C; GRIGOLLI, C. I. L. S; JUNQUEIRA, V. C. A. et al. Vida-de-prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. **Ciênc Tecnol Aliment**, v.23, n.3. 2003.
- PINHEIRO, N. M. S; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, W; MAIA, G. R; SOUZA, P. H. M. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev Br as Frutic**, v. 27, n.1. 2005.
- PINTO, A. R. C. **Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças mi-**
- nimamente processadas: uma revisão**. Monografia [online]. Brasília (DF), 2007. Disponível em <URL: [http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/170/1/2007\\_AnaRitaCostaPinto.pdf](http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/170/1/2007_AnaRitaCostaPinto.pdf)> [2010 dez29]
- PORTE, A; MAIA, L. H. Alterações fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas de alimentos minimamente processados. **B.CEPPA**, v.19, n.1. 2001.
- SANTOS, A. A; COELHO, A. F. S; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.28, n.4. 2008.
- SANTOS, S. F.; RODRIGUES, T. S.; CASTILHO, V. L. **Análise microbiológica da água do córrego Ribeirão Parque do Cordeiro, zona sul, São Paulo-SP**. São Paulo, 2010. [Trabalho de Conclusão de Curso Centro Universitário Adventista de São Paulo].
- SILVA, A. N. F.; PEREIRA, A. A. **Avaliação da contaminação microbiológica de frango, queijo mussarela e mãos de manipuladores de alimentos em duas pizzarias da zona sul de São Paulo**. São Paulo, 2007. Trabalho de Conclusão de Curso\_Centro Universitário Adventista de São Paulo.
- SILVA, M. J.; ISHIHARA, Y. M.; SANTOS, K. L. L. Alimentos minimamente processados: uma breve revisão. **Ciênc. Tecnol Aliment**. 2006.
- SILVA, M. Z. T.; GUERRA, N. B. Avaliação das condições de Produção de Frutos Minimamente Processados. **Rev. Hig. Alimentar**, v.17, n.111, agosto, 2003.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: Embrapa; 1995.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 779-780
- TREVISAN M. J; ARRUDA M. C.; JACOMINO A. P.; PINHEIRO, A. L.; CHIARINI, R. F.; KLUNGE, R. A. **Qualidade microbiológica de laranja pêra, minimamente processada em função das tecnologias de embalagem**. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2008. ❖

# ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CHÁ VERDE ADICIONADO DE POLPA DE FRUTA.

Ana Sílvia Boroni de Oliveira  
Leandro Oliveira Joaquim  
Arielle Fontes Barbosa

Eliane Maurício Furtado Martins ✉

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Instituto Federal de Educação

Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba (MG).

✉ eliane.martins@ifsudestemg.edu.br

## RESUMO

O chá é uma das bebidas mais consumidas no mundo devido ao seu aroma, sabor e propriedades medicinais, sendo seu consumo na forma de *blend*, contendo suco ou polpas de frutas, bem apreciado pelos consumidores. O objetivo desse trabalho foi elaborar e avaliar características sensoriais de chá verde adicionado de polpa de abacaxi e de abacaxi com hortelã. A aceitabilidade do produto foi avaliada em duas etapas (teste cego e teste com informação), por meio de escala hedônica de 9 pontos, com 50 julgadores não treinados em cada etapa. Foram avaliados os atributos cor, sabor, aroma e impressão global. Verificou-se que o chá verde adicionado de polpa de abacaxi com hortelã apresentou maior aceitação ( $p < 0,05$ ) para todos os atributos avaliados, comparado às demais amostras da bebida. Já no teste com informação, verificou-se que o aroma da bebida adicionada de polpa de abacaxi não diferiu daquele da bebida sem adição de polpa. Constatou-se diferença nos escores das bebidas entre o teste cego e o teste com informação, sendo que neste último o chá verde adicionado de polpa de abacaxi com hortelã apresentou melhor sabor comparado aos demais, o que pode ser atribuído ao *blend* que confere sabor e aroma agradáveis ao produto.

**Palavras-chave:** Chá. *Camellia sinensis*. Polpa de fruta. Abacaxi.

## ABSTRACT

*Tea is one of the most widely consumed beverages in the world due to its aroma, flavor and medicinal properties, and its consumption in blends form containing juice or fruit pulp, well appreciated by consumers. The aim of this study was to develop and evaluate the sensory characteristics of green tea added to the pulp of pineapple and pineapple with mint. The acceptability of the product was evaluated in two steps (test blind and information test) by hedonic scale of 9 points, with 50 panelists not trained in each step. It was evaluated the color, flavor, aroma and overall impression of the samples. It was found that the green tea added of mint plus pineapple pulp had a higher acceptance ( $p < 0.05$ ) for all attributes compared to other samples of the drink. In the test information, it was found that the aroma of the beverage added of pineapple pulp does not differ from that without the addition of pulp. It was observed difference in scores between the beverages evaluated by the blind test and with information. In the test with information the beverage added of green tea with mint plus pineapple pulp showed better taste compared to the other test, which can be attributed to the blend that gives flavor and aroma pleasing product.*

**Keywords:** Tea. *Camellia sinensis*. Fruit pulp. Pineapple.

## INTRODUÇÃO

O originário da China, o chá é cultivado e consumido pelas suas características de aroma, sabor e propriedades medicinais em mais de 160

países, especialmente nos asiáticos (KUMUDAVALLY, 2008; SAITO; MIYATA, 2000). O chá verde, chá preto, chá da china ou chá inglês, são apresentações comercialmente diferentes das folhas de *Camellia sinensis* L. (Theaceae) (CAVALCANTI et al., 2011). Seu chá, depois da água, é a bebida não alcoólica mais consumida no mundo. Durante séculos, o chá tem sido considerado pelos orientais como uma bebida saudável, sendo utilizado na China, principal país produtor, há aproximadamente 3.000 anos (SENGER et al., 2010).

Os chás provenientes de *Camellia sinensis* podem ser classificados em três tipos básicos: preto, verde e *oolong*, diferenciando-se pelo beneficiamento das folhas. Dos três tipos de chás, o chá verde é o mais rico em compostos com atividades funcionais. As propriedades funcionais do chá são devido ao seu conteúdo de polifenólicos principalmente os flavonóides (NISHIYAMA et al., 2010), que podem atuar na prevenção de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), quando ingeridos de forma regular por meio da dieta, devido aos seus efeitos antioxidantes, anticarcinogênicos, antiinflamatórios, antiaterogênicos, hipoglicemiantes, além de atividades antibacterianas e antivirais, os quais refletem-se diretamente na prevenção e tratamento de várias doenças, principalmente as cardiovasculares (SENGER et al., 2010).

A procura por sabores diversificados em chás, sucos ou néctares de frutas é elevada, o que tem levado empresas privadas a desenvolverem novos produtos para atender à demanda já não mais regionalizada. Uma alternativa promissora seria a combinação de diferentes espécies frutícolas como fontes importantes de princípios nutritivos e compostos bioativos naturais (BRANCO et al., 2007). É o caso do *blend* de suco de caju com extrato de guaraná (SOA-

RES et al., 2001), abacaxi e acerola, abacaxi com hortelã e do tradicional laranja com cenoura (BRANCO et al., 2007).

A polpa de abacaxi possui quantidades traços de vitamina C e, como alternativa de enriquecê-la com esse micronutriente, muitas vezes são utilizados *mix* de polpas de frutas combinados na tentativa de suprir a deficiência de algum nutriente ou alterar alguma característica do produto (ROCHA et. al., 2009). Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi elaborar bebidas a partir de chá verde, contendo polpa de abacaxi e polpa de abacaxi com hortelã e avaliar suas características sensoriais.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Elaboração de Chá Verde Adicionado de Polpas de Fruta** - o chá verde proveniente de *Camellia sinensis* e as polpas congeladas de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) e abacaxi com hortelã foram adquiridos no comércio de Rio Pomba, MG.

Para o preparo do chá foi considerado o tempo de infusão máximo de 10 minutos da erva em água à temperatura de 80 °C, em repouso. Em seguida, o chá foi filtrado, adicionado de açúcar, conforme recomendação do fabricante e fracionado em três porções sendo a primeira sem adição de polpa (chá adoçado), e as outras duas adicionadas de polpa de abacaxi e de abacaxi com hortelã, respectivamente, na proporção de 1:2 (uma parte de polpa para duas de chá).

**Análise Sensorial** - a aceitação sensorial foi realizada em duas etapas (teste cego e teste com informação) por meio de escala hedônica de nove pontos variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente” (MINIM, 2010). Em ambas as etapas, as amostras foram avaliadas por 50 julgadores, totalizando 100 julgadores não treinados, no qual cada

um indicou sua opinião em relação à aceitação do produto. Na primeira etapa não foi informado aos julgadores a origem do produto, (teste cego), sendo informado apenas que era um novo tipo de bebida. Na segunda etapa foi informado aos julgadores que as amostras se tratavam de chá verde gelado, chá verde gelado adicionado de polpa de abacaxi e chá verde gelado adicionado de polpa de abacaxi com hortelã. Foram avaliados os atributos cor, sabor, aroma e impressão global, sendo os resultados obtidos submetidos à análise de variância utilizando o programa Sisvar (2007) e ao teste de Tukey para a comparação de médias ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os dados obtidos da análise sensorial realizada na primeira etapa (teste cego).

Observou-se que a bebida de chá verde adicionada de polpa de abacaxi com hortelã apresentou maior aceitação ( $p < 0,05$ ) para todos os atributos avaliados (cor, sabor, aroma e impressão global), quando comparada às demais bebidas, estando situada entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente” na escala hedônica de 9 pontos.

Já na tabela 2 encontram-se os dados obtidos das análises sensoriais realizadas na segunda etapa (teste com informação).

Observou-se que as três amostras das bebidas diferiram entre si ( $p < 0,05$ ) para todos os atributos analisados, exceto as amostras de chá sem adição de polpa de fruta e com adição de polpa de abacaxi, que não diferiram entre si para o atributo aroma ( $p > 0,05$ ). Verificou-se que o chá verde adicionado de polpa de abacaxi com hortelã apresentou maior escore médio, sendo a bebida elaborada uma alternativa promissora para aumentar o consumo de chá verde no Brasil, devido à melhoria das característi-

**Tabela 1** - Aceitabilidade (teste cego) das bebidas de chá verde com e sem adição de polpa de fruta.

Cor**	Sabor**	Aroma**	Impressão global**
6,68 a	6,08 a	6,38 a	6,30 a
6,16 b	5,60 b	6,06 b	5,82 b
5,96 c	5,58 b	5,92 b	5,70 b
0,168	0,242	0,183	0,057

DMS\* Diferença mínima significativa. Notas médias\*\*: Notas médias dos julgadores na escala hedônica analisada pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Letras diferentes indicam que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2** - Aceitabilidade (teste com informação) das bebidas de chá verde com e sem adição de polpas de fruta.

Bebidas	Cor**	Sabor**	Aroma**	Impressão global**
Chá verde contendo polpa de abacaxi com hortelã	7,68 a	7,74 a	7,74 a	7,48 a
Chá verde sem adição de polpa	7,38 b	6,72 b	6,80 b	7,10 b
Chá verde contendo polpa de abacaxi	6,98 c	6,32 c	6,92 b	6,74 c
*DMS	0,206	0,214	0,221	0,217

DMS\* Diferença mínima significativa. Notas médias\*\*: Notas médias dos julgadores na escala hedônica analisada pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Letras diferentes indicam que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

cas sensoriais do produto. A maior aceitação da bebida de chá verde com polpa de abacaxi com hortelã se dá, provavelmente, em função do *blend* utilizado, que confere sabor e aroma mais agradável à bebida, sendo perceptível pelos julgadores. Segundo Neves et al. (2011), *blends* têm sido muito utilizados na indústria de processamento de frutas, a fim de melhorar as características nutricionais e sensoriais dos produtos elaborados.

Comparando-se os resultados obtidos durante as duas etapas, observou-se que a aceitação das bebidas no teste cego foi inferior às obtidas no teste com informação. No entanto, constatou-se que a amostra de chá

verde adicionado de polpa de abacaxi com hortelã obteve as maiores médias para todos os atributos avaliados, demonstrando a melhor aceitação sensorial desta bebida, independente do tipo de teste realizado (cego ou com informação).

De acordo com Arruda et al. (2006), a aceitação e escolha de um produto pelo consumidor são influenciadas não somente pelas suas características sensoriais (intrínsecas), mas também por suas características extrínsecas (informações fornecidas, marca e embalagem, por exemplo). Para Minim (2010), a motivação dos julgadores é um fator chave para a avaliação de um produto. Pode-se

provocar o interesse dos julgadores por meio da explicação do projeto em estudo ou do propósito das análises, mostrando resultados ou comparando avaliações de diferentes produtos.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a motivação dos participantes é fundamental para que as respostas obtidas nos testes sejam confiáveis, tendo em vista que um julgador motivado será mais minucioso ao analisar a amostra.

#### CONCLUSÃO

Constatou-se que o chá verde adicionado de polpa de abacaxi com hortelã apresentou maior aceitação

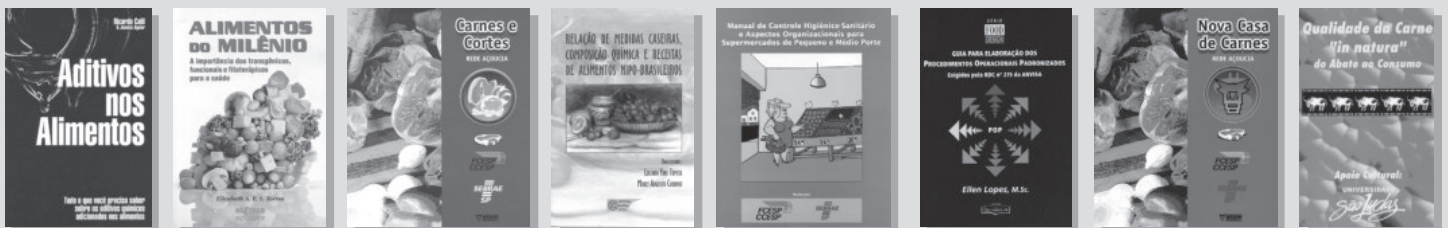
sensorial. Os julgadores demonstraram maior aceitabilidade pelo chá verde não adicionado de polpa quando comparado ao chá verde adicionado de polpa de abacaxi.

Verificou-se que a informação sobre o produto a ser analisado sensorialmente influenciou a aceitação dos julgadores, uma vez que na segunda etapa foram obtidos maiores médias sensoriais para os atributos avaliados do que na primeira etapa, teste cego.

#### REFERÊNCIAS

- ARRUDA, A.C.; DELLA LUCIA, S.M.; DIAS, B.R.P.; MINIM, V.P.R. Cafés convencional, orgânico e descafeinado: impacto da informação na sua aceitação. **Rev. Bras. Armazenamento**, Viçosa-MG, Especial Café, n. 9, p. 94-99, 2006.
- BRANCO, I.G.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E.J.; SILVA, M.M.; PAULA, T.M. Avaliação sensorial estabilidade físico-química de um *blend* e laranja e cenoura. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.27, p.787-792, 2007.
- CAVALCANTI, A. S. S; ROSA, J. A. B; Mariana SCS LIMA, M. S. C. S; SILVA, A. G. O uso do chá verde, *Camellia sinensis* L. (Theaceae) em produtos tópicos – uma revisão. **Rev. Natureza on line**, p.76-84, 2011.
- KUMUDAVALLY, K. V. Green tea - a potential preservative for extending the shelf life of fresh mutton at ambient temperature ( $25 \pm 2$  °C). **Food Chemistry**, v. 107, p. 426-433, 2008.
- MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2010.
- SAITO, T; MIYATA G. O benefício dos neutracêuticos Parte I: chá verde. **Rev. Nutrição**, v. 16, n.5, p.315-317, 2000.
- SOARES, L. C.; OLIVEIRA, G. S. F.; MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; SILVA JUNIOR, A. Obtenção de bebida a partir de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) e extrato de guaraná (*Paullinia cupana sorbilis* Mart. Ducke). **Rev. Bras. Fruticultura**, Jaboticabal, n.2, v.23, p.387-390, 2001.
- NEVES, L. C; BENEDETTE, R. M; TOSIN, J. M; CHAGAS, E. A; SILVA, V. X; PRILL, M. A. S; ROBERTO, S. R. Produção de *Blends* a Partir de Frutos Tropicais e Nativos da Amazônia. **Rev. Bras. Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 187-197, 2011.
- NISHIYAMA, M. F; COSTA, M. A. F; COSTA, A. M; SOUZA, C. G. M; BÔER, C. G; BRACHT, C. K; PERALTA, R. M. Chá verde brasileiro (*Camellia sinensis* var assamica): efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a Eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, p.191-196, 2010.
- SENGER, A. E. V; SCHWANKE, C. H; GOTTLIEB, A. M. G. V. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v.20, n.4, 2010.
- ROCHA, T. S; MACEDO, L. S. O; MANOEL, J. M. S; SOUZA, R. P. **Elaboração e análise sensorial de suco de abacaxi (*Ananas comosus*) enriquecido com suco de acerola (*Malpighia emarginata*)**. 2009. Disponível em: <http://www.ifpi.edu.br/eventos/ienciopro/arquivos/ALIMENTOS/80fe37e47626c88209158d89953792f8.pdf>. Acesso em: 16 de Junho de 2011. ❖

# 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**



### **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)

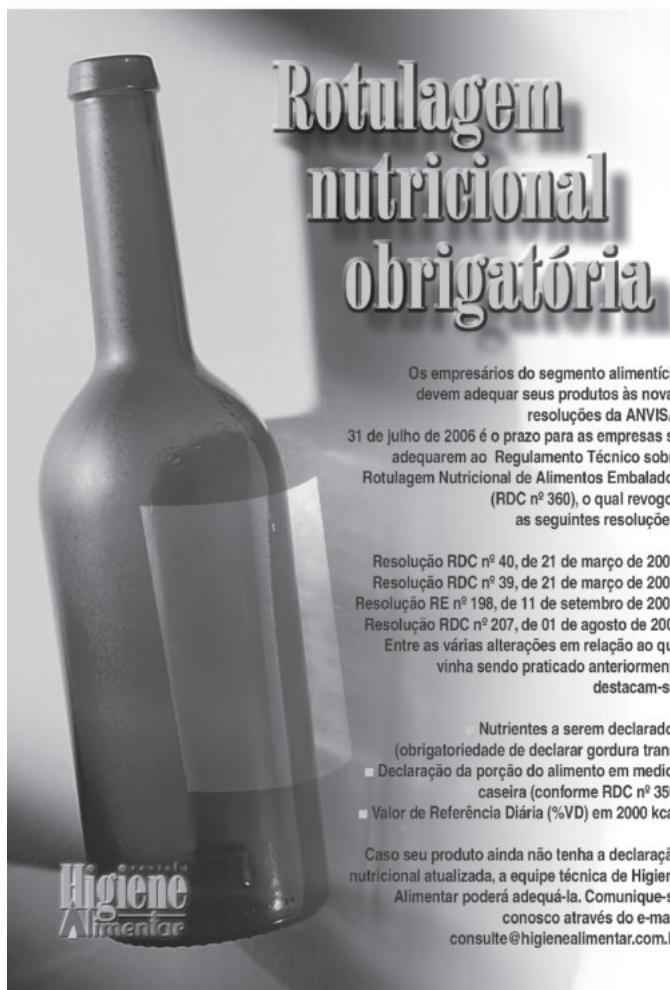
# Rotulagem nutricional obrigatória

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)



revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

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.

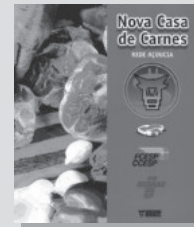
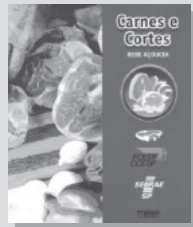
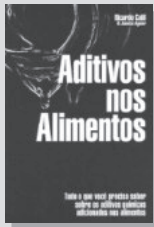
VOCÊ TERÁ UM ÓTIMO INSTRUMENTO PARA REVISÃO DE ASSUNTOS E ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS, COMO TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (tcc), monografias, dissertações, teses, etc. Depois de selecionar os títulos que lhe interessam, basta pedir a íntegra à Redação, e esta os enviará prontamente, com despesas 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)

# 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
ANÁLISE 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
BIOÉTIKA 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 - PROFUQA.....	SBCTA.....	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFUQA.....	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 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 LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3.....	Inst. Lat. Cândido Tostes.....	100,00
DIETAS HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA).....	Caruso/col.....	40,00
222 PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA EMAGRECER E MANTER O PESO DE UMA FORMA EQUILIBRADA.....	Isabel do Carmo.....	35,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO).....	Linden .....	50,00
ENCICLOPÉDIA DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 1ªED. 1999.....	Kinton, Ceserani e Foskett.....	125,00
FIBRA DIETÉICA 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 - PROFUQA.....	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.....	Sacco/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 HigiénicoSSanitário 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, 3.ª ED. 2007.....	SILVA/COL.....	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL DO PESCADO).....	Ogawa/Maia.....	77,00
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES.....	Ana Maria F. Ramos.....	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO.....	Manzalli.....	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ªed. 2001.....	Lima.....	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008.....	A SAIR.....	30,00
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES.....	SEBRAE.....	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).....	FRILI.....	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA).....	FCESP-CESP-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.....	Olivo.....	45,00
O MUNDO DO FRANGO.....	Olivo.....	255,00
O QUE EINSTEIN DISSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2).....	Wolke.....	63,00
OS QUEIJS 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/COLETIVIDAD 3ª /08.....	.....	70,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS).....	Preço Unitário.....	5,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES.....	Proença/col.....	43,00
QUEIJS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA.....	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro.....	35,00
QUEIJS NO MUNDO - O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV).....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	45,00
QUEIJS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJS (VOLUME III).....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	45,00
QUEIJS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II).....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	90,00
QUEIJS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V).....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	45,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? - 1ª ED. 2006.....	Lima.....	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3ªed. 2000.....	Bobbio.....	45,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO - 1ª ED. 1999.....	Agnelli/Tiburcio.....	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS.....	Tomitta, Cardoso.....	23,00
RESTAURANTE POR QUILO: UMA ÁREA A SER ABORDADA.....	DONATO.....	48,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS.....	Ranzani-Paiva/col.....	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES.....	Magali Schilling.....	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE.....	ABREU/NACIF/TORRES.....	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO.....	Poulain.....	60,00
SORVETES -CLASSIFICAÇÃO, INGREDIENTES, PROCESSAMENTO (EDIÇÃO 2001).....	Centro de Inf. em alimentos.....	28,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS.....	Jorge A. Barros Macedo.....	25,00
TÓPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.....	João Andrade Silva.....	35,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000).....	Mido/Martins.....	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA).....	Lajolo/Nutti.....	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS.....	Santos.....	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED. 2003.....	Germano.....	50,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS.....	Schuller.....	100,00
VÍDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO.....	Pollonio/Santos.....	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE In natura (DO ABATE AO CONSUMO).....	Higiene Alimentar.....	55,00

Pedidos à Redação

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

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



# ANÁLISE SENSORIAL DE PEITO DE FRANGO COM ERVAS E ESPECIARIAS SEM SAL.

**Aline Lechner** ✉

Curso de Nutrição – Centro Universitário UNIVATES/RS

**Sabrina Bartz**

Centro Universitário UNIVATES.

✉ aline.l.nutri@gmail.com

## RESUMO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença que se caracteriza por níveis elevados de pressão arterial (PA). Esta traz consigo problemas funcionais e estruturais em diversos órgãos e modificações metabólicas, o que gera um aumento do risco de eventos cardiovasculares que pode deixar sequelas ou até levar à morte, tendo alta prevalência e sendo de difícil controle. As mortes por problemas cardiovasculares crescem de acordo com o aumento da pressão arterial, principalmente acima de 115/75 mmHg de forma constante. A ingestão excessiva de sódio é sem dúvida uma condição de risco para hipertensão arterial. A população brasileira tem hábitos alimentares ricos em sal, açúcar e gordura. O objetivo do trabalho foi avaliar a aceitação de produtos elaborados sem adição de sal e com uso de diferentes combinações de ervas aromáticas. Foi realizada uma análise sensorial com 50 provadores não treinados com o objetivo de verificar a aceitação das preparações sem o uso

de sal. Para tanto, foram elaboradas três amostras de carne de frango, com três diferentes composições de ervas e temperos. A primeira foi marinada com alho e tomilho. A segunda com limão siciliano e hortelã e a terceira com alho e *curry*. Após, as amostras foram grelhadas separadamente por sabor até o completo cozimento da carne. Depois de cozidos, foi gotejado limão siciliano na 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> preparações, e suco de maracujá na 3<sup>o</sup> preparação. Cada provador recebeu uma amostra de cada carne para provar, avaliando-as segundo a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”<sup>10</sup>. Através dos resultados do teste não-paramétrico Kruskal-Wallis, verificou-se que existe diferença significativa entre as receitas apenas para a característica sabor. Para esta característica verificou-se que a preparação de frango com alho e tomilho apresentou nota média significativamente superior à preparação de frango com alho e *curry*. Para a preparação de frango com hortelã e limão siciliano não foram observadas

diferenças significativas ( $p=0,041$ ). Desta forma, percebe-se que a preparação mais aceita foi a de frango com alho e tomilho.

**Palavras-chave:** Hipertensão Arterial. Ervas aromáticas. Aceitação.


## ABSTRACT

*High blood pressure (HBP) is a disease characterized by high levels of blood pressure (BP). High blood pressure brings functional and structural problems in various organs and metabolic changes, which leads to an increased risk of cardiovascular events that can lead to sequel or death, with high prevalence and being difficult to control. The cardiovascular deaths grow as the increased pressure, especially with constant 115/75 mmHg measures. Excessive intake of sodium is undoubtedly a risk factor for hypertension. The Brazilian population has habits of high intakes of dietary salt, sugar and fat. The aim of this study was to evaluate the acceptance of products*

*made without salt and using different combinations of herbs in a group of people in the city of Lajeado, Rio Grande do Sul, Brazil. Sensory analysis was performed with 50 untrained panelists in order to verify the acceptance of salt less preparations. Thus, were prepared three samples of chicken chest with three different sets of herbs and spices. The first recipe was marinated with garlic and thyme. The second, prepared with lemon and mint and the third, with garlic and curry. The samples were grilled individually until complete cooking. Once cooked, lemon was dripped in the first and second samples and passion fruit juice at the third sample. Each taster received a sample of each recipe to taste, evaluating them according to the hedonic scale of 9 points, ranging from “liked completely” to “dislike completely” according to Stone & Sidel (1993). Through the results of the nonparametric Kruskal-Wallis was found that there was significant difference between the recipes only regarding the characteristic flavor. For this characteristic was found that the recipe of chicken with garlic and thyme showed significantly higher average grade rank compared to the garlic and curry recipe. The garlic and curry recipe. To the chicken with mint and lemon, no significant differences were observed ( $P = 0.041$ ). Thus, it is clear that the most accepted recipe was chicken with garlic and thyme.*

**Keywords:** Hypertension. Herbs. Acceptance.

## INTRODUÇÃO

 hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença que se caracteriza por níveis elevados de pressão arterial (PA). Esta traz consigo

problemas funcionais e estruturais em diversos órgãos e modificações metabólicas, o que gera um aumento do risco de eventos cardiovasculares que pode deixar sequelas ou até levar à morte, tendo alta prevalência e sendo de difícil controle. É um dos principais elementos de risco que podem ser alterados e também é uma doença grave que causa problemas sérios de saúde pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

A HAS eleva em sete vezes o risco de acidente vascular cerebral, o risco de infarto do miocárdio fica três vezes maior, e é a causa mais comum de insuficiência cardíaca, associada com aneurismas em 60% a 80% dos casos, segundo Ministério da Saúde (2011).

Uma pessoa é considerada hipertensa quando tem uma pressão sanguínea sistólica maior que 140 mmHg e/ou pressão sanguínea diastólica maior que 90 mmHg (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). A hipertensão arterial é uma questão de saúde no Rio Grande do Sul, visto que as doenças cardiovasculares causam um aumento de mortes por doenças do coração em adultos (ARAÚJO, et al 2005).

De acordo com Figueiredo (2012), a hipertensão arterial é provocada pelo aumento da pressão superior aos níveis normais, sugere-se que tratamento com mudança de estilo de vida pode contribuir com o controle e até reduzir os níveis de pressão.

Nas rotinas de atenção em saúde alguns autores evidenciam ser pertinente a conscientização da população sobre alimentação saudável para obter mudanças de comportamento diante de uma dificuldade (FIGUEIREDO, 2012).

A ingestão excessiva de sódio é sem dúvida uma condição de risco para hipertensão arterial. A população brasileira tem hábitos alimentares ricos em sal, açúcar e gorduras. Já em populações com uma dieta com pouca ingestão de sal como a dos índios brasileiros yanomami, não

foram encontrados casos de HAS (BRASIL, 2010).

Nos casos de hipertensão a prevenção primária como mudança de estilo de vida é recomendada, pois reduz a pressão arterial e também casos de morte por doenças do coração. Hábitos de alimentação saudáveis devem ser seguidos desde a infância e adolescência (BRASIL, 2010).

Segundo as Diretrizes de Hipertensão, algumas recomendações de prevenção primária são essenciais como a alimentação saudável, utilização controlada de sódio e álcool, ingestão de potássio, sedentarismo e evitar o tabagismo (BRASIL, 2010).

Em face do exposto, objetivou-se avaliar a aceitação de alimentos elaborados sem adição de sal usando ervas aromáticas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com uma amostra de alunos do Centro Universitário UNIVATES, em um município do Vale do Taquari – RS, no período de outubro de 2012. Os critérios de inclusão foram voluntários que concordaram em participar da pesquisa de forma voluntária, com idade a partir de dezoito anos, através da assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Excluiu-se do estudo, indivíduos que apresentavam alguma afecção bucal e que tinham algum tipo de dificuldade para se locomover até o laboratório de avaliação sensorial, também foram excluídos os participantes que não compareceram ao laboratório de análise sensorial da Univates no dia da coleta de dados e/ou não aceitaram participar da pesquisa.

A população estudada foi constituída por 50 indivíduos, de ambos os gêneros, que participaram de forma voluntária.

A formulação empregada para a elaboração das carnes de frango temperadas com ervas e sem sal está apresentada na Tabela 1.

A análise sensorial das carnes foi realizada por meio de teste de aceitação. Os atributos avaliados foram a aparência, cor, odor, sabor, textura e impressão global, sendo utilizada a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente” (STONE, et al 1993).

A avaliação das amostras foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Centro Universitário Univates, em cabines individuais, com iluminação e temperatura adequadas, onde cada provador recebeu uma unidade de cada amostra de carne. Todas as amostras foram apresentadas em prato branco de louça, dispostas uma ao lado da outra e codificadas com números de dois dígitos aleatórios. Para a avaliação, os provadores foram instruídos em relação ao procedimento do teste e preenchimento da ficha de resposta.

Os dados foram analisados através de tabelas, gráficos e estatísticas descritivas. O teste estatístico utilizado foi Teste não-paramétrico Kruskal-Wallis: este teste tem por objetivo comparar os escores entre três ou mais grupos distintos. Neste estudo ele foi utilizado para comparar as notas entre as receitas. Foi considerado o nível de significância máximo assumido de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e o *software* utilizado para a análise estatística foi o SPSS versão 13.0.

O estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Univates, através do Site Plataforma Brasil sob o parecer número: 107.909.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras foram avaliadas por 50 provadores não treinados, sendo 34 mulheres (68%) e 16 homens (32%), com idade a partir de 18 anos.

Na Tabela 2, estão apresentadas as notas mínimas, máximas e médias obtidas no teste de aceitação das

amostras, conforme os atributos avaliados para cada formulação.

No Gráfico 1 é possível observar as variáveis de cada amostra.

Observando as notas de aceitação do atributo aparência das três formulações de carne, percebeu-se que a amostra com alho e tomilho (12) foi a melhor avaliada (média de 7,3) em relação às amostras de alho e *curry* e hortelã e limão siciliano (10 e 03, respectivamente), embora não existiu diferença significativa entre nenhuma das formulações no que diz respeito à aparência.

As notas médias alcançadas pelo atributo cor demonstram que, a formulação de alho e tomilho (12) foi a mais aceita (média de 7,2), seguida pelas formulações de hortelã e limão siciliano (03) e alho e *curry* (10) (médias de 7,1 e 6,9, respectivamente). No quesito odor, as amostras de hortelã e limão siciliano (03) e alho e *curry* (10) obtiveram os mesmos resultados (média 6,4), já a receita de alho e tomilho (12) obteve uma média um pouco superior, ficando a média em 6,9.

Seguindo os parâmetros textura e impressão global percebeu-se que não houve diferença significativa entre as amostras, contudo ainda a amostra com maior média foi a de alho e tomilho (12) seguida das amostras de hortelã e limão siciliano (03) e alho e *curry* (10).

Quando comparadas as notas médias entre as formulações 10 e 12 em questão de sabor, verificou-se diferença em nível de 5% de significância, indicando que os temperos utilizados na amostra 12 tiveram maior aceitação pelos provadores. Em um estudo feito por Mitchell (2009), foi constatado que os níveis de sal em uma refeição pronta de frango com *curry* poderiam ser reduzidos para o nível de 0,4% sem a percepção de diferença na salinidade quando comparada a amostras de níveis típicos de sal (0,6%). Isso indicou que o limiar sen-

sorial dos níveis de sal nesta refeição foram de 0,2%. O uso de diferentes substitutos do sal significou que os níveis de sal poderiam ser reduzidos em outros 0,2%, ou seja, uma concentração final de 0,2% sem que os painelistas pudessem detectar uma diferença na salinidade das amostras (MITCHELL, et al 2009).

Silva et al (2003), analisaram a aceitação do pão francês sem sal e em seu estudo foi possível identificar que o único quesito que diferiu dos demais foi o sabor (menor nota). Na análise sensorial, os comentários dos degustadores foram referentes à falta do sal, concluindo-se que o sabor neutro do pão francês caseiro sem sal é a característica que mais se distancia do pão francês-padrão. Em nosso estudo, no entanto, a substituição de sal por combinações de ervas e temperos foi bem aceita.

No estudo de Mitchell et al (2009), a avaliação sensorial indicou que os níveis de sal de uma refeição pronta de lasanha congelada poderiam ser reduzidos a 0,75% (uma redução de 29% do sal), sem que em termos gerais fosse percebida uma diferença no gosto ou na salinidade. A inclusão de substitutos do sal, particularmente KCl (Cloreto de Potássio) resultou numa redução adicional de 0,2% da concentração total de sal para o nível final de 0,55%, sem comprometer a aceitação do consumidor, o gosto salgado ou preferência sensorial pela refeição (MITCHELL, et al 2009).

Em um estudo realizado por Dallepiane, foi verificado que a introdução de condimentos pode contribuir positivamente para uma maior adesão às mudanças na dieta dos hipertensos. Na prática clínica, recomenda-se normalmente a utilização de temperos e ervas aromáticas para substituir o sal, mas uma mobilização maior se faz necessária, bem como a introdução de práticas de preparações alimentares com os pacientes (DALLEPIANE, et al 2007).

**Tabela 1** - Formulação das amostras.

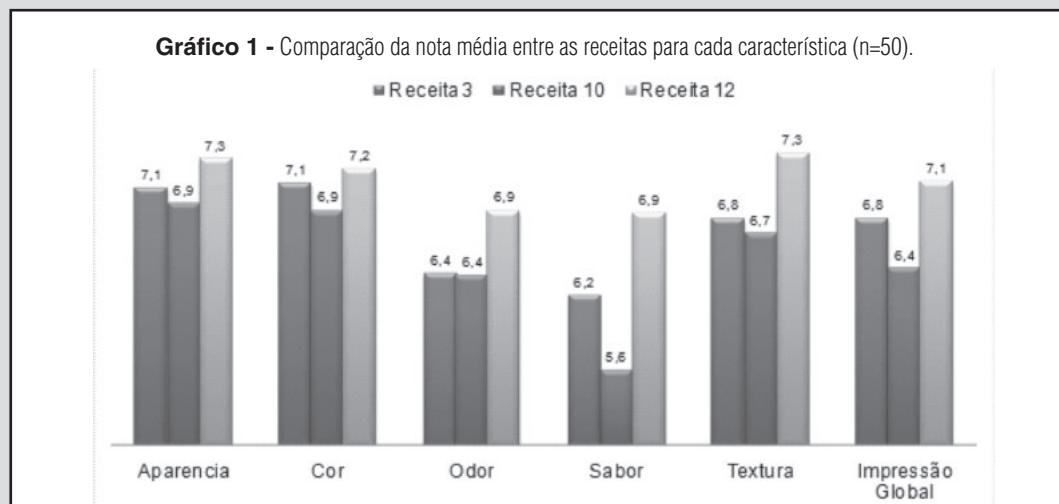
Ingredientes	Formulações (g/ml)		
	12*	10**	03***
Carne de frango	220	220	220
Alho	2	2	-
Tomilho	1	-	-
Curry	-	0,5	-
Hortelã	-	-	4
Suco Limão	2	2	10
Suco Maracujá	-	2	-
Óleo de soja	5	5	5

\*Alho e tomilho; \*\* Alho e curry; \*\*\* Hortelã e limão.

**Tabela 2** - Comparação da nota média entre as receitas para cada característica (n=50).

Característica	Receita	Nota				p
		Mínima	Máxima	Média	DP	
Aparência	Receita 03	2	9	7,1	1,8	0,660 ns
	Receita 10	1	9	6,9	1,8	
	Receita 12	2	9	7,3	1,4	
Cor	Receita 03	2	9	7,1	1,7	0,495 ns
	Receita 10	1	9	6,9	1,8	
	Receita 12	2	9	7,2	1,8	
Odor	Receita 03	1	9	6,4	2,2	0,433 ns
	Receita 10	1	9	6,4	1,9	
	Receita 12	2	9	6,9	1,6	
Sabor	Receita 03	1	9	6,2 <sup>AB</sup>	2,4	0,041*
	Receita 10	1	9	5,6 <sup>A</sup>	2,4	
	Receita 12	1	9	6,9 <sup>B</sup>	1,8	
Textura	Receita 03	1	9	6,8	2,1	0,499 ns
	Receita 10	1	9	6,7	2,1	
	Receita 12	2	9	7,3	1,4	
Impressão Global	Receita 03	2	9	6,8	1,8	0,258 ns
	Receita 10	1	9	6,4	2,1	
	Receita 12	3	9	7,1	1,4	

ns – não significativo; \*significativo  $p \leq 0,05$ ; DP – desvio-padrão  
Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si



## CONCLUSÃO

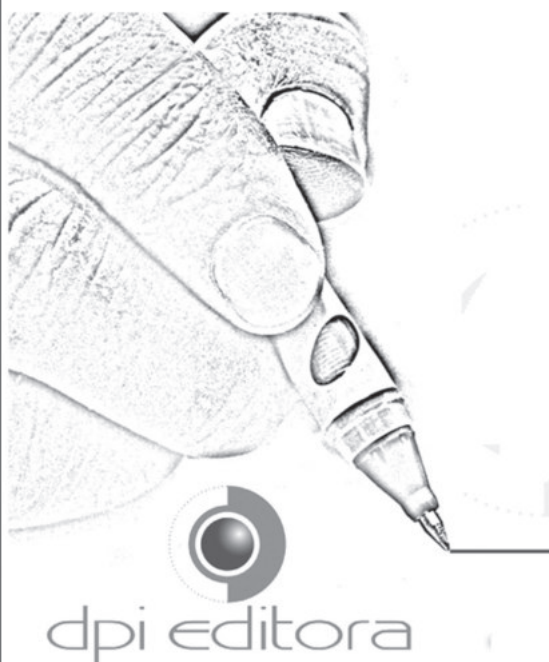
Em nosso estudo foi comprovada a aceitação das carnes sem sal, temperadas apenas com ervas e especiarias e a falta do sal não comprometeu o paladar dos provadores.

Pode-se observar que a amostra com melhor aceitação em todos os aspectos foi a que utilizava o alho e o tomilho (12). Deste modo podemos sugerir que seja experimentado o uso de outros temperos, e técnicas de preparo para melhorar o sabor dos alimentos sem utilizar o sal em sua formulação.

O objetivo do trabalho foi alcançado, verificando que houve aceitação de carnes de frango substituindo o sal por outros temperos.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, P. W. B.; JÚNIOR, L. J. Q.; VASCONCELOS, H. D. de; ALMEIDA, J. R. G. da S. Flavonóides e Hipertensão. **Rev. Bras. Hipertensão**, v.12, n.3, p. 188-189, 2005, disponível em: <[http://artigocientifico.uol.com.br/uploads/artc\\_1189124935\\_21.pdf](http://artigocientifico.uol.com.br/uploads/artc_1189124935_21.pdf)>, acesso em: 10 de Abril de 2012.
- BRASIL, VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Rev. Bras. Hipertensão**, v.7, n. 1, jan/mar de 2010. Disponível em <[http://www.anad.org.br/profissionais/images/VI\\_Diretrizes\\_Bras\\_Hipertens\\_RDHA\\_6485.pdf](http://www.anad.org.br/profissionais/images/VI_Diretrizes_Bras_Hipertens_RDHA_6485.pdf)>, acesso em: 10 de Abril de 2012
- DALLEPIANE, L. B, BÓS, A. J. G. O uso de condimentos na dieta de um grupo de hipertensos: estudo de intervenção randomizado. **Rev. Bras. Nutr. Clin.**, v.22, n.4, p.286-91, 2007
- FIGUEIREDO, J. S. de. **Desafios e perspectivas em atividades educativas de promoção da saúde de um grupo de portadores de Hipertensão Arterial, sob o paradigma da interdisciplinaridade.** Teses e Dissertações, disponível em<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-07052007-130420/pt-br.php>>, acesso em: 16 de Abril de 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Fundação Nacional de Saúde.** Datasus. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>, acesso em: 25 de Abril de 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus.** Disponível em [http://www.fef.br/biblioteca/arquivos/data/reorganizacao\\_campanha.pdf](http://www.fef.br/biblioteca/arquivos/data/reorganizacao_campanha.pdf), acesso em 18/09/2011.
- MITCHELL, M; BRUNTON, N; WILKINSON, M. Optimization of the sensory acceptability of a reduced salt model ready meal. **Journal of Sensory Studies** 24, p.133-147, 2009.
- MITCHELL, M; BRUNTON, N; WILKINSON, M. Sensory acceptability of a reformulated reduced salt frozen ready meal. Wiley Periodicals, Inc. **Journal of Food service**, 20, pp. 298-308, 2009.
- SILVA, M. E. M. P e; MITSUIKI, G. H. Y. L. Desenvolvimento e Avaliação de Pão Francês Caseiro sem Sal. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, n.2, p. 229-236, jul./dez., 2003
- STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices.** San Diego: Academic Press, 308p., 1993. ❖



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

Fone:  
(11) 3207-1617

e-mail:  
dpi@dpieditora.com.br



# DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C E ANÁLISE SENSORIAL DE BARRAS DE CEREAIS ADICIONADAS DE FRUTAS DESIDRATADAS.

**Vanessa Bischoff Medina**  
**Beatriz Mortari Saydelles**

Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)- Santa Maria-RS

**Cláudio Germano Herpst**  
**Helena De Oliveira Santos Schmidt**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)- Porto Alegre-RS

**Viviani Ruffo De Oliveira** ✉

Faculdade de Medicina (FAMED) - Departamento de Medicina Interna  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)- Porto Alegre-RS

**Elisângela Colpo**

Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)- Santa Maria-RS

✉ [vianiruffo@hotmail.com](mailto:vianiruffo@hotmail.com)

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi elaborar e analisar o teor de vitamina C de barras de cereais adicionadas de vitamina C, assim como avaliar sensorialmente o produto elaborado. Para elaboração das barras de cereais utilizou-se na formulação frutas desidratadas consideradas fontes de vitamina C e 0,2% de ácido ascórbico. Determinou-se a vitamina C pelo método de Tillmans adaptado e analisou-se por um período de

30 dias após a elaboração das barras. A análise sensorial foi realizada por 50 avaliadores não treinados os quais avaliaram: aparência, sabor, textura e aroma. A barra formulada apresentou aproximadamente 200mg de vitamina C, enquanto que a barra comercial 100mg. Os níveis de vitamina C no dia de elaboração das barras foi de  $401,16 \pm 16\text{mg}\%$ , sendo significativamente mais alto ( $p < 0,001$ ) que na primeira ( $221,24 \pm 3,6\text{mg}\%$ ), na segunda ( $203,94 \pm 0,9\text{mg}\%$ ), terceira ( $185,13 \pm 0,6\text{mg}\%$ ) e

quarta semana de avaliação ( $182,24 \pm 0,6\text{mg}\%$ ). Na análise sensorial, os atributos aparência, textura e aroma não apresentaram diferença estatística significativa entre as amostras. Em relação ao sabor, as barras de cereais elaboradas tiveram boa aceitação em comparação com a comercial. Os resultados obtidos evidenciaram a viabilidade de obter uma barra de cereal adicionada de vitamina C mediante formulação simples, como alternativa aos produtos comerciais.

**Palavras-chave:** Nutrição. Formulação. Aceitação.

## ABSTRACT

*The aim of this study was to make and analyze cereal bars added of vitamin C, besides evaluating the products sensorially. It was followed a formulation with dried fruit to make the cereal bars as well as added the ascorbic acid. The cereal bar was produced containing 0,2% of ascorbic acid. The determination of vitamin C achieved through Tillmans method undergoing some adaptations and, it was also analyzed during 30 days after the bars making. The sensorial analysis was accomplished by 50 non-trained judges, according to bars appearance, flavor, texture and smell. The cereal bar that was made presented about 200mg of vitamin C, while industrialized achieved 100mg. Vitamin C analysis at the bars making day showed a mean of  $401,16 \pm 16$  mg%, showing significant result ( $p < 0,001$ ) related to the first evaluation ( $221,24 \pm 3,6$  mg%), the second ( $203,94 \pm 0,9$  mg%) third ( $185,13 \pm 0,6$  mg%) and the fourth evaluations ( $182,24 \pm 0,6$  mg%). In the sensorial analysis, with regard to flavor, the produced bars had a better acceptance than the industrialized. The results obtained in this study showed viability of increasing vitamin C in cereal bars as an alternative to commercial products.*

**Keywords:** Nutrition. Formulation. Acceptance.

## INTRODUÇÃO

**A** tendência em consumir alimentos nutritivos, seguros, ricos em fibras, vitaminas e minerais em vez de guloseimas contendo açúcares e gorduras

saturadas têm gerado interesse em elaborar produtos mais nutritivos, como os alimentos integrais, dos quais se destacam as barras de cereais (BARBOSA, 2005; TOCKMAN, 2002). O consumo de alimentos saudáveis é uma forma de evitar ou minimizar problemas de saúde, como: obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros, que têm origem, na maioria das vezes, em erros alimentares (GUTKOSKI et al., 2007).

Na década de 90, as barras de cereais foram introduzidas no Brasil como uma alternativa “saudável”, inicialmente com baixa aceitação pelo consumidor, porém após alguns anos, esses alimentos foram ganhando espaço, chegando a um crescimento de 25% ao ano (BARBOSA, 2005; BOWER; WHITTEN, 2000). Produtos mais nutritivos em carboidratos, proteínas, vitaminas, minerais e fibras se fazem necessário. Com isso, a associação entre barra de cereais e alimentos saudáveis é uma tendência, o que beneficia o mercado destes produtos (FREITAS; MORETTI, 2006; TOCKMAN, 2002).

A vitamina C, ou ácido ascórbico, é solúvel em água e participa de diversos processos metabólicos. Destacando-se a inativação dos radicais livres e o aumento da absorção do ferro dietético, devido à sua capacidade de reduzir a forma férrica ( $Fe^{3+}$ ) e a ferrosa ( $Fe^{2+}$ ), proporcionando assim a absorção do ferro não-heme no trato gastrointestinal. Além de prevenir o escorbuto, ser importante na defesa do organismo contra infecções, ajuda na integridade das paredes dos vasos sanguíneos e é essencial para a formação das fibras colágenas (AZULAY et al., 2003; CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007).

A determinação desta vitamina em alimentos é importante pelo seu valor nutricional, e também por ser amplamente utilizada pela indústria de alimentos como um agente antioxidante. Conforme o *Dietary*

*Reference Intakes* (DRIs, 2001), a recomendação para homens adultos foi estipulada em 90 mg/dia e mulheres 75mg/dia, e em situações diversas tais como infecções, gestação, doses mais elevadas são necessárias. Como principais fontes de vitamina C pode-se citar: morango, abacaxi, laranja, limão acerola, kiwi, salsa, couve, brócolis (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2005).

Quantidades apreciáveis de ácido ascórbico podem ser destruídas na presença de oxigênio, luz, temperatura elevada e armazenamento. Em alimentos congelados ela é estável e seus teores se mantêm com o armazenamento, entretanto, perdas significativas ocorrem com o cozimento, se não houver proteção contra oxidação (PENTEADO, 2003). Portanto, um armazenamento adequado com o mínimo de iluminação e temperatura estável se faz necessário.

Considerando que o consumo de barras de cereais vem conquistando a indústria de alimentos, os objetivos deste estudo foram elaborar e analisar o teor de vitamina C em barras de cereais adicionadas de frutas e avaliar sensorialmente as formulações.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Elaboração da barra de cereal** - para a elaboração das barras de cereais adicionadas de vitamina C, buscou-se utilizar na formulação frutas desidratadas e fontes de vitamina C como: morango, maçã, abacaxi e suco de laranja, além de ácido ascórbico seguindo os limites estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2001).

A elaboração da barra de cereal foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética de um Centro Universitário da região central do Rio Grande do Sul, seguindo uma formulação caseira previamente testada em laboratório, cujos ali-

mentos utilizados estão descritos na Tabela 1. Amostra A - barra de cereal elaborada + 0,2% de ácido ascórbico; Amostra B- barra de cereal comercial. A amostra B trata-se de uma barra de cereal comercializada no Brasil, adquirida em um estabelecimento comercial local, que foi selecionada por apresentar características sensoriais semelhantes às da barra formulada neste estudo.

Primeiramente, pesaram-se todos os alimentos em uma balança digital Filizola®. Para a elaboração, o açúcar foi dissolvido no suco de laranja e foram submetidos à cocção em fogão convencional por aproximadamente 2 minutos, tempo suficiente para formar uma calda. Em seguida foi adicionada a essa mistura a margarina e a glicose de milho permanecendo estes por mais 3 minutos, formando uma calda espessa. Os demais ingredientes secos foram incorporados a essa calda, assim como a vitamina C e foram homogeneizados por aproximadamente um minuto. Posteriormente, a massa foi distribuída em forma de aço inoxidável e após resfriamento sob temperatura ambiente ( $21\pm 2^\circ\text{C}$ ), as barras de cereais foram desenformadas e seccionadas em tamanhos retangulares, com peso regular de 25 g cada unidade. As barras foram embaladas individualmente em filme de PVC e laminado de alumínio, os quais foram revestidos duplamente para reduzir a oxidação da vitamina C.

Após embaladas, as barras de cereais foram armazenadas por 30 dias em ambiente de pouca luminosidade, em condições de temperatura de  $25\pm 2^\circ\text{C}$ .

**Determinação da Vitamina C** - o teor de vitamina C foi determinado pelo método de Tillmans (1984), modificado por Benassi (1991) que utilizaram solução de ácido oxálico como solvente em substituição ao ácido metafosfórico.

As determinações de vitamina C das barras elaborada e comercial foram verificadas no mesmo dia do preparo e semanalmente, durante o período de armazenamento de 30 dias, a fim de se verificar uma possível degradação de vitamina C.

**Análise sensorial** - para avaliar a aceitação das barras de cereais, foi utilizada além da amostra elaborada no presente estudo (Amostras A), uma amostra comercial (Amostra B). As amostras foram avaliadas por 50 avaliadores não treinados de ambos os sexos, sendo estes alunos e funcionários do Centro Universitário, os quais foram selecionados aleatoriamente e como critérios de inclusão, utilizou-se a aceitação da participação na pesquisa, gostar do produto avaliado e ter disponibilidade de participar do estudo.

Os avaliadores que contemplavam os critérios de inclusão assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, contidas nas Resoluções nº 196/96. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário sob protocolo nº 070.2007.2.

As três amostras de barras de cereais foram oferecidas aos avaliadores, codificadas com 3 dígitos aleatórios em pratos plásticos e com quantidades padronizadas de aproximadamente 7g, o equivalente a aproximadamente 1/3 de cada barra. Além das amostras, os avaliadores receberam uma ficha de avaliação com uma escala hedônica de 7,0 pontos, ancorada em seus extremos pelos termos “Gostei muito” (7,0) e “Desgostei muito” (1,0), a fim de avaliar os atributos aparência, sabor, textura e aroma das amostras. Os resultados da análise sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e para comparação de

médias aplicou-se o teste de Tukey com 5% de probabilidade do erro e para essas análises utilizou-se o Programa ESTAT versão 2.0. Para análise de determinação de vitamina C utilizou-se ANOVA- *One-Way* seguida pelo teste de Duncan. Para esta análise foi utilizado o programa Statistic 6.0. Os dados foram considerados significativos quando o nível de significância foi de  $p < 0,001$ . Os resultados foram expressos em média  $\pm$  desvio-padrão (DP).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Determinação de Vitamina C

De acordo com a Figura 1, pode-se observar que a barra formulada apresentou aproximadamente 200mg de vitamina C, enquanto que a barra comercial 100mg. Merece ser ressaltado que o período da análise dos teores de vitamina C da barra formulada foi compatível com a data de fabricação da barra comercial.

Os resultados desse estudo concordam com Carvalho et al.(2005) e Matsuura e Rolim (2002), que observaram que a utilização de frutas ricas em vitamina C apresentou resultados positivos na elaboração de bebidas.

Segundo Fennema (1993), o ácido ascórbico é altamente sensível a várias formas de degradação e os fatores que podem influenciar a natureza e velocidade do mecanismo de degradação incluem a concentração inicial de ácido ascórbico entre outros, como temperatura, concentração de sal e açúcar, pH, oxigênio, enzimas, catalisadores metálicos e razão entre ácido ascórbico e dehidroascórbico.

### Armazenamento

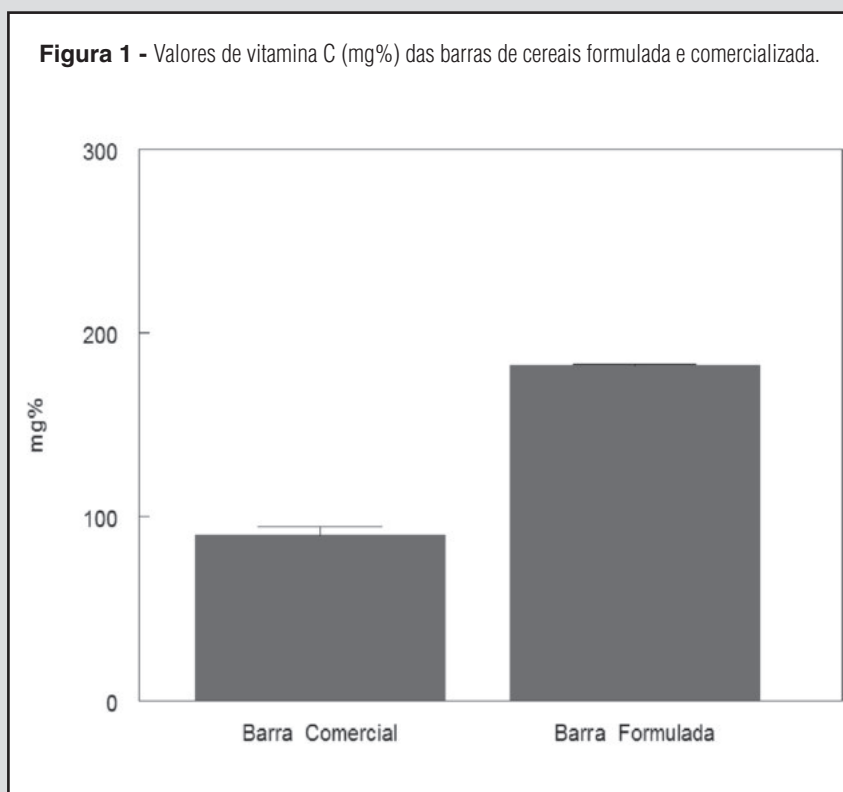
As determinações de vitamina C no dia do preparo das barras de cereal, obtiveram resultados médios de  $401,16\pm 2,9\text{mg}\%$  de vitamina C. Uma semana após, apresentou uma redução estatisticamente sig-

**Tabela 1** - Formulação da barra de cereal adicionada de frutas desidratadas fontes de vitamina C.

Formulação	Barra de cereal (g)
Flocos de arroz	45
Granola	35
Açúcar	60
Maçã desidratada	20
Abacaxi desidratado	10
Morango desidratado	10
Glicose de milho	25
Margarina light	15
Suco de laranja	36
Ácido ascórbico*	0,2%

Os valores estão dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA (2001).

**Figura 1** - Valores de vitamina C (mg%) das barras de cereais formulada e comercializada.



nificativa de  $221,24 \pm 3,6 \text{ mg\%}$  ( $p=0,00018$ ). Na segunda, terceira e quarta semanas após a elaboração das barras de cereais, o nível de vitamina C reduziu significativamente, com resultados de  $203,94 \pm 0,9 \text{ mg\%}$  ( $p=0,00009$ ),  $185,13 \pm 0,6 \text{ mg\%}$  ( $p=0,00006$ ) e  $182,24 \pm 0,6 \text{ mg\%}$  ( $p=0,00004$ ), respectivamente, conforme Figura 2.

Os teores de ácido ascórbico sofreram variação devido à sua parcial degradação durante o armazenamento das barras de cereal, mesmo que devidamente acondicionadas ao abrigo da luz e em local seco e fresco. Contudo, observou-se que a partir da segunda semana, os níveis de vitamina C se estabilizaram. Conforme Bobbio e Bobbio (2003), a principal causa da degradação da vitamina C é a oxidação aeróbica ou anaeróbica, ambas levando à formação de furaldeídos, compostos que polimerizam facilmente e formam pigmentos escuros. A diminuição da vitamina C foi atribuída possivelmente à reação de oxidação aeróbica, uma vez que ambas as embalagens apresentaram-se permeáveis ao oxigênio.

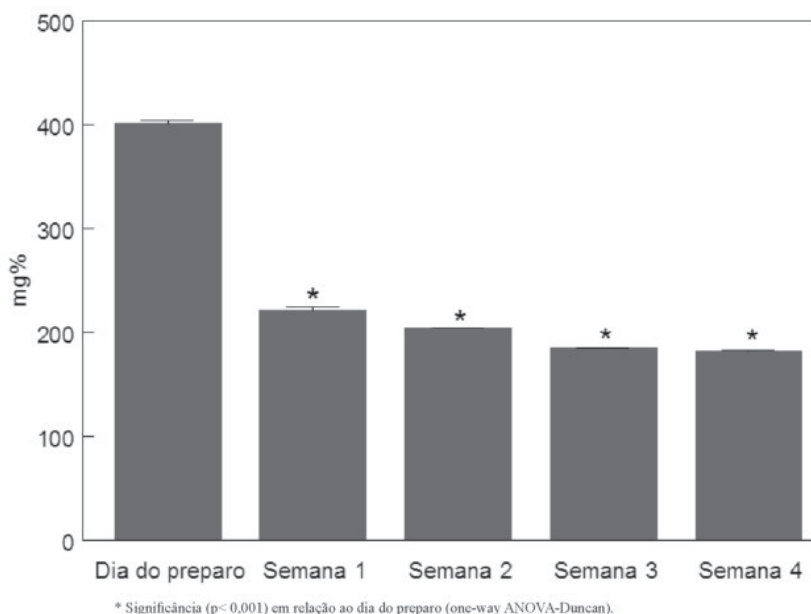
Freitas (2005) observou que em um período de 180 dias, as barras de cereais embaladas com três filmes testados (Embalagem A: PET/PEBD; embalagem B: PETmet/PEBD; embalagem C: PET/PEBD/AL/PEBD) apresentaram uma retenção menor que 50%, variando o conteúdo final de ácido ascórbico entre 178,48 e 298,78mg/100g. Esses resultados são similares aos achados nesse estudo, contudo se avaliou a vitamina C por um período de 45 dias e as barras foram embaladas em filme de PVC e laminado de alumínio revestidos duplamente.

Freitas e Moretti (2006), utilizando diferentes tipos de embalagens, consideram que a degradação de ácido ascórbico é atribuída à reação de oxidação aeróbica, pois ambas as embalagens apresentaram-se

**Tabela 2** - Avaliação sensorial de barra de cereal enriquecida com vitamina C.

Tratamentos	Aparência	Sabor	Textura	Aroma
Amostra A (elaborada)	5.48 <sup>a</sup>	6.40 <sup>a</sup>	5.32 <sup>a</sup>	5.48 <sup>a</sup>
Amostra B (comercial)	4.56 <sup>a</sup>	4.60 <sup>b</sup>	5.62 <sup>a</sup>	4.56 <sup>a</sup>
Média	5,00	5,9	5,38	6,08
Desvio padrão	2,08	1,82	2,01	1,7

Médias não seguidas por mesma letra na vertical diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

**Figura 2** - Níveis de vitamina C (mg%) em barras de cereais caseiras adicionadas de vitamina C em diferentes tempos.

\* Significância ( $p < 0,001$ ) em relação ao dia do preparo (one-way ANOVA-Duncan).

permeáveis ao oxigênio, além disso existe a velocidade de reação das barras de cereais embaladas, devido à maior taxa de permeabilidade ao vapor de água, o que proporcionaria a interação da umidade e oxigênio, favorecendo o efeito de catalisadores na reação de degradação.

#### Análise Sensorial

De acordo com a Tabela 2, os atributos aparência, textura e aroma não apresentaram diferença estatística significativa entre as amostras ( $p > 0,05$ ). Pode-se inferir que apesar de não se observar diferença significativa, a amostra elaborada recebeu

notas acima de 5,0 (“Gostei ligeiramente”) nesses atributos, enquanto que a barra comercial alcançou médias acima de 4,0 (“Nem gostei nem desgostei”) para aparência e aroma e 5,0 (“Gostei ligeiramente”) para textura.

Freitas (2005) menciona em seu estudo que quantidades elevadas (2,0%) de ácido ascórbico levaram a uma rejeição perante os consumidores, principalmente nas características visuais. O mesmo autor refere que a aparência, cor e impressão global foram prejudicadas nesta formulação provavelmente devido ao escurecimento mais acelerado das barras de cereais provocado pela oxidação da vitamina C.

Os resultados desse estudo sobre textura não corroboram com Sampaio (2009), o qual afirma que, como os consumidores estão acostumados com barras de cereais menos firmes, como as existentes no mercado, isto pode ser determinante para definir a preferência por uma formulação, além disso Izzo e Ninness (2001) mencionam que a adição de fibras na formulação normalmente aumenta a dureza das barras de cereais.

Brito et al. (2004) realizaram um estudo similar no qual foi elaborado barra de cereal caseira e observaram textura mais firme e maior resistência ao corte do que as barras comerciais avaliadas no referido estudo. Ainda sobre o estudo mencionado, o atributo aroma mostrou-se bem acentuado na barra formulada, causado pela utilização de dois tipos de carboidratos simples (sacarose e glicose), mas, foi constatada diferença significativa entre as barras quanto à qualidade global. Nesse atributo, a barra formulada obteve nota superior às das barras industriais.

Gutkoski et al. (2007) estudaram o efeito da concentração de fibra alimentar e de açúcar na calda em barras de cereais elaboradas à base de aveia. As barras de cereais apresentaram

propriedades sensoriais agradáveis, similares às industrializadas e melhor aceitas quando elaboradas com média concentração de açúcar na calda e altos teores de fibra alimentar. Para textura, aparência e aceitação global não foram verificadas diferenças significativas entre as diferentes concentrações de açúcar e fibra alimentar.

A avaliação de sabor demonstrou diferença estatística significativa ( $p>0,05$ ) entre as barras de cereal elaborada no presente estudo, em comparação com a barra de cereal comercial. Nesse atributo os avaliadores indicaram que a barra elaborada na escala hedônica alcançou média 6,40 (“Gostei moderadamente”).

No geral pode-se inferir que a barra de cereal elaborada adicionada de frutas foi bem aceita, pois recebeu notas acima de 5,0 (“Gostei ligeiramente”) em todos os atributos avaliados, enquanto que a barra comercial alcançou médias entre 4,0 (“Nem gostei nem desgostei”) e 5,0. Merece ser destacado que nesse estudo apenas se avaliou 0,2%. Contudo, Freitas (2005) também trabalhando com diferentes concentrações de vitamina C (A=2,0; B=1,1; C=0,2%) em barras de cereais observou em relação ao atributo sabor, que a formulação B foi a que obteve maior aceitação, apresentando nota média de 6,42. A autora sugere ainda que a maior e menor acidez podem ter contribuído para a diminuição da aceitação do sabor das barras de cereais.

#### CONCLUSÃO

Foi viável a elaboração de uma barra de cereal adicionada de vitamina C como alternativa de enriquecimento desse nutriente. A barra de cereal elaborada alcançou maior teor de vitamina C do que uma barra comercial. Os teores de ácido ascórbico sofreram redução do dia do preparo até a 1ª semana de armazenamento, contudo manteve a quantidade de vitamina C da 2ª até a 4ª semanas.

A barra de cereal elaborada adicionada de frutas foi bem aceita na análise sensorial.

#### REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução - RDC nº 34**, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/> Acesso em: 04 out. 2007.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official methods of analysis**. 14. Ed. Washington, DC, 1984, 16p.
- AZULAY, M.M. et al. Vitamina C. **An. Bras. Dermatol.**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 3, p. 265 – 274, mai./jun. 2003.
- BARBOSA, C.E.M. Barras de cereais: lucre com esse mercado que cresce 20% ao ano. **Rev. Padaria Moderna**, 68. ed., n.8, ano 6, 2005. Disponível em: <http://www.padariamoderna.com.br/revistas/padaria68.pdf>. Acesso: 20 jul. 2008.
- BENASSI, M.T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados**. 1990.159 f. Dissertação (Mestrado em tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.
- BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A. **Introdução à Química de Alimentos**. 3. Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2003. 152p.
- BRITO, I.P.D. et al. Elaboração e avaliação global de barra de cereais caseira. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 1, p 35-50, jan./jun.,2004.
- BOWER, J.A.; WHITTEN, R. Sensory characteristics and consumer linking for cereal bar snack foods. **J. Sensory Stud.**, v. 15, n. 3, p. 327-345, 2000.
- CARVALHO, Joelia Marques de et al. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 4, Dec. 2005.
- CERQUEIRA, F.M.; MEDEIROS, M.H.G.; AUGUSTO, O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. **Quim. Nova**, São Paulo, v.30, n.2, mar./abr., p.441-449, 2007.
- DIETARY REFERENCE INTAKES (DRIs). **Applications in dietary assessment**.

National Academy Press, Washington DC, 2001. 58p.

- FENNEMA, O.R. **Química de los Alimentos**. Zaragoza: Acribia S.A., 1993. 77p.
- FREITAS, D. G. C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor protéico e vitamínico**. 2005. 161f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), UNICAMP, Campinas, 2005.
- FREITAS, D.G.C.; MORETTI, R.H. Caracterização e avaliação sensorial de barras de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 2, p.318-324, abr./jun., 2006a.
- FREITAS, G.C.D.; MORETTI, H.R. Barra de cereais de elevado teor protéico e vitamínico: estabilidade enzimática e das vitaminas c e e durante armazenamento. **Arch. Latin. Nutr.**, v.56, n.3, p.269-274, sep. 2006b.
- GUTKOSKI, L.C. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 2, p.355-363, abr./jun., 2007.
- IZZO, M.; NINESS, K. Formulating Nutrition Bars with Inulin and Oligofructose. **Cer. Food World**, v. 46, n. 3, p. 102-105, 2001.
- MAHAN, K., ESCOTT-STUMP, S. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 11.Ed. São Paulo: Roca; 2005. 356p.
- MATSUURA, F.C.A.U.; ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **Rev. Bras. Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.
- PENTEADO, M.D.V.C. **Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos**. Barueri (SP): Manole, 2003. 94p.
- SAMPAIO, C.R.P. **Desenvolvimento e estudo das características sensoriais e nutricionais de barras de cereais fortificadas com ferro**. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.
- TOCKMAN, J. Capitalizing on increasing consumer interest in soy protein. **Cer. Foods World**, n. 47, p. 172-174, 2002. ❖

# AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE EXTRATOS AQUOSOS DE PITAYA E MIRTILO.

**Maria Luiza Silva Fazio** ✉

**Lara Borghi Virgolin**

Departamento de Nutrição - Instituto Municipal de Ensino Superior – Catanduva, SP

**Juliano Borsato-Moysés**

Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos – UNESP- Catanduva, SP

**Mairto Roberis Geromel**

Departamento de Nutrição - Instituto Municipal de Ensino Superior – Catanduva, SP

✉ faziomaria@ig.com.br

## RESUMO

O uso de extratos vegetais e fitoquímicos de conhecida atividade antimicrobiana podem adquirir significado nos tratamentos terapêuticos. Muitas espécies vegetais têm sido usadas pelas características antimicrobianas, através de compostos sintetizados pelo metabolismo secundário da planta. Estes compostos são conhecidos por suas substâncias ativas, como é o caso dos compostos fenólicos. Os compostos fenólicos apresentam a capacidade de captar os radicais livres (ação antioxidante), além de efeitos preventivos nas enfermidades cardiovasculares e circulatórias, no câncer, no diabetes e mal de Alzheimer. Além disso, possuem ação inespecífica sobre micro-

-organismos (bactérias), rompendo a parede celular bacteriana, inibindo os sistemas enzimáticos para a formação da mesma. Dentre os produtos naturais de origem vegetal, com presença de compostos fenólicos tem-se a pitaya e o mirtilo. Considerando os aspectos mencionados o objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana de pitaya vermelha com polpa branca (*Hylocereus undatus*), pitaya vermelha com polpa vermelha (*H. costaricensis*), pitaya amarela com polpa branca (*Selenicereus megalanthus*) e mirtilo (*Vaccinium myrtillus*), empregando-se o método de difusão em gel de ágar. Para tanto foram utilizados extratos aquosos da casca e da polpa das diferentes variedades de pitaya e do mirtilo, impregnados em discos de papel filtro

de 6 mm de diâmetro, próprios para antibiograma, colocados em placas de Petri com meio de cultura apropriado, semeado previamente com os seguintes micro-organismos: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thyphimurium*, *Salmonella enteritidis* e *Staphylococcus aureus*, posteriormente incubadas a 35 °C / 24 – 48 horas. Através dos resultados obtidos concluiu-se que a atividade antibacteriana do extrato aquoso das diferentes espécies de pitaya é superior ao mirtilo, sendo a variedade pitaya vermelha com polpa vermelha a que apresentou maior efetividade na inibição de bactérias.

**Palavras-chave:** Extratos vegetais. Fitoquímicos. Compostos fenólicos.

## ABSTRACT

*The use of plant extracts and phytochemicals with known antimicrobial activity may acquire significance in therapeutic treatments. Many plant species have been used by microbial, compounds synthesized by the secondary metabolism of the plant. These compounds are known for their active substances, such as phenolic compounds. Phenolic compounds have the ability to capture free radicals (antioxidant), and preventive effects on cardiovascular and circulatory diseases, cancer, diabetes and Alzheimer's. Also, they have nonspecific action on microorganisms (bacteria), breaking the bacterial cell wall by inhibiting the enzyme systems for the formation thereof. Among the natural products of plant origin with the presence of phenolic compounds has the pitaya and blueberry. Considering the aspects mentioned the objective of this study was to evaluate the antibacterial activity of red pitaya (*Hylocereus undatus*) with white pulp, red pitaya with red pulp (*H. costaricensis*), yellow pitaya with white pulp (*Selenicereus megalanthus*) and blueberry (*Vaccinium myrtillus*) employing the method of diffusion in agar gel. Were used for both aqueous extracts of peel and pulp from different varieties of pitaya and blueberry, impregnated in filter paper disks of 6 mm diameter suitable for sensitivity, placed on Petri dishes with appropriate culture medium, previously inoculated with the following microorganisms: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thyphimurium*, *Salmonella enteritidis* *Staphylococcus aureus* and subsequently incubated at 35 °C / 24 - 48 hours. From the results obtained it was concluded that the antibacterial activity of aqueous extract of different species of pitaya is higher than blueberries, red pitaya with red*

*pulp showed greater effectiveness in inhibiting bacteria.*

**Keywords:** Plant extracts. Phytochemicals. Phenolic compounds.

## INTRODUÇÃO

Em razão do grande aumento da resistência de micro-organismos patogênicos a múltiplas drogas e devido ao uso indiscriminado de antimicrobianos, surge a preocupação para a procura de novas alternativas terapêuticas, as quais sejam mais eficientes para o tratamento de infecções bacterianas (NOVAIS et al., 2003; ANTUNES et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2006; DA SILVA et al., 2007, OLIVEIRA et al., 2007). Assim, os produtos naturais são uma alternativa extremamente viável, uma vez que sempre foram importantes para o descobrimento de novas drogas, sendo fornecedoras de princípios ativos, além de apresentarem-se também, como uma alternativa mais econômica no controle de doenças (XU; LEE, 2001).

Muitas espécies vegetais têm sido usadas pelas características antimicrobianas, através de compostos sintetizados pelo metabolismo secundário da planta. Estes compostos são conhecidos por suas substâncias ativas, como é o caso dos compostos fenólicos (NASCIMENTO et al., 2000).

Os compostos fenólicos apresentam a capacidade de captar os radicais livres (ação antioxidante), além de efeitos preventivos nas enfermidades cardiovasculares e circulatórias, no câncer, no diabetes e mal de Alzheimer (KUSKOSKI et al., 2006). Além disso, possuem ação inespecífica sobre micro-organismos (bactérias), rompendo a parede celular bacteriana, inibindo os sistemas enzimáticos para a formação da mes-

ma (HASLAM, 1995; JORGE et al., 1996; AKINPELU, 2001). Dentre os produtos naturais de origem vegetal, com presença de compostos fenólicos tem-se a pitaya e o mirtilo (FETT et al., 2010; LIMA et al., 2012).

A pitaya é uma fruta rústica, pertencente à família Cactácea, sendo conhecida mundialmente como “Fruta do Dragão” e originária da América. De acordo com a espécie, seus frutos podem apresentar características diversificadas, como formato, presença de espinhos, cor da casca e da polpa, evidenciando a alta variabilidade genética (JUNQUEIRA et al., 2007; DONADIO, 2011).

O mirtilo (*Vaccinium myrtillus*), também conhecido como “blueberry”, em inglês, ou “arándano”, em espanhol, é uma espécie frutífera nativa dos Estados Unidos e Canadá. Sua popularidade e interesse têm crescido devido às excepcionais propriedades funcionais da fruta, que a tornam conhecida como “fruta da longevidade”. Sua riqueza em pigmentos antocianos (composto fenólico), substância de alto poder antioxidante e preventiva de doenças degenerativas, seu sabor único e sua cor inconfundível são fatores atrativos para o consumidor (HOFFMANN; ANTUNES, 2012).

Considerando os aspectos mencionados e a escassez de informações referentes à pitaya e ao mirtilo, evidencia-se como fundamental a ampliação do conhecimento referente a tais frutas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana de variedades de pitaya (*Hylocereus undatus*, *H. costaricensis*, *Selenicereus megalanthus*) e mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) empregando-se o método de difusão em gel de ágar.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados extratos aquosos de casca e polpa das diferentes espécies de pitaya e da fruta como



um todo, no caso do mirtilo. No Laboratório cada amostra recebeu uma identificação, ou seja, mirtilo, casca e polpa para cada espécie de pitaya. A seguir, asépticamente 10 g da mesma foram colocados em um frasco de Erlenmeyer contendo 90 mL de água destilada estéril sendo homogeneizados posteriormente e submetidos a banho em água fervente por 2 horas. Em seguida a amostra foi filtrada em recipientes de vidro estéreis e a solução obtida resfriada à temperatura ambiente. Os discos, de papel filtro de 6 mm de diâmetro, próprios para antibiograma foram adicionados à solução, sendo a mesma mantida no agitador por 30 minutos. Os micro-organismos, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thyphimurium*, *Salmonella enteritidis* e *Staphylococcus aureus*, previamente semeados em Caldo Nutriente e incubados a 35°C por 24 horas, foram semeados na superfície de placas de Petri contendo Ágar Nutriente. As análises foram realizadas em duplicata.

Na sequência, discos de antibiograma saturados com a solução foram colocados no centro de cada placa, sendo as mesmas incubadas a 35°C por 24 e 48 horas. Após este período foi possível observar e medir o halo de inibição. Halos iguais ou superiores a 10 mm foram considerados significativos de atividade antimicrobiana, conforme Hoffmann et al. (1999).

As cepas microbianas empregadas no estudo são provenientes da coleção do Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), de São José do Rio Preto-SP. São bactérias oriundas da American Type Culture Collection (ATCC).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos (Tabela 1) em 48 horas demonstram que a ação antibacteriana do extrato aquoso da pitaya vermelha com polpa vermelha (*H. costaricensis*) foi mais eficaz que os

demais extratos, sendo tal desempenho observado com relação às bactérias *Bacillus cereus* (polpa), *Escherichia coli* (casca) e *Salmonella enteritidis*.

O extrato aquoso da pitaya amarela com polpa branca (*Selenicereus megalanthus*) evidenciou-se mais eficaz contra *Salmonella thyphimurium* e *Staphylococcus aureus*, ambos os resultados referentes ao extrato aquoso da casca. Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al. (2007), ao avaliarem a atividade antimicrobiana do extrato hidroalcolólico da casca do caule do cajueiro frente a linhagens de *Staphylococcus aureus*, evidenciando que todas as linhagens mostravam-se sensíveis à ação do extrato.

*Bacillus subtilis* e *Pseudomonas aeruginosa* apresentaram-se mais sensíveis à ação do extrato aquoso da polpa e da casca, respectivamente, da pitaya vermelha de polpa branca (*H. undatus*). Loguercio et al. (2005), ao analisarem a atividade antibacteriana de extrato hidroalcolólico de folhas de jambolão, constataram que este era eficaz contra *Pseudomonas aeruginosa*.

**Tabela 1** - Determinação da atividade antibacteriana de extratos aquosos de polpa e casca de pitaya e mirtilo, impregnados em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro; incubação a 35 °C / 24 horas; expressa como halo de inibição em mm.

Frutas / Micro-organismos	Pitaya Vermelha com Polpa Branca ( <i>Hylocereus undatus</i> )		Pitaya Vermelha com Polpa Vermelha ( <i>Hylocereus costaricensis</i> )		Pitaya Amarela com Polpa Branca ( <i>Selenicereus megalanthus</i> )		Mirtilo ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )
	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	
<i>Bacillus cereus</i>	9	-	13	7	11	12	7
<i>Bacillus subtilis</i>	9	8	8	8	-	8	-
<i>Escherichia coli</i>	-	-	8	11	8	8	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	9	7	8	8	-	8
<i>Salmonella thyphimurium</i>	-	8	-	9	10	12	7
<i>Salmonella enteritidis</i>	8	-	10	10	9	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	7	8	9	10	8

Após 48 horas os resultados se mantiveram.

## CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos concluiu-se que a atividade antibacteriana do extrato aquoso das diferentes espécies de pitaya foi superior ao mirtilo, sendo a variedade pitaya vermelha com polpa vermelha a que apresentou maior efetividade na inibição de bactérias.

## REFERÊNCIAS

- AKINPELU, D.A. Antimicrobial activity of *Anacardium occidentale* bark. **Fitoterapia**, v. 72, p.286-287, 2001.
- ANTUNES, R.M.P.; PEREIRA, M.S.V.; CAMARA, C.A.; et al. Atividade antimicrobiana “in vitro” e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de fitoconstituintes e produtos sintéticos sobre bactérias e fungos leveduriformes. **Rev. Bras. de Farmacogen.**, v.16, p.517-524, 2006.
- DONADIO, L.C. Pitaya. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.637-929, 2011.
- FETT, R.; GONZAGA, L.V.; BORGES, G.S.C.; et al. Avaliação do potencial de uso de extratos vegetais para a síntese de nanopartículas de prata. **XXII Congresso Brasileiro de Ciênc. Tecnol. Aliment.** Salvador - BA, 7 a 10 de Novembro de 2010.
- HASLAM, E. Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action. **J. Nat. Prod.**, v.59, p. 205-215, 1995.
- HOFFMANN, F.L.; SOUZA, S.J.F.; GARCIA-CRUZ, C.H.; VINTURIM, T.M.; DUTRA, A.L. Determinação da atividade antimicrobiana “in vitro” de quatro óleos essenciais de condimentos e especiarias. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v. 17, n. 1, p.11-20, jan./jun., 1999.
- HOFFMANN, A.; ANTUNES, L.E.C. Grande Potencial. **Especial como cultivar**. Disponível em: <[http://www.cnpw.embrapa.br/publica/artigos/como\\_cultivar\\_mirtilo.pdf](http://www.cnpw.embrapa.br/publica/artigos/como_cultivar_mirtilo.pdf)>. Acesso em: 10/04/2012.
- JORGE, L.I.F.; SILVA, G.A.; FERRO, V.O. Diagnose laboratorial dos frutos de *Anacardium occidentale* L. (cajú). **Rev. Bras. Farmacogen.**, v.5, p. 55-69, 1996.
- JUNQUEIRA, K.P.; FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; et al. **Diversidade genética de Pitayas nativas do cerrado com base em marcadores RAPD**. 4<sup>a</sup> Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, São Lourenço – MG, 2007.
- KUSKOSKI, E.M.; ASUERO, A.G.; MORALES, M.T.; FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Rev. Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 36, n.4, jul./ago., 2006.
- LIMA, C.A.; COHEN, K.O.; FALEIRO, F.G.; et al. **Caracterização físico-química e de compostos funcionais em frutos de pitaya**. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/865923/1/fabiofaleirocaracterizacao.doc>>. Acesso em: 10/04/2012.
- LOGUERCIO, A.P.; BATTISTIN, A.; DE VARGAS, A.C.; et al. Atividade antibacteriana de extrato hidroalcoólico de folhas de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skells). **Rev. Cien. Rural**, Santa Maria, v.35, n.2, mar./abr., 2005.
- NASCIMENTO, G.G.F.; et al. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. **Brazil. Journal of Microb.**, São Paulo, v.31, n.2, p.247-256, 2000.
- NOVAIS, T.S.; COSTA, J.F.O.; DAVID, J.P.L.; et al. Atividade antibacteriana em alguns extratos de vegetais do semi-árido brasileiro. **Rev. Bras. Farmacogen.**, v.13, supl.2, pag. 5-8, 2003.
- OLIVEIRA, F.P.; LIMA, E.O.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.P.; et al. Effectiveness of *Lippia sidoides* Chan (Verbenaceae) essential oil in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* strains isolated from clinical material. **Rev. Bras. Farmacogen.**, v.16, 510-516, 2006.
- OLIVEIRA, R.A.G.; LIMA, E.O.; SOUZA, E.L.; et al. Interference of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) spreng essential oil on the anti-Candida activity of some clinically used antifungals. **Rev. Bras. Farmacogen.**, v.17, p. 186-190, 2007.
- SILVA, J.G.; SOUZA, I.A.; HIGINO, J.S.; et al. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* Linn, em amostras multiresistentes de *Staphylococcus aureus*. **Rev. Bras. de Farmacol.**, v. 17, n. 4, p.572-577, out./dez., 2007.
- XU, H.X.; LEE, F. Song activity of plant flavonoides against antibiotic – resistant bacteria. **Phytother Res.**, v. 15, p. 39-43, 2001. ❖



## FAPESP ESTIMULA CRIAÇÃO DE FACILITIES.

Pesquisadores na região de Campinas, interessados em realizar análises nas áreas de Genômica, Bioinformática, Proteômica e Biologia Celular, dispõem, desde 2013, de um laboratório no campus da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) que presta serviços de apoio à pesquisa. Trata-se do Laboratório Central de Tecnologias de Alto Desempenho em Ciências da Vida (LaCTAD) – uma unidade multiusuário concebida nos moldes das facilities existentes em instituições de pesquisa no exterior.

Construídos com o propósito de concentrar em um mesmo lugar equipamentos científicos de ponta, além de técnicos operacionais e insumos – a fim de otimizar o uso desses recursos e diminuir o custo da pesquisa –, exemplos de facilities como o LaCTAD têm aumentado no Estado de São Paulo nos últimos anos. (Elton Alisson, Agência Fapesp, 10/06/2014. Mais informações: [www.lactad.unicamp.br](http://www.lactad.unicamp.br))

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS MÃOS DE USUÁRIOS DE RESTAURANTE DE EMPRESA DE GRANDE PORTE NO MUNICÍPIO DE DUQUE DE CAXIAS, RJ.

Isabela Cristina Lobo de Morais ✉

Vanessa Coelho da Silva Toledo

Petróleo Brasileiro S/A, Refinaria Duque de Caxias, PETROBRAS/ REDUC

Luana Limoeiro Ferrão

Marcela de Alcântara

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ

✉ isabelademorais@yahoo.com.br

## RESUMO

As mãos são um importante veículo de contaminação de alimentos. O controle higienicossanitário de restaurantes não deve estar focado somente naqueles que manipulam diretamente os alimentos durante o preparo, mas também nos usuários uma vez que estes mantêm contato direto com os alimentos expostos no balcão de distribuição. Este estudo teve como objetivo verificar se o procedimento de higienização das mãos de usuários de um restaurante de uma empresa de grande porte era realizado de forma correta, a fim de reduzir ou eliminar possíveis fontes

de contaminação no momento da distribuição das refeições. O estudo foi conduzido com usuários de um restaurante situado na Refinaria Duque de Caxias da PETROBRAS (Duque de Caxias, Rio de Janeiro) em julho de 2011, durante a distribuição do almoço (11:30 às 13:00h). Foi utilizada a técnica da coleta de *swabs*. Os resultados indicaram que a realização correta do procedimento de higienização das mãos diminuiu ou eliminou a contaminação presente nas mãos dos usuários, reduzindo, assim, as chances de contaminação dos alimentos no momento da distribuição. A higienização das mãos é, de acordo com evidências científicas, uma das

maneiras mais eficazes de prevenir a contaminação de alimentos, seja no preparo, na distribuição e no consumo; com isso, a conscientização dos usuários de serviços de alimentação é muito importante para ajudar a prevenir a contaminação dos alimentos na linha de distribuição.

**Palavras-chave:** Higienização. Contaminação. Alimentos.

## ABSTRACT

*Hands are an important vehicle of contamination of food. The hygienic and sanitary control of restaurants should not be focused only on those*

that directly manipulate food during preparation, but also by consumers since they have direct contact with exposed food on the distribution. This study aimed to verify if the procedure of users hands washing was done correctly to reduce or eliminate potential contamination sources at the meals time in a food service. The study was conducted with food service users, that is located in PETROBRAS, Duque de Caxias Refinery (Duque de Caxias, Rio de Janeiro) in July 2011, while distributing the lunch (11:30 a.m. to 01:00 p.m). It was used the technique of swabs collection of hands samples. The results showed that the correct performance for the hands washing procedure has reduced or eliminated the contamination hands users, thus reducing the food contamination chances at the distribution time. Hand hygiene is, according to scientific evidence, one of the most effective ways to prevent food contamination in the preparation, distribution and consumption, so the awareness the food services users is very important to help prevent food contamination in the distribution line.

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

## INTRODUÇÃO

O propósito do serviço de alimentação não deve ser apenas alimentar o consumidor, mas “bem alimentá-lo”. Isso significa não oferecer apenas produtos sensorialmente adequados, mas, sobretudo, produtos seguros, em especial sob o aspecto higienicossanitário. Nesse contexto, uma alimentação saudável preconiza a ingestão de alimentos com adequado controle higienicossanitário, uma vez que a contaminação dos produtos pode

provocar sérios danos à saúde, como as toxinfecções alimentares (AKUTSU et al., 2005; PROENÇA, 1999).

O controle higienicossanitário destes estabelecimentos não deve estar focado somente naqueles que manipulam diretamente os alimentos durante o preparo, mas também pelos usuários, uma vez que estes mantêm contato direto com os alimentos expostos no balcão de distribuição (MONTEIRO; COSTA E SILVA; COSTA, 2011; ZANDONADI et al., 2007). As mãos são um importante veículo de contaminação, pois as mesmas entram em contato com diversos instrumentos no decorrer do dia, seja no aperto entre mãos, no tocar maçanetas de portas, no hábito de espirrar sobre as mesmas, o que leva à contaminação por um considerável quantitativo de micro-organismos (ALMEIDA et al., 1995; BRASIL, 2012; MONTEIRO; COSTA E SILVA; COSTA, 2011; SANTOS, 2002; ZANDONADI et al., 2007).

Uma das medidas de controle simples, importante e menos dispendiosa que pode ser tomada é a higiene das mãos, tendo em vista que as mãos podem veicular vários micro-organismos importantes como a *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Pseudomonas aeruginosa* (SANTOS, 2002).

A higienização das mãos é considerada uma ação indispensável entre os profissionais na área de alimentação e visa às seguintes finalidades: remoção de sujidade, suor, oleosidade, pêlos, células descamativas e da microbiota da pele, contribuindo para a diminuição de focos de contaminação dos alimentos. Está associada à prevenção de agravos à saúde e tem sido objeto de pesquisas, uma vez que realizada inadequadamente pode ser uma fonte de contaminação por veicular micro-organismos, além de influenciar as condições higienicossanitário de um refeitório (ALMEIDA et al., 1995; BRASIL, 2012).

Reconhecidamente, a prática da higienização das mãos reduz significativamente a transmissão de micro-organismos e conseqüentemente, diminui a incidência das infecções de origem alimentar.

Para prevenir a transmissão de micro-organismos pelas mãos, três elementos são essenciais: utilização de agente tóxico com eficácia antimicrobiana, procedimento adequado ao utilizá-lo (com técnica adequada e no tempo preconizado) e adesão regular no seu uso (nos momentos indicados) (BRASIL, 2012). Com isso, é importante monitorar a higiene pessoal do consumidor, assim como a instalação de lavatórios, com instrução para uso apropriado a fim de evitar a propagação dos micro-organismos da microbiota transitória para os utensílios e conseqüentemente para o alimento servido (BANCZEK; VAZ; MONTEIRO, 2010; MILLEZI et al., 2007; ZANDONADI et al., 2007). A Organização Mundial de Saúde (OMS), por meio da Aliança Mundial para a Segurança do Paciente, também tem dedicado esforços na elaboração de diretrizes e estratégias de implantação de medidas visando a adesão à prática de higienização das mãos (BRASIL, 2012).

O presente trabalho teve como objetivo verificar se o procedimento de lavagem das mãos dos usuários era realizado de forma correta, a fim de reduzir ou eliminar possíveis fontes de contaminação no momento da distribuição das refeições em um restaurante de uma empresa de grande porte no município de Duque de Caxias. Os resultados aqui apresentados servirão para conscientizar estes usuários quanto ao correto procedimento na lavagem das mãos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de ambas as mãos de usuários de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) situada na

Refinaria Duque de Caxias da PETROBRAS (Duque de Caxias/RJ) foram colhidas através da técnica de *swab*, sendo 82 antes e após a higienização, 09 apenas antes e 20 somente após a higienização, totalizando 111 usuários.

As amostras foram coletadas aleatoriamente de acordo com a disponibilidade do usuário em participar da coleta durante o horário do almoço, das 11:30h às 13:00h. Foram utilizados *swabs* descartáveis estéreis umedecidos em solução salina estéril (NaCl 0,85%, p/v). O *swab* foi movimentado do punho até a extremidade de cada um dos dedos com movimentos de ida e volta, num total de três vezes. Além disso, as mãos foram contornadas, partindo do mesmo ponto do punho, passando por entre os dedos e retornando ao ponto de partida.

As coletas e as análises microbiológicas dos *swabs* foram realizadas pelo Laboratório Silo Controle de Qualidade em Alimentos e Produtos (Rio de Janeiro/Brasil).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mãos constituem um importante veículo e fator de risco para proliferação de micro-organismos nos alimentos (ANDREOTTI et al., 2003). Com base nisso foi realizado o presente estudo que identificou a presença de *Estafilococos* coagulase positiva nas mãos dos 82 usuários que realizaram as coletas antes e após a higienização das mesmas, como pode ser observado no Gráfico 1. Os dados mostrados no Gráfico 1 nos revelam que apenas 4 (4,9%) usuários apresentaram resultado positivo para este micro-organismo após a higienização das mãos. Isto mostra que o procedimento de higienização das mãos está sendo bem realizado por grande parte dos usuários do restaurante analisado, o que resultou numa redução de 80% das mãos contaminadas por *Estafilococos* coagulase positiva.

Na ausência de uma legislação brasileira que estabeleça os critérios microbiológicos para mãos, o laboratório adotou para este estudo, como valores de referência, resultados menores ou iguais a 100 UFC (Unidades Formadoras de Colônia) para considerar as mãos em condições higiênicossanitárias adequadas (SILVA JUNIOR, 2005).

Dos 82 usuários que efetuaram a coleta antes e após a higienização, 62 apresentaram resultado negativo para esta bactéria antes da higienização das mãos e mantiveram este resultado após o procedimento; 16 tinham as mãos contaminadas antes da higienização, mas efetuaram o procedimento de forma correta eliminando estas bactérias de suas mãos e apenas 4 apresentaram contaminação antes e após os procedimentos de higienização.

A partir dos dados apresentados na Tabela 1, constatou-se a redução em porcentagem de *Estafilococos* coagulase positiva nestes 4 usuários que obtiveram resultado positivo, mesmo após a higienização das mãos. Em relação a estes indivíduos é necessário reforçar o procedimento correto de higienização das mãos com o objetivo de obter resultados negativos para este micro-organismo, evitando assim a contaminação da linha de distribuição e utensílios de servir (ZANDONADI et. al., 2007).

Dos 91 usuários avaliados antes da higienização (pois nesta avaliação também foram considerados os usuários que só participaram da coleta antes da higienização das mãos), apenas 22, ou seja, 24% apresentaram *Estafilococos* coagulase positiva na superfície das mãos. Já em relação aos 102 usuários que realizaram a coleta após a higienização das mãos, 90,20% lavaram corretamente as mãos obtendo resultado negativo para a presença de *Estafilococos* coagulase positiva, enquanto que apenas

10 (9,8%) mantiveram a presença de *Estafilococos* coagulase positiva nas mãos. Um dado importante observado foi o fato de 2 usuários apresentarem ausência de *Estafilococos* coagulase positiva antes da lavagem das mãos e após higienizarem as mãos apresentaram resultado positivo para este micro-organismo. Este resultado pode ser explicado pelo fato das mãos do trabalhador estarem secas no momento da coleta, que pode ter favorecido a formação de biofilmes e dificultado, assim, a detecção da bactéria. No entanto, o ato de umedecer as mãos durante a higienização possibilitou a detecção do micro-organismo, pois a pele deixou de estar seca e passou a garantir a umidade necessária para que a bactéria fosse fixada no *swab*. É importante ressaltar que a contagem encontrada foi baixa sendo de 8 e 10 UFC, constando no laudo como em condições higiênicossanitárias satisfatórias (SILVA JUNIOR, 2005).

O trabalho ainda nos revelou que 100% dos usuários não demonstraram a presença de *Escherichia Coli*. Este resultado, aliado aos resultados da ausência de *Estafilococos* coagulase positiva em 90,20% dos usuários após a higienização das mãos, nos mostram que boa parte dos usuários possuem bons hábitos higiênicos. Os resultados referentes à presença de *Estafilococos* coagulase positiva podem ser revertidos com um trabalho de conscientização para a lavagem correta das mãos.

Segundo Silva Junior (2005), a ausência de *Escherichia Coli* e de *Estafilococos* coagulase positiva é demonstrativo de resultados satisfatórios para higiene das mãos, e ainda cita que para que as mesmas sejam consideradas limpas, essas devem ser higienizadas com frequência.

Monteiro, Costa e Silva e Costa (2011), ao avaliarem as possibilidades de contaminação dos alimentos ocasionadas pelos consumidores no

Gráfico 1

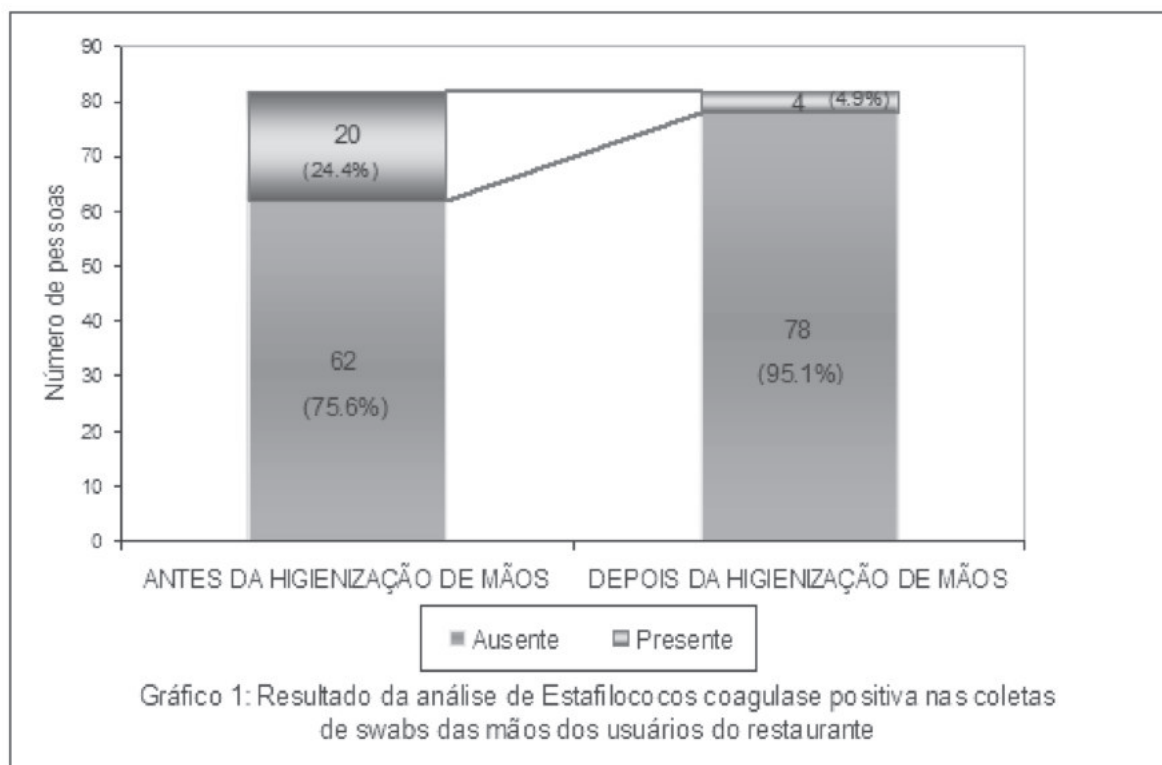


Tabela 1 - Valores de estafilococos coagulase positiva.

Funcionário	Valor de Referência	Valores antes da higienização	Valores após a higienização	Redução
1	≤100 UFC	286 UFC	116 UFC	59,44%
2		302 UFC	122 UFC	59,60%
3		226 UFC	104 UFC	53,98%
4		288 UFC	260 UFC	9,72%

balcão de distribuição, constataram que a não lavagem das mãos estava entre as principais atitudes de risco praticadas pelos consumidores.

Como a manipulação dos alimentos constitui um fator importante a ser gerenciado e controlado para evitar a contaminação dos alimentos e pro-

mover a segurança dos alimentos, o foco na prevenção da contaminação dos alimentos não deve estar apenas no manipulador, mas também, nos consumidores que desempenham um importante papel nos riscos de contaminação dos alimentos (SOUZA, 2006).

#### CONCLUSÃO

A grande maioria dos usuários que participou desta pesquisa demonstrou que possuem bons hábitos higiênicos, no tocante à higienização das mãos, evidenciados pelos resultados negativos para *Escherichia*

*Coli* e redução de *Estafilococos* coagulase positiva.

É necessária a realização de ações educativas com o objetivo de conscientizar a importância da realização do procedimento correto de higienização de mãos, a fim de obter 100% de resultados negativos para ambos os micro-organismos. Recomenda-se utilizar as estratégias preconizadas pela Organização Mundial de Saúde como garantia ao acesso à água corrente, sabonete e papel toalha, instruções e lembretes no local de trabalho, processo contínuo de promoção e monitoria da higienização contínua após a implantação com revitalização e repetições periódicas, com frequente avaliação tornando-se parte das ações de melhoria da qualidade.

A higienização das mãos é, de acordo com evidências científicas, uma das maneiras mais eficazes de prevenir a contaminação de alimentos seja no preparo, na distribuição e no consumo.

#### Agradecimentos

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Márcia Soares Pinheiro do Laboratório SILO Controle de Qualidade em Alimentos e Produtos pela colaboração na realização das análises.

#### REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, A.; BALERONI, F. H.; PAROSCHI, V. H. B.; PANZA, S. G. A. Importância

do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal.

**Iniciação Científica Cesumar**, v. 05, n. 01, p. 29-33, 2003.

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E.; ARAÚJO, W. C. A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. **Rev. Nutrição**, v. 18, n. 2, p. 277-279, 2005.

ALMEIDA, R. C. C.; KUAYE, A. Y.; SERRANO, A. M.; ALMEIDA, P. F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 290-294, 1995.

BANCZEK, H. F. L.; VAZ, C. R.; MONTEIRO, A. S. Comportamento dos consumidores em self-service no município de Curitiba. **Rev. Bras. Tecnol. Agroind**, v. 4, n. 1, p. 29-41, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **Segurança do Paciente: Relatório sobre Autoavaliação para Higiene das Mãos**. 2012. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/b0708b004a5e0144be88ff45db97490b/Relat%C3%B3rio\\_de\\_Avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/b0708b004a5e0144be88ff45db97490b/Relat%C3%B3rio_de_Avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 07 abr. 2012.

MILLEZI et al. Avaliação e qualidade microbiológica das mãos de manipuladores e do agente sanificante na indústria de alimentos. **Rev. Analytica**, v. 28, n. 1, p. 74-79, 2007.

MONTEIRO, M. A. M.; COSTA E SILVA, A. D.; COSTA, T. S. Atitudes de risco de consumidores de restaurantes self-service.

**Rev. Hig. Alimentar**, v. 25, n. 2, p. 153-158, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Organização Pan-Americana da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia Para Implementação: Um Guia para a implantação da estratégia multimodal da OMS para a melhoria da higienização das mãos a observadores: estratégia multimodal da OMS para a melhoria da higienização das mãos**. Disponível em: <[http://www.saude.mt.gov.br/portal/controle-infeccoes/documento/doc/guia\\_para\\_estrategia\\_multimodal\\_de\\_higien\\_das\\_maos.pdf](http://www.saude.mt.gov.br/portal/controle-infeccoes/documento/doc/guia_para_estrategia_multimodal_de_higien_das_maos.pdf)>. Acesso em: 07 abr. 2012.

PROENÇA, R. P. C. Novas tecnologias para a produção de refeições coletivas: recomendações de introdução par a realidade brasileira. **Rev. Nutrição**, v. 12, n. 1, p. 43-53, 1999.

SANTOS, A. A. M. Higienização das mãos no controle das infecções em serviços de saúde. **Rev. Administração em Saúde**, v. 4, n. 15, p. 10-14, 2002.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiénico Sanitário em serviços de alimentação**. 6. Ed. São Paulo: Varela; 2005.

SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 20, n. 146, p. 34, 2006.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SAVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAUJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em refeitórios de auto-serviço. **Rev. Nutrição**, v. 20, n. 1, p. 19-26, 2007. ❖



# AVALIAÇÃO DE PERÓXIDOS E PERCEPÇÃO DE RANCIDEZ EM AMENDOIM TIPO JAPONÊS.

**Ana Paula Junges** ✉

Curso de Graduação em Farmácia – Centro Universitário UNIVATES

**Tânia Beatriz Acosta Graff**

Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS.

**Rita Neto**

Kemin South America, Indaiatuba, SP.

✉ ana\_p\_junges@hotmail.com

## RESUMO

Amostras de amendoim tipo japonês foram preparadas com adição de 0,1 e 0,15% de tocoferol, 0,1% de alecrim e sem adição de antioxidante natural. As amostras com tocoferol foram acondicionadas em embalagem transparente e metalizada, as demais amostras apenas em embalagem metalizada. Todas as amostras foram analisadas mensalmente, no período de 6 meses, quando foi avaliado o índice de peróxidos e TBAR. As amostras que foram mantidas em embalagem transparente e aquelas preparadas com alecrim foram as que apresentaram maiores e menores índices médios de peróxidos. Estas mesmas amostras foram avaliadas com aquela fabricada no mês vigente por painel treinado de analistas sensoriais. O painel sensorial expressou

a percepção de odor e sabor de ranço, a crocância e preferência dos analistas através de escala de 9 pontos. Apenas a partir do quarto mês as amostras apresentaram alteração evidente, porém no sexto mês a amostra preparada no mês vigente apresentou odor de ranço significativamente inferior às demais ( $p < 0,01$  e  $0,05$ ), com exceção da amostra com alecrim, a qual não diferiu significativamente. O sabor de ranço foi percebido nas amostras acondicionadas em embalagem transparente, e consideradas menos crocantes. O acondicionamento em embalagem metalizada é a forma mais eficiente de estender o *shelf life* do produto, e como adição de antioxidantes naturais que ainda precisam ser melhor estudadas.

**Palavras-chave:** Antioxidante. *Shelf life*. Embalagem.

## ABSTRACT

*Peanut samples were prepared Japanese type with added 0.1% and 0.15% tocopherol 0.1% of rosemary and natural antioxidant not containing added. The samples were tocopherol conditioned in packings transparent and metallized, the other samples only in metallic packing. All samples were analyzed monthly in 6 month period, when it was rated the peroxide index and Tbar. Samples were maintained in transparent packaging and those prepared with rosemary were the ones with larger and smaller average ratios peroxides. These same samples were evaluated to that produced in the current month by trained panel of sensory analysts. The panel expressed the sensory perception of rancidity odor and taste, crispness and preference Analyst*



through 9 point scale. Just from the fourth month samples showed clear change, but in the sixth month the prepared sample in the current month showed significantly lower rancidity odor of the others ( $p < 0.01$  and  $0.05$ ), with the exception of the sample with rosemary, which did not differ significantly. The rancidity taste of was perceived in the samples packaging in packings transparent and considered less crunchy. The packing in metallic packing is the most efficient way to extend the shelf life of the product, and how the addition of natural antioxidants that still need to be better studied.

**Keywords:** Antioxidant. Shelf life. Packaging.

## INTRODUÇÃO

O amendoim é originário da América do Sul, tendo sido difundido pelos índios, que produziam para consumo próprio. As espécies de amendoim tipo *Arachis hypogaea* L. foram evoluindo através dos tempos, domesticando-se e formando subespécies, sendo seu manejo favorável tanto em clima tropical, quanto temperado quente e subtropical, o que permite sua produção em todas as partes do planeta (STALKER, 1997).

No Brasil, o estado de São Paulo é o principal produtor para o padrão que atende parâmetros do mercado internacional, como aspectos físicos (tamanho, uniformidade, cor da película) e químicos (presença de ácidos graxos oleico/linoleico) (CASTRO, 2011).

A semente de amendoim dá origem ao óleo, cujo percentual fica entre 36% a 54% (STALKER, 1997), e esse óleo é composto de ácidos graxos poli-insaturados, monoinsaturados e proteínas. O amendoim pos-

sui, ainda, elevada concentração de resveratrol, cujos efeitos na prevenção de problemas cardiovasculares, tem sido comprovados cientificamente. O sitosterol é outro nutriente encontrado no amendoim, cujos estudos científicos comprovam ação na prevenção do desenvolvimento de câncer e a redução de tumores existentes, já que apresenta estrutura semelhante ao colesterol, desta forma competindo com este na absorção intestinal, promovendo a redução dos níveis de LDL e aumento do HDL (O AMENDOIM E SEUS BENEFÍCIOS, 2010, p.32; BOLIVAR et al., 2007). O óleo possui, ainda, elevado teor de um antioxidante natural, a vitamina E, que tem a capacidade de eliminar os radicais livres do organismo, protegendo-o das agressões externas, auxiliando a absorção de outros nutrientes como a vitamina A (O AMENDOIM E SEUS BENEFÍCIOS, 2010, p.32).

Nutrição, prevenção de doenças cardiovasculares, diminuição do colesterol e triglicérides, equilíbrio do metabolismo, suprimento de vitamina E e fator de inibição do apetite são algumas das características apontadas em estudos, que colocam o amendoim na categoria de alimentos funcionais, desde que consumido em porções adequadas (O AMENDOIM E SEUS BENEFÍCIOS, 2010, p.31).

No amendoim os ácidos graxos poli-insaturados reagem com o oxigênio e aminoácidos, formando peróxidos com dupla ligação conjugada. Esta formação de peróxidos provoca alteração das características organolépticas, como odor e sabor, que são determinantes para a validade do produto alimentício, na indústria. Esta deterioração denomina-se rancidez (SILVA et al, 1999). Neste processo de peroxidação tem a formação de malonaldeído (MDA), produto secundário da oxidação de ácidos graxos poli-insaturados, que para amostras biológicas é indicativo do grau de estresse oxidativo (ATAÍDE, 2012).

Os compostos antioxidantes possuem a capacidade de inibir ou retardar a oxidação de lipídeos ou outras moléculas (LIMA et al, 2001). Essa atividade é relacionada aos compostos fenólicos que têm propriedades de oxi-redução, que desempenham o papel de absorção e neutralização dos radicais livres. Na indústria alimentícia é utilizado para a conservação dos produtos gordurosos, podendo ser antioxidante natural e sintético (DEGÁSPARI, 2004; SOARES, 2002).

Conforme Oliveira et al (2009), nenhum antioxidante, isoladamente, irá reunir todas as características desejáveis, que segundo o autor são: ser um composto biológico naturalmente presente em tecidos animais; ser ativo na proteção de moléculas de proteínas e lipídeos; apresentar boa disponibilidade, após administração oral e parenteral; ter meia-vida longa; ser ativo no espaço intra e extracelular; ser capaz de cruzar a membrana celular intacta.

Entre os antioxidantes naturais mais usados pelas indústrias destacam-se os tocoferóis, ácidos fenólicos e extratos de plantas como alecrim e sálvia. Na atualidade, os estudos sobre os antioxidantes naturais são crescentes, havendo necessidade de avaliação de seu potencial antioxidante (RAMALHO et al, 2006; DOSSIÊ DOS ANTIOXIDANTES, 2009, p.18).

O antioxidante natural mais empregado é o tocoferol (vitamina E), sendo aplicados em óleos e gorduras comestíveis, promovendo a inibição da oxidação dos ácidos graxos. O tocoferol tem arranjos diferentes por causa da localização do grupo metila no anel, na posição  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  e através dessa conformação química tem sua atividade antioxidante promovida pela doação de hidrogênios aos radicais livres, interrompendo a propagação da cadeia. A sua atividade aumenta conforme essa sequência. Alguns fatores como temperatura,

composição, forma da gordura e a concentração de tocoferóis influenciam na atividade antioxidante. (RAMALHO et al, 2006; DOSSIÊ DOS ANTIOXIDANTES, 2009, p.18-19). Segundo Campos et al (2008), a vitamina E apresenta caráter lipofílico, sendo sua ação nas membranas lipoproteicas, quelando oxidantes produzidos durante a lipoperoxidação.

O antioxidante tocoferol consta na RDC nº 64/2008, sendo autorizado pelo Mercosul, como aditivo intencional, tendo limite máximo de 0,2 g/100 g, em relação ao teor de gordura presente no amendoim.

Segundo Justo et al. (2008), o extrato de alecrim possui atividades antimicrobiana, antibacteriana, antirreumática, antiinflamatória, anticarcinogênica, diurética, mucolítica, etc., tendo assim ação antioxidante, sendo, portanto, um potencial terapêutico. A atividade antioxidante é atribuída principalmente pela presença de compostos fenólicos, voláteis e não voláteis.

Segundo Mantilla et al. (2010), a atmosfera modificada (AM) é uma técnica que consiste na substituição do ar do interior da embalagem por outros gases como o dióxido de carbono ou o nitrogênio, desta forma a validade comercial aumenta, em função da redução ou remoção do oxigênio ( $O_2$ ) do interior da embalagem, o que contribui na diminuição da proliferação de diversos micro-organismos que poderiam prejudicar a integridade do produto. Segundo a autora, vários gases podem ser utilizados para embalagem de alimentos como dióxido de carbono ( $CO_2$ ), oxigênio ( $O_2$ ), nitrogênio ( $N_2$ ), óxido de etileno, mas para a conservação do amendoim é necessário à remoção do  $O_2$  e a injeção de  $N_2$  que previne a oxidação e rancificação de gorduras e óleos, já que o  $O_2$  é o responsável pela oxidação das gorduras. O objetivo dessa técnica (MA) é de aumentar o prazo de validade do alimento, prevenindo dos efeitos indesejáveis que podem

surgir, em virtude de alteração das características organolépticas, nutritivas e microbiológicas. O  $N_2$  utilizado na indústria alimentícia é quimicamente inerte e menos predisposto a acidentes. Um gás de baixa solubilidade em água e gordura, por isso não sendo absorvido pelo alimento, prevenindo o colapso da embalagem (SOUZA, 2004; SANTOS e OLIVEIRA, 2009).

Segundo Mantilla (2010), recomenda-se que para o acondicionamento de amendoim seja usada uma embalagem que exerça maior proteção contra o  $O_2$ , como por exemplo, o policloreto de vinila (PVC), que se caracteriza como um filme termofórmavel e com boa capacidade de barreira contra gases.

Este estudo que permite avaliar, os índices de peróxidos no amendoim tipo japonês, bem como a percepção do gosto de ranço, fornecendo às indústrias dados técnicos para definição da validade dos produtos, sem o comprometimento das características organolépticas destes.

#### MATERIAL E MÉTODOS

No período de seis meses foram analisados, mensalmente, amostras de amendoim tipo japonês. Em todas as amostras de amendoim foram adicionadas 125 g de gordura vegetal hidrogenada, contendo antioxidantes artificiais, para cada 50 kg de produto. Amostras foram preparadas com e sem adição do antioxidante natural tocoferol, na concentração de 0,1 e 0,15%, acondicionadas em embalagem metalizada e transparente (polietileno). Aquelas preparadas sem adição de antioxidante natural foram mantidas apenas em embalagem metalizada. Outra amostra foi preparada com 0,1% de alecrim, a qual foi mantida em embalagem metalizada. Amostras em embalagem metalizada foram preparadas com a adição de nitrogênio e as amostras em embalagens transparentes sem adição de nitrogênio.

As análises foram de três tipos: índices de peróxidos, TBAR (ácido 2-tiobarbitúrico) e análise sensorial. Os índices de peróxidos e TBAR foram conduzidos através de reação química, onde os TBARs reagem com malonaldeído, produzindo coloração rosa, enquanto os índices de peróxidos produzem a coloração azul, indicando a rancidez. Análise sensorial foi realizada por uma equipe treinada, composta por 20 indivíduos, consumidores habituais do produto avaliado. A escala de 9 pontos foi usada, visando a identificação de diferenças, em termos de sabor, odor e textura, entre as amostras preparadas no mês vigente, comparativamente àquelas preparadas após 1, 2, 3, 4, 5 e 6 meses, considerando-se todas as variáveis citadas acima. Além da diferença, os analistas sensoriais expressaram a sua preferência, através de escala hedônica de preferência, também de 9 pontos.

A análise sensorial é um estudo multidisciplinar, sendo um método subjetivo utilizado para avaliar as características sensoriais de alimentos, bebidas e água. Considera-se as opiniões em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações, que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas aos produtos (FILHO et al, 2004).

O amendoim tipo japonês, inicialmente, foi selado sem a retirada da película, posteriormente sendo drageado, para tanto foram intercaladas a solução de goma arábica e camadas de pó (farinha, amido e sal). Após drageado teve a transferência para o forno horizontal, em temperatura de 150°C. Do forno foi transferido novamente para a drageadeira, onde recebeu a gordura vegetal, o glutamato monossódico e o molho de soja. O tocoferol foi adicionado conjuntamente com a gordura, na concentração de 0,1 e 0,15%, em rela-

ção à quantidade de gordura presente; o mesmo processo aconteceu com alecrim na concentração de 0,1%. O produto com tocoferol foi embalado em embalagem transparente e em embalagem metalizada, neste caso sem e com adição de nitrogênio e o produto com alecrim apenas foi embalado em embalagem metalizada com nitrogênio.

A análise do índice de peróxido nos amendoins foi realizado através da metodologia de PeroxySafe, aprovado pela AOAC, que mede níveis de peróxido lipídico, produtos oxidativos desenvolvidos na amostra e o valor encontrado foi comparado com a metodologia oficial AOCS. A metodologia foi aplicada através da extração do óleo do amendoim.

Os TBARs foram analisados pelo método Sافتest que quantifica o malonaldeído (MDA), produto principal na reação com hidroperóxidos, no processo de oxidação lipídica, sendo uma reação química com leitura em UV à 530 nm. Esses aldeídos promovem alteração na cor e textura, conseqüentemente, o sabor e odor também são afetados.

As análises dos índices de peróxidos e TBARs foram realizadas pelo Laboratório de análises de alimento, vinculado à empresa Kemin South America.

Os amendoins foram codificados conforme identificação a seguir:

Amostra 124: tocoferol 0,1%, embalagem transparente (tipo polietileno);

Amostra 280: tocoferol 0,15%, embalagem transparente (tipo polietileno);

Amostra 348: tocoferol 0,1 %, embalagem metalizada com nitrogênio;

Amostra 465: tocoferol 0,15 %, embalagem metalizada com nitrogênio;

Amostra 593: sem adição de antioxidante natural, fabricado nos meses das análises, em embalagem metalizada com nitrogênio;

Amostra 631: sem adição de antioxidante natural, fabricado no início da pesquisa, em embalagem metalizada com nitrogênio;

Amostra 766: alecrim 0,1%, embalagem metalizada com nitrogênio.

A amostra 593 que foi preparada mensalmente apenas utilizou-se nas análises sensoriais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos índices de peróxidos e TBARs, durante os seis meses de duração do experimento constam na Tabela 1.

Na Tabela 2 são apresentados os parâmetros referenciais para os **índices** de peróxidos e TBARs.

Todas as amostras tiveram os índices de peróxidos elevados desde o primeiro mês de análise, considerando-se os valores inaceitáveis, conforme consta na Tabela 2.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, o índice de peróxido e TBARs não aumentaram de forma ordenada ao longo dos seis meses de análise. Conforme a Figura 1, percebe-se, portanto, que as amostras mantidas em embalagem transparente foram as que obtiveram os índices de peróxidos mais elevados, entre as amostras acondicionadas em embalagens metalizadas aquela com a adição de tocoferol a 0,15% ficou com índice de peróxido menor que a amostra sem tocoferol ou amostra com 0,1% de tocoferol, porém a amostra com 0,1% de alecrim obteve índice de peróxido inferior às demais. Constatou-se, ainda, que as amostras acondicionadas em embalagem transparente, tanto quando adicionadas de 0,1%, quanto de 0,15% de tocoferol, obtiveram os maiores valores médios de peróxidos, por outro lado, a amostra com 0,1% de alecrim, a qual foi acondicionada em embalagem metalizada, ficou com o índice de peróxidos 46,5% menor que aquelas armazenadas em embalagem metalizada.

Os peróxidos formados são instáveis e degradam-se rapidamente, formando produtos de oxidação secundária, os TBARs. Os valores médios obtidos da análise de TBAR, apresentado na Figura 1 indicam que amostra preparada sem antioxidante natural em embalagem metalizada ficou com valores médios de TBAR inferiores as demais amostras. No entanto, ao longo dos seis meses da análise os valores de TBAR ficaram <0,4 mg/kg, indicando que a catálise secundária não aconteceu de forma relevante no período.

Em relação à percepção de odor de ranço as amostras não apresentaram diferenças significativas, quando avaliadas após os cinco primeiros meses, no entanto, no sexto mês da análise a amostra fabricada no mês apresentou odor de ranço significativamente inferior ( $p < 0,05$ ) à amostra com 0,15% de tocoferol, em embalagem metalizada e a nível de 1% de significância das demais amostras, com exceção da amostra com alecrim, da qual não apresentou diferença significativa. As demais amostras não apresentaram diferenças significativas entre si ( $p < 0,05$ ). Na tabela 3 constam as notas médias de odor obtidas no período, calculados pelo teste de Tukey para comparações múltiplas das médias.

Conforme Tabela 3 (odor) e Tabela 4 (sabor, crocância e preferência), observa-se que nos primeiros meses o odor e sabor de ranço foram pouco percebidos, tendo se intensificado a partir do quarto mês e o resultado mais alto foi aquele obtido no sexto mês. Inversamente, as amostras consideradas menos crocantes e as notas médias de preferência também diminuíram nos últimos meses.

Quanto ao sabor, a equipe de analistas sensoriais não percebeu diferenças significativas entre as amostras, nos quatro primeiros meses ( $p < 0,01$ ), porém observou-se que no quinto mês o sabor de ranço foi percebido com menor intensidade

**Tabela 1** – Índices de peróxidos e TBARs.

Amostra		124	280	348	465	631	766
1 mês	*IP (meq/kg)	29,12	28,56	26,34	28,86	22,73	9,92
	TBARs (mg/kg)	0,032	0,036	0,038	0,036	0,055	0,056
2 mês	*IP (meq/kg)	35,40	36,18	40,59	24,05	43,63	15,21
	TBARs (mg/kg)	0,003	0,007	0,005	0,004	0,006	0,004
3 mês	*IP (meq/kg)	55,71	24,19	27,50	22,09	25,16	24,15
	TBARs (mg/kg)	0,033	0,031	0,027	0,050	0,041	0,055
4 mês	*IP (meq/kg)	32,00	54,58	53,31	33,11	55,77	17,98
	TBARs (mg/kg)	0,026	0,026	0,034	0,023	0,034	0,032
5 mês	*IP (meq/kg)	74,64	77,01	27,83	26,53	23,41	51,32
	TBARs (mg/kg)	0,132	0,140	0,152	0,081	0,049	0,113
6 mês	*IP (meq/kg)	184,09	166,14	201,63	196,44	196,57	101,40
	TBARs (mg/kg)	0,058	0,090	0,052	0,168	0,091	0,051

Fonte: Kemin South America \*IP→ índices de peróxidos

**Tabela 2** – Parâmetros de índices de peróxidos e TBARs.

Análises	Parâmetros			
	Satisfatório	Limite aceitável	Insatisfatório	Inaceitável
Índice de peróxido (meq/kg de amostra)	<3	3-5	5-10	>10
TBARs (mg/kg)	<0,4	0,4-0,8	<0,8	>0,8

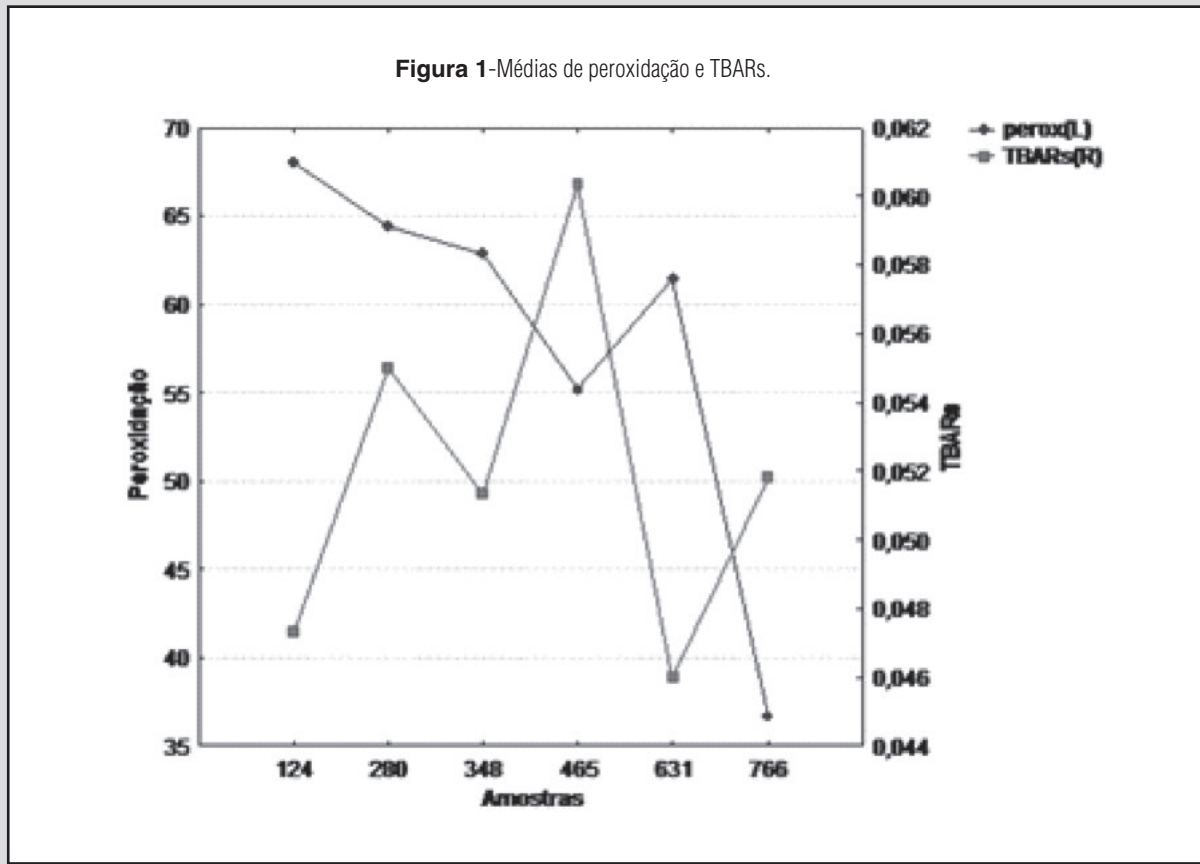
Fonte: manual do programa integrado de qualidade, 2009.

**Tabela 3** – Análise mensal de odor.

Mês	Média	Letras
1	2,764	BC
2	2,504	C
3	2,504	C
4	3,165	Abc
5	3,389	Ab
6	3,874	A

Letras iguais significam que as médias não diferem significativamente.

Letras diferentes significam que as médias diferem significativamente.



**Tabela 4** – Diferenças mensais do sabor, crocância e preferência.

Sabor			Crocância			Preferência		
Mês	Média	Letras	Mês	Média	Letras	Mês	Média	Letras
Mês1	2,600	c	Mês1	6,600	a	Mês1	6,829	a
Mês2	2,402	c	Mês2	6,782	a	Mês2	6,857	a
Mês3	2,545	c	Mês3	6,436	ab	Mês3	6,376	ab
Mês4	2,992	bc	Mês4	6,015	bc	Mês4	6,192	b
Mês5	3,365	ab	Mês5	5,730	cd	Mês5	6,127	b
Mês6	3,849	a	Mês6	5,370	d	Mês6	5,790	b

Letras iguais significam que as médias não diferem significativamente.  
 Letras diferentes significam que as médias diferem significativamente.

**Tabela 5** – Diferença significativa entre as amostras quanto ao sabor, crocância e preferência.

Sabor			Crocância			Preferência		
Amostra	Média	Letras	Amostra	Média	Letras	Amostra	Média	Letras
124	3,42	a	124	5,268	c	124	5,571	c
280	3,214	ab	280	6,143	b	280	6,138	bc
348	6,429	ab	348	6,429	ab	348	6,509	ab
465	2,768	ab	465	6,357	ab	465	6,652	ab
593	2,402	b	593	6,830	a	593	7,004	a
631	3,214	ab	631	6,179	b	631	6,223	bc
766	2,848	ab	766	6,036	b	766	6,549	ab

Letras iguais significam que as médias não diferem significativamente.  
 Letras diferentes significam que as médias diferem significativamente.

na amostra preparada no mês, tendo esta diferido a 1 % de significância da amostra preparada com 0,1 % de tocoferol, acondicionado em embalagem transparente. No sexto mês da análise a amostra preparada no mês apresentou diferença significativa em relação às duas amostras acondicionadas em embalagens transparentes ( $p < 0,05$ ). As demais amostras não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 5).

No primeiro mês de análise as amostras não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,01$ ), quanto a crocância. Já no segundo mês da análise percebe-se que uma das amostras, acondicionada em embalagem transparente foi considerada menos crocante que as demais. Este resultado manteve-se no terceiro mês. No quarto e quinto mês, a amostra com 0,1% de tocoferol em embalagem transparente manteve-se a menos crocante com diferença a nível 1 e 5% de significância. No sexto mês, a amostra produzida no mês foi a que apresentou melhor crocância, tendo diferido significativamente das duas amostras acondicionadas em embalagens transparente ( $p < 0,01$ ) (Tabela 5). Porém não apresentou diferença significativa em relação às demais amostras preparadas seis meses antes e acondicionadas em embalagens metalizadas ( $p < 0,01$ ).

As amostras também foram avaliadas em escala hedônica de nove pontos quanto a preferência, tendo sido atribuído 1 para desgostei muitíssimo e 9 para gostei muitíssimo.

No terceiro mês a amostra preparada com 0,1% de tocoferol, em embalagem transparente (amostra 124), foi considerada a pior, tendo diferido significativamente apenas da amostra 593, a qual foi fabricada no mês da análise ( $p < 0,01$ ), que por sua vez foi considerada melhor, não tendo diferido significativamente das demais. Estes resultados confirmaram-se no quarto e quinto mês, sendo que a amostra 124

se diferiu da amostra preparada no mês vigente, respectivamente, a nível de 1 e 5%. A amostra preparada no mês mostrou-se significativamente melhor que as duas amostras acondicionadas em embalagem transparente no final do experimento, ou seja, quando o produto completou seis meses de fabricação.

Quanto à preferência os resultados médios foram elevados nos primeiros meses, demonstrando que os degustadores apreciaram as amostras. No entanto, os valores caíram ao longo dos meses seguintes, acentuando-se a partir do quarto mês, quando também a percepção de ranço e menor crocância foi observada.

Na Tabela 5, os valores foram calculados pelo teste de Tukey para comparações múltiplas médias sobre diferença significativa entre as amostras.

#### CONCLUSÕES

O índice de peróxido das amostras variou de forma desordenada, ao longo dos seis meses de experimento, no entanto, se considerarmos a média, a amostra com 0,1% de alecrim obteve o menor índices de peróxidos e aquelas acondicionadas em embalagem transparente, tanto quando adicionadas de 0,1%, quanto de 0,15% de tocoferol, obtiveram os maiores valores médios de peróxidos, por outro lado, a amostra com 0,1% de alecrim, a qual foi acondicionada em embalagem metalizada, ficou com o índice de peróxidos 46,5% menor que amostra com 0,1% de tocoferol, mantida em embalagem transparente. E o TBAR de todas as amostras tiveram índices abaixo de 0,4 mg/Kg. Através dos resultados, concluímos, que o método de índice de peróxidos e TBARs é ineficiente para esta avaliação.

Os amendoins, ao longo dos 6 meses, tiveram alterações significativas, considerando que nos últimos dois

meses foram decisivos nas análises da percepção do odor de ranço. Este teve maior intensidade no sexto mês ( $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ ) comparado com a amostra recém-preparada, concluindo que houve o desenvolvimento de odor. E o gosto de ranço nos dois últimos meses foi mais percebido, sendo que no sexto mês, aquelas acondicionadas em embalagem transparente, tiveram diferença a nível de 5% de significância em relação à amostra preparada no mês vigente. A textura foi outro parâmetro importante, considerada relevante na análise do amendoim, por ter apresentado uma redução ao longo dos 6 meses, demonstrando a redução da qualidade do produto. Quanto à preferência, as amostras em embalagem transparente foram consideradas as piores, mesmo aquelas amostras acondicionada em embalagem transparente com adição de antioxidante natural tocoferol, na concentração de 0,1% e 0,15%, após 6 meses, teve o sabor de ranço considerado mais evidente, estas amostras também foram consideradas menos crocantes, onde considerou estas amostras significativamente piores, quando comparadas com a do mês ( $p < 0,01$ ).

Ao final do experimento constatou-se que as amostras em embalagem metalizada produzidas com antioxidante tocoferol e, na concentração de 0,1% e 0,15%, bem como amostra que foi adicionada de 0,1% de alecrim não foram consideradas significativamente melhores que as amostras sem antioxidantes naturais, tanto aquela preparada no início quanto no último mês das análises. Contudo, novos experimentos sugerem-se sobre o uso e as concentrações usuais dos antioxidantes naturais tocoferol e alecrim.

#### REFERÊNCIAS

ATAÍDE, Glauciana da Mata; FLORES, Andressa Vasconcelos; BORGES, Eduardo Euclides de Lima e. Alterações fisiológicas e bioquímicas

- em sementes de durante o envelhecimento artificial *Pterogyne nitens* Tull. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, GO, v. 42, n. 1, p. 71-76, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/16497/10439>> Acesso em: 20 abril 2012.
- BOLIVAR, Fabricio Medina et al. Production and secretion of resveratrol in hairy root cultures of peanut. **Phytochemical Society of North America**, v. 68, p. 1992-2003, jul/2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942207002828>> Acesso em 9 jun. 2012.
- CAMPOS, Flávia Milagres, et al.. Estabilidade de compostos antioxidantes em hortaliças processadas: Uma revisão. Alimentos e Nutrição, **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, v. 19, nº 4, p. 481-490, Araraquara, SP, out/dez. 2008. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/659/555>> Acesso em: 20 maio 2012
- CASTRO, Renata Saad Diniz; SÁ, Marco Eustáquio de; DAIUTO, Érica Regina; CASTRO, Gustavo Rocha de. Avaliação sensorial dos grãos de três cultivares de amendoim torrado armazenados por um período de doze meses. **Global Science and Technology**, v. 04, nº 3, p. 11-20, set/dez 2011. Disponível em: <<http://www.rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/343/265>> Acesso em: 5 maio 2012.
- DEGÁSPARI, Cláudia Helena; WASZCZYNSKYJ, Nina. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 5, nº 1, p. 33-40, Jan./ Jun., 2004. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/academica/article/download/540/453>> Acesso em: 10 jun. 2012
- Dossiê dos Antioxidantes.** Foods Ingredients Brasil v. 6, p. 16-30, Editora Insumo, São Paulo, SP, Dez/2008 e jan. 2009. Disponível em: <<http://www.revistafi.com/materias/83.pdf>> Acesso em: 21 maio 2012.
- FILHO, Men de Sá Souza et al.. **O QFD e a análise sensorial no desenvolvimento do produto na indústria de alimentos: Perspectivas para futuras pesquisas.** XI SIMPEP - Bauru, SP, nov/ 2004. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_11/copiar.php?arquivo=souzafilho\\_oqfdeanalisesenso.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/copiar.php?arquivo=souzafilho_oqfdeanalisesenso.pdf)> Acesso em: 8 jun 2012.
- JUSTO, Oselys Rodriguez, et al. **Avaliação do potencial antioxidante de extratos ativos de plantas obtidos por extração com fluido supercrítico.** **Rev. Química Nova**, vol. 31, nº 7. São Paulo, SP, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v31n7/v31n7a19.pdf>> Acesso em: 22 nov. 2012.
- LIMA, Émersom Silva; ABDALLA, Dulcineia Saes Parra. Peroxidação lipídica: mecanismos e avaliação em amostras biológicas. **Rev. Bras. de Ciências Farmacêuticas**, vol. 37, n. 3, set./dez., 2001. Disponível em: <<http://www.rbcf.usp.br/edicoes/Volumes/V37N3/PDF/v37n3p293-303.pdf>> Acesso em: 10 maio 2012.
- MANTILLA, Samira Pirola Santos; MANO, Sérgio Borges; VITAL, Hélio de Carvalho; FRANCO, Robson Maia. Atmosfera modificada na conservação de alimentos. Modified atmosphere in food preservation. **Rev. Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais.** Curitiba, PR, v. 8, nº 4, p. 437-448, out./dez. 2010. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/ACADEMICA?dd1=4515&dd99=pdf>> Acesso em: 2 jun 2012.
- Manual do programa integrado de qualidade PET. Ed. Anfal pet, 2ª ed., 2009.
- O amendoim e seus benefícios. **Rev. Aditivos & Ingredientes.** Editora Insumo, nº 71, p. 31, São Paulo, SP, jul/2010. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/197.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/197.pdf)> Acesso em: 8 jun 2012.
- OLIVEIRA, Alane Cabral de; VALENTIM, Iara Barros; GOULART, Marília Oliveira Fonseca. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, Vol. XY, nº. 00, p. 1-14, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000300013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000300013&script=sci_arttext)> Acesso em: 12 jun 2012.
- RAMALHO, Valéria Cristina; JORGE, Neuza. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova** v. 29 nº 4, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010040422006000400023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422006000400023)> Acesso em: 21 maio 2012.
- Resolução-RDC nº 64 de 16 de setembro de 2008.** Disponível em: [ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpssesp/bibliote/informe\\_eletronico/2008/iels.set.08/iels176/U\\_RS-MS-ANVISA-RDC-64\\_160908.pdf](ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpssesp/bibliote/informe_eletronico/2008/iels.set.08/iels176/U_RS-MS-ANVISA-RDC-64_160908.pdf) Acesso em: 17 agos 2012.
- SANTOS, Joana Silva; OLIVEIRA, Maria Beatriz Prior Pinto. Revisão: Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 1-14, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/html/busca/PDF/v15n1479a.pdf>> Acesso em: 11 jun 2012.
- SILVA, Francisco A. M.; BORGES M. Fernanda M.; FERREIRA, Margarida A.. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**, v. 22 nº 1, p. 94-103, fev/1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n1/1143.pdf>> Acesso em: 3 jun 2012.
- SOARES, Sergio Eduardo. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Rev. Nutrição**, 15(1) p. 71-81, Campinas, SP; jan./abr., 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v15n1/a08v15n1.pdf>> Acesso em: 21 maio 2012.
- SOUZA, Wagner Guedes de. **Efeito da embalagem em atmosfera modificada sobre a conservação de lombo de atum (*Thunnus albacares*).** Mestrado (Monografia) – Universidade Federal Fluminense, Centro de Saúde Médicas – Faculdade de Veterinária. Niterói, RJ, 2004. Disponível em: <[http://www.uff.br/higiene\\_veterinaria/teses/wagner\\_souza\\_completa\\_mestrado.pdf](http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/wagner_souza_completa_mestrado.pdf)> Acesso em: 2 jun 2012.
- STALKER, H.T. **Peanut (*Arachis hypogaea* L.)** Field Crops Research, Volume 53, p. 205-217. Jul/ 1997. Disponível em: <[http://ac.els-cdn.com/S0378429097000324/1-s2.0S0378429097000324main.pdf?\\_tid=7f4f81dcc6faf0166e042b06a5a3241a&acdnat=1340749349\\_ee7dc689012b-766c9ff6038b0fe1da78](http://ac.els-cdn.com/S0378429097000324/1-s2.0S0378429097000324main.pdf?_tid=7f4f81dcc6faf0166e042b06a5a3241a&acdnat=1340749349_ee7dc689012b-766c9ff6038b0fe1da78)> Acesso em: 14 maio 2012. ❖

# QUALIDADE SANITÁRIA DE CORTES CÁRNEOS PROCESSADOS EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

Marcia Gabriela D'Elia Bellos ✉

Programa de Especialização – Faculdade de Veterinária da UFRGS.

✉ migdnutri@yahoo.com.br

## RESUMO

A mudança no estilo de vida da população mundial tem gerado um aumento do número de casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que cerca de 1,8 milhões de pessoas morrem todo ano acometidas por esse tipo de doença. Este aumento do número de casos está relacionado com a mudança de hábito alimentar da população mundial, onde as refeições são realizadas fora de casa, ao encargo de restaurantes do tipo *fast-food*, restaurantes institucionais, bancas em via pública ou, ainda, ao consumo de produtos prontos e/ou industrializados (IBGE, 2005). Nesses estabelecimentos, também conhecidos como Unidades de Alimentação e Nutrição, tem-se a

preocupação em garantir a segurança e qualidade dos alimentos através da aplicação do Manual de Boas Práticas de Fabricação e do Sistema de Análise e Perigos de Pontos Críticos de Controle, cuja aplicação atua de forma preventiva nos processos de produção de alimentos. Neste estudo procurou-se analisar microbiologicamente, cortes de carnes em diferentes fases de processos e relacionar com as rotinas de Boas Práticas de Manipulação no Restaurante Universitário 03 da UFRGS, no qual atende-se aproximadamente 4.300 comensais/dia, entre eles estudantes, professores e funcionários, sendo esse um local passível de ocorrência de surto alimentar.

**Palavras-chaves:** Segurança dos Alimentos. Boas Práticas. Tempo. Temperatura.

## ABSTRACT

*The change in the lifestyle of the world population has been increasing the number of cases of food-transmitted diseases. The World Health Organization (WHO) estimates that about 1.8 million people die each year, succumbed by this sort of disease. This increase in the number of cases is related to the change in the feeding habits of the world population, in which the meals are prepared away from home, relying on fast-food restaurants, institutional restaurants, stands on the public highway or, also, on the consumption of processed/industrialized issues (IBGE, 2005). In these establishments, also known as Foodservice and Nutrition Units, there is the concern upon assuring the security and quality of the food, through the appliance of the Manual*



*for Good Manufacturing Practices and the Hazard Analysis and Critical Control Point. Added, they work as preventive guidelines in the processes of food production. Nevertheless, it brought the preoccupation on analyzing microbiologically a few meat cuts at different stages of process and relating it to the Good Manipulating Practices routines in the UFRGS' University Restaurant 3, by verifying the routines and the microbiological samples of some kinds of meat. This preoccupation arose from the necessity of validating the sanity of the offered meat, given that the restaurant receives about 4,300 users per day, amongst students, professors, and employees, what makes the location a potential basis for a food-borne outbreak.*

**Keywords:** Food safety. Good Practices. Time. Temperature.

## INTRODUÇÃO

 Hoje existe um grande número de indivíduos preocupados com a saúde, bem-estar e qualidade de vida. Essa preocupação veio com o advento da tecnologia e globalização, que juntos trouxeram grande limitação de tempo para o indivíduo e a família (MEDEIROS, 2008). Apesar da grande preocupação com o bem-estar, a limitação de tempo fez com que surgisse uma nova tendência na alimentação humana, onde as refeições são realizadas fora de casa, ao encargo de lanchonetes, restaurantes do tipo *fast-food*, restaurantes institucionais ou industriais (universitários, refeitórios de empresas), restaurantes comerciais (a *la carte* ou tipo *self service*), bancas em via pública ou, ainda, ao consumo de produtos prontos e/ou industrializados (IBGE, 2005).

Segundo Felício (1999), a preocupação do consumidor em escolher alimentos de qualidade diz respeito aos aspectos de qualidade sanitária, qualidade nutricional e qualidade organoléptica. Essas características resumem-se em: produtos com pouco conservante, com baixo teor de açúcares, gordura e sódio; com preservação de seus nutrientes originais, sem contaminação física, química ou biológica; com processamento mínimo, mas com vida de prateleira prolongada; aliando-se a todos esses aspectos o custo baixo.

Portanto, para assegurar a qualidade dos alimentos exigida pelo mercado consumidor, os restaurantes industriais devem fazer a implantação das Boas Práticas de Fabricação e do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), e outros métodos como as Normas ISO – Internacional Standart Organization – principalmente a ISO 22000, que é específica para alimentos (GERMANO, 2003; TONDO & BARTZ, 2011).

Ao adotar essas práticas em restaurantes universitários, evita-se a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), que representam um problema de saúde pública. As DTAs podem causar simples desconfortos gastrintestinais, mas em níveis mais severos podem levar à morte. Com isso tem-se, então, uma perda de produtividade, gastos com tratamento médico, desperdício de alimentos, perda da credibilidade do estabelecimento e geração de insegurança alimentar para o consumidor (BRASIL, 2004b).

Apesar de todo o cuidado com as Boas Práticas de Manipulação que os restaurantes desenvolvem, ainda existem muitos casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (BRASIL, 2004b). Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar microbiologicamente cortes de carnes em diferentes fases de processos e relacionar com as rotinas de Boas Práticas de Manipulação no Restaurante Universitário 03 da UFRGS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Restaurante Universitário (RU) – Campus do Vale - da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), devido este ser o RU que serve o maior número de refeições entre os Restaurantes Universitários da UFRGS. A pesquisa foi aprovada pela diretoria dos restaurantes universitários e pelo curso de especialização de Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal.

Os dados foram coletados no período de março a agosto de 2011, conforme:

Na etapa do recebimento avaliou-se a temperatura das carnes ao chegarem, em planilha específica com três repetições. Neste momento também foi coletada a primeira amostra;

A segunda amostra foi coletada após o processo de pré-preparo e após o tempo de concentração dos temperos, que geralmente é em torno de dezoito horas (de um dia para o outro). Esta segunda etapa foi realizada somente com o tatu, pois a isca e a carne moída não passam por este procedimento, são temperadas diretamente na panela do cozimento. Durante as dezoito horas de armazenamento da carne, foi feito o controle de temperatura do equipamento de manutenção a frio;

A terceira amostra foi coletada após o cozimento e antes do encaaminhamento para a distribuição. As carnes, após cozidas, ficam em espera na cozinha em banho-maria ou *pass-through*, ou até mesmo em temperatura ambiente pela falta de locais adequados para o seu tempo de espera. O tatu após cozido passa pelo processo de fatiamento e esse pode ou não ser complementado por novo processo de cozimento, que acontece somente quando a carne não cozinhou suficientemente, passando em frigideiras para completar seu processo de cozimento.

Para coleta de temperatura foi utilizado termômetro tipo espeto, digital, da marca Incoterm, com escala de variação de temperatura de  $-50+300^{\circ}\text{C}$ , Modelo 9791.16.0.00, aferido regularmente e higienizado com álcool a 70% antes e após cada medição. Para a marcação de horário, utilizou-se relógio analógico.

As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata durante o período de junho a agosto de 2011. As amostras foram coletadas no recebimento, após o pré-preparo - enquanto esse ocorria - e após pronto antes de ir para o *buffet*. As coletas foram feitas pelos colaboradores do RU treinados, em saco de polietileno estéril, com utensílios adequadamente higienizados com álcool a 70%, e as amostras acondicionadas em recipiente apropriado, sob controle de temperatura e encaminhadas imediatamente após a coleta para o laboratório de microbiologia.

As análises microbiológicas de Coliforme fecal, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Clostridium* Sulfito Redutor e *Salmonella* foram feitas conforme Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003, que oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água, regulamentada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Os dados pesquisados de tempo e temperatura foram inseridos no programa Microsoft Office Excel 2007 a fim de calcular médias, variações mínimas e máximas, percentuais e os resultados obtidos destes foram utilizados para elaboração de planilhas e gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 demonstra o resultado das análises microbiológicas das carnes.

De acordo com a legislação vigente, Resolução RDC n° 12 de

Janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) as amostras de carne moída, isca de patinho e tatu produzidas no Restaurante Universitário 03, encontraram-se em condições sanitárias satisfatórias, tanto para a carne crua quanto para a carne depois de temperada e para a carne pronta para o consumo (cozida). No entanto, encontrou-se em algumas amostras de carne crua e depois de temperada a presença de coliformes fecais, que indicam contaminação de origem fecal. Os valores encontrados, ainda dentro do preconizado pela legislação, demonstram que condições higienicossanitárias dos manipuladores e do ambiente apresentaram-se deficientes por parte dos fornecedores, e que o processamento de pré-preparo do RU não interferiu na diferenciação destes resultados. Já o processo de cocção fez com que o número de contaminantes fosse reduzido.

Na escolha dos tipos de carne para os testes microbiológicos, deu-se preferência às carnes que apresentam maior risco de contaminação, como a isca de patinho e a carne moída, que são carnes bastante manipuladas antes do cozimento; adicionalmente, a uma carne pouco manipulada antes do cozimento, mas bastante manipulada após a cocção, como é o caso do tatu. Conforme o resultado das análises verificou-se que tanto a carne crua bastante manipulada, quanto a que sofre menor manipulação, podem ser acometidas pela presença de coliformes fecais, se não houver o controle adequado das Boas Práticas de Fabricação desde os fornecedores.

Observou-se também que as Boas Práticas realizadas no RU têm sido eficazes para garantir a qualidade sanitária das carnes prontas para o consumo, visto que não foi encontrado qualquer contaminante microbiológico nas carnes cozidas analisadas.

No estudo de Munhoz, Pinto e Biondi, (2008) também foi encontrada boa qualidade sanitária na avaliação de 160 amostras de alimentos coletadas durante o preparo e a distribuição de merenda escolar do município de Botucatu/SP.

Gelli et al. (2005) não encontraram contaminação por *Staphylococcus* coagulase-positiva, nem *Clostrídios* sulfito-redutores e nem *Salmonella* sp, quando analisaram durante o processo de pré-preparo de carnes bovinas servidas no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Uberlândia, MG. Mesmo tendo encontrado *Staphylococcus* coagulase-positiva nas mãos e narinas dos manipuladores, esses não foram detectados na carne bovina, assim indicando que não houve condições para a multiplicação da bactéria na carne.

Em um estudo realizado por Costa et al. (2008), que analisaram alguns tipos de suco e carne bovina em merenda escolar, foram encontrados índices de coliformes acima do preconizado pela legislação, diferentemente do encontrado neste trabalho, em que os índices de coliformes se mantiveram dentro dos valores permitidos por legislação, não comprometendo a saúde do consumidor.

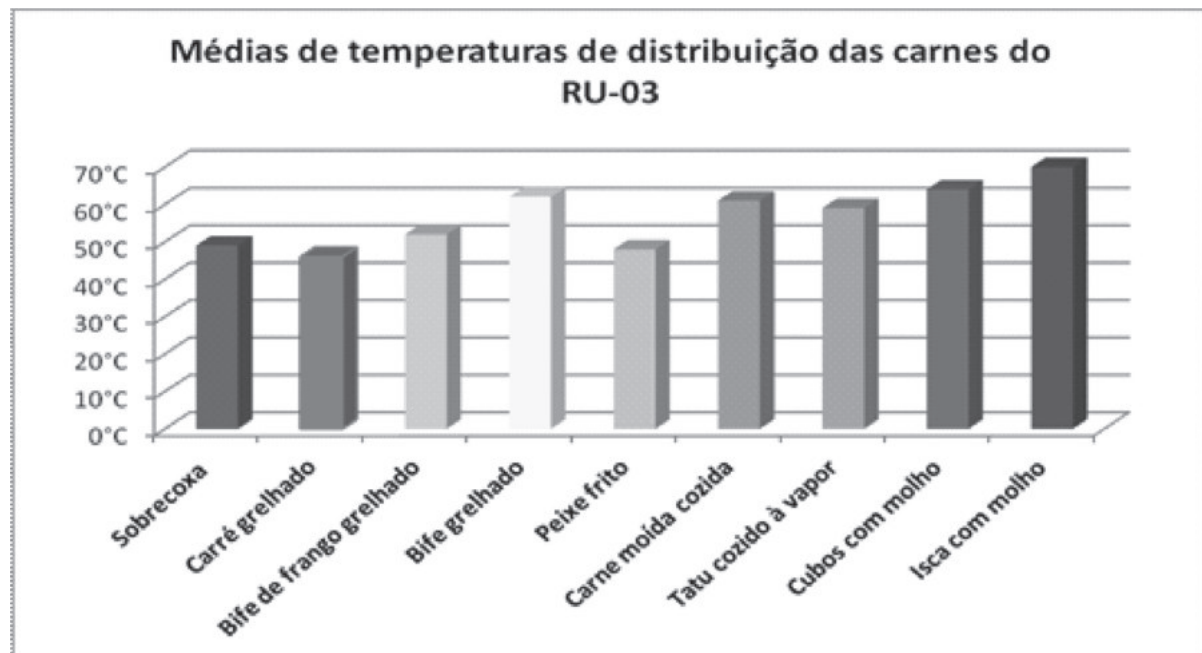
A avaliação dos Controles de Temperaturas do Restaurante Universitário baseou-se na Portaria n. 78/2009, Portaria CVS - 6/1999 e Resolução RDC 216/2004. Conforme a Resolução RDC 78/2009, a temperatura para o recebimento de carnes não pode exceder  $7^{\circ}\text{C}$ . Neste trabalho, todas as temperaturas de recebimento de carne se mantiveram abaixo de  $7^{\circ}\text{C}$ , assim demonstrando um controle adequado no recebimento das carnes.

A distribuição da carne é dividida em três pontos do restaurante: dois no primeiro salão e um no segundo salão. Quando em exposição, a carne fica acondicionada em carro com água quente ou sem qualquer outro tipo de acondicionamento a quente.

**Tabela 1** – Resultados das análises microbiológicas dos cortes de carnes bovinas: tatu, isca de patinho e moída.

	Amostras	Data entrada	<i>Clostridium sulfito redutor</i>	Coliforme fecal (NMP/g)	<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	<i>Salmonella</i> sp/25g	<i>Bacillus cereus</i>
Tatu Amostra 1	Crua	27/06/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	-
	Crua temperada	28/06/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	-
	Cozida	28/06/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	Ausente em 0,01g
Tatu Amostra 2	Crua	08/08/2011	Ausente em 0,01g	9,3	Ausente em 0,01g	Ausente	-
	Crua temperada	08/08/2011	Ausente em 0,01g	9,3	Ausente em 0,01g	Ausente	-
	Cozida	09/08/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	Ausente em 0,01g
Isca patinho Amostra 1	Crua	04/07/2011	Ausente em 0,01g	0,9	Ausente em 0,01g	Ausente	-
	Cozida	05/07/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	Ausente em 0,01g
Isca patinho Amostra 2	Crua	18/07/2011	Ausente em 0,01g	9,3	Ausente em 0,01g	Ausente	-
	Cozida	19/07/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	Ausente em 0,01g
Carne moída Amostra 1	Crua	15/08/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	-
	Cozida	16/08/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	Ausente em 0,01g
Carne moída Amostra 2	Crua	22/08/2011	Ausente em 0,01g	24	Ausente em 0,01g	Ausente	-
	Cozida	22/08/2011	Ausente em 0,01g	<0,3	Ausente em 0,01g	Ausente	Ausente em 0,01g

**Gráfico 1** - Médias dos valores de temperatura de distribuição das carnes servidas no período de março a agosto de 2011.



Durante a exposição das carnes, foi verificada a média das temperaturas de cada tipo de carne servida no RU no período de março a agosto de 2011, como mostra o Gráfico 1.

Avaliando as temperaturas de distribuição das carnes, observou-se que 39% delas são servidas abaixo de 60°C. Os dados encontrados não conferem com o preconizado pela Portaria n. 78/2009, que indica temperatura de distribuição superior a 60°C por um tempo não maior que 6 horas.

Relacionando a temperatura da distribuição com o tempo, a Portaria CVS – 6/99 refere que os alimentos quentes podem permanecer na distribuição ou em espera com temperatura abaixo de 60°C pelo período máximo 3 horas. No trabalho, encontraram-se carnes servidas com temperatura inferior a 60°C, com tempo de exposição máximo de 1 hora nos períodos de menor movimento. Contudo, somando-se o tempo de exposição com o de espera, que variou de 20 minutos até 3 horas e 38 minutos, pode-se ter carnes que excedam o tempo máximo de 3 horas com temperatura inferior a 60°C, o que as tornam preparações de risco à saúde de seus consumidores.

No estudo de Calado et al. (2009), observou-se que 78% das amostras de preparações prontas apresentavam temperaturas inadequadas na exposição, valor este bem superior ao encontrado neste estudo, que foi de 39% das amostras com temperatura de distribuição inadequada, sendo a média da temperatura de distribuição das carnes do RU de 57°C.

No mesmo estudo os autores revelaram que as carnes com molho servidas em restaurantes tipo *self service* são as que melhor mantêm a temperatura na distribuição, com média de 60,5°C. O mesmo foi encontrado neste estudo, com as carnes com molho, que apresentam melhor conservação da temperatura do que as carnes fritas, principalmente peixe, sobrecoxa e carré.

Já no estudo de Frantz et al. (2008), quando avaliavam a eficiência dos registros de processos em quinze UANs, observaram que 97,83% dos registros de temperatura de distribuição apresentavam-se acima de 60°C, dentro do estipulado pela legislação. Silva, Andrade e Guimarães (2007), ao avaliarem as etapas de processamento (pré-preparo, cocção e distribuição) dos alimentos proteicos de uma UAN, encontraram conformidade em todas elas.

O problema de dimensionamento de equipamentos para a espera das carnes já havia sido constatado em outro estudo realizado no Restaurante Universitário por Ferreira (2009), através da aplicação de *checklist*. O autor afirma que os alimentos prontos - em espera - ficam em banho-maria, porém o equipamento estava mal regulado ou mal dimensionado para o restaurante. Confere-se hoje esta mesma realidade, percebe-se que não foram tomadas medidas efetivas para resolver o problema, pois se fez aquisição de um *pass-through* que ainda não resolveu o problema em sua totalidade.

As adequadas temperaturas de recebimento encontradas nas carnes do RU também foram encontradas pelos autores Mesquita et al. (2008), quando avaliaram a temperatura de recebimento de frangos em uma UAN que serve em média 4.400 refeições/dia.

Neste trabalho não foram avaliados outros aspectos de contaminação de alimentos, como equipamentos, bancadas e utensílios; hábitos higiênicos e saúde dos manipuladores. Estes são parâmetros que foram estudados por Chesca et al (2003), que demonstraram 100% de contaminação em equipamentos e utensílios, quando avaliaram uma UAN de Uberaba/MG que serve diariamente 960 refeições. E foi estudado também por Kochanski et al. (2009), que encontraram contaminação de bancadas, tábuas, facas e processador, verificando, além disso,

contaminação nas mãos dos funcionários por *Staphylococcus aureus* e valores elevados de micro-organismos no ar do ambiente.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante exposto e nas condições do experimento, conclui-se que as temperaturas do recebimento são adequadas; as carnes avaliadas microbiologicamente estão em conformidade com as legislações vigentes; mas o restaurante necessita de uma organização maior no fluxo de produção dos alimentos prontos quentes em espera para a distribuição, com investimento de recursos na compra de equipamentos que garantam esse processo, a fim de que as temperaturas de distribuição possam todas ser maior que 60°C.

Diante destes resultados, verifica-se a necessidade de explorar outros aspectos da produção de alimentos do RU a fim de ter um real diagnóstico da situação higienicossanitária do restaurante. Concomitantemente a um novo estudo, sugere-se a necessidade de implantar outras medidas de Boas Práticas e implementar o Sistema APPCC a fim de padronizar o tempo de espera das carnes para a distribuição.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria CVS-6/99, de 10 de março de 1999.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em: 14 jul. 2011.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - **RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.** Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)>. Acesso em: 01 jul. 2011.

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC 216, de 15 de setembro de 2004a**. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bps.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2011.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62**, de 26 de agosto de 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.htm>> Acesso em: 15 jul. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Secretária Vigilância Sanitária, 2004b. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ManuaVEDTA.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2011.
- CALADO, Isabel Leal; SILVA, Antônio Augusto Moura da; FRANÇA, Ana Karina Teixeira da Cunha; SANTOS, Alcione Miranda dos; SALGADO FILHO, Natalino. Avaliação da Temperatura dos Alimentos na Etapa de Distribuição em Restaurantes *Self Service* de São Luís, MA. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 23, n. 174/175, p. 117-121, jul/ago 2009.
- CHESCA, Ana Claudia; ANDRADE, Moreira, Patrícia Aparecida; MARTINELLI, Sílvia Cristina Beozzo Junqueira de; MOTTA, Thassiana. Equipamentos e Utensílios de Unidade de Alimentação e Nutrição: um risco constante de contaminação das refeições. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 114/115, p. 20-23, nov/dez, 2003.
- COSTA, Renata Albuquerque; MOURÃO, Jozanne Alves; ÂNGELO, Ângela Maria Oliveira; VIEIRA, Gustavo Hitzschky Fernandes; ALVES, Luís Antônio de Oliveira. Análise Bacteriológica de Merenda Escolar Servida em Colégio Estadual de Sobral, Ceará. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n. 166/167, p. 138-142, nov/dez 2008.
- FELÍCIO, Pedro Eduardo de. Qualidade da Carne Bovina: características físicas e organolépticas In: XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SBZ, **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. Disponível em: <[http://www.sic.org.br/pdf/qc\\_caracteristicas.pdf](http://www.sic.org.br/pdf/qc_caracteristicas.pdf)> Acesso em: jul. de 2011.
- FERREIRA, André Klein. **Estudo Comparativo das Condições Higiênicó-Sanitárias de dois Restaurantes Universitários da UFRGS**. 54f. Porto Alegre: UFRGS, 2009. Monografia (Graduação) Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- FRANTZ, Cristina Barbosa; BENDER, Betina; OLIVEIRA, Ana Beatriz Almeida de; TONDO, Eduardo Cesar. Avaliação de Registros de Processos de Quinze Unidades de Alimentação e Nutrição. **Alimentos e Nutrição**, Vol. 19, n.2, p. 167-175, abr/jun, 2008.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 22000:2005** - Food safety management systems -- Requirements for any organization in the food chain. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- GELLI, Ítalo Artur; SILVA, Valdirene Aparecida; SANTOS, João Batista Ferreira dos; ROSSI, Daise Aparecida. Condições Higiênicó-sanitárias no Pré-preparo de Carne Bovina em Restaurante Universitário de Uberlândia, MG. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 19, n. 134, p.27-30, ago 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003**: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.
- KOCHANSKI, Samile; PIEROZAN, Morgana Karim; MOSSI, Altemir José; TREICHE, Helen; CANSIAN, Rogério Luis; GHISLENI, Cilda Piccoli; TONIAZZO, Geciane. Avaliação das Condições Microbiológicas de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 4, p. 663-668, out/dez., 2009.
- MEDEIROS, Sérgio Raposo de. **Valor Nutricional da Carne Bovina e suas Implicações para a Saúde Humana**. Brasília: EMBRAPA, 2008. Disponível em: <<http://www.sic.org.br/pdf/contribui-caodecarne.pdf>>. Acesso em: jul. de 2011.
- MESQUITA, Marizete Oliveira de; SACCOL, Ana Lúcia de Freitas; FRIES, Leadir Lucy Martins; ZIEGLER, Fabiane La Flor. Análise Física no Preparo de Frango Assado em Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n.158, p. 24-30, jan/fev, 2008.
- MUNHOZ, Patrícia Marques; PINTO, José Paes de Almeida Nogueira; BIONDI, Germano Francisco. Avaliação Microbiológica para Incrementar a Qualidade Higiênicó-sanitária de um Programa de Alimentação da Rede Municipal de Ensino. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n. 163, p. 72-75, jul/ago, 2008.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria 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**. Disponível em: <http://www.saude.rs.gov.br/dados/>. Acesso em: 10 set. 2011.
- SILVA, Ana Carla Moreira da; ANDRADE, Lucia Pereira; GUIMARÃES, Karina Amendola da Silva. Avaliação do binômio tempo x temperatura de preparações proteicas, durante processo produtivo numa Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 21, n. 157, p. 70-75, dez, 2007.
- TONDO, Eduardo César; BARTZ, Sabrina. **Microbiologia e Sistemas de Gestão de Segurança de Alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 2011. ♦



# PESQUISA DE *SALMONELLA* EM CARÇAÇAS DE FRANGO RESFRIADAS, EM ABATEDOURO NO OESTE DE SANTA CATARINA, APÓS IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS.

**Rômulo Alexandre Depner** ✉

Médico Veterinário Consultor de Qualidade

**Ronise Faria Rohde Depner- Autônoma**

Médica Veterinária Autônoma

**Luis Fernando Vilani de Pelegrini**

**Maristela Lovato**

Universidade Federal de Santa Maria

✉ romdep2@yahoo.com.br

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi pesquisar *Salmonella* spp em carcaças de frango de um frigorífico do oeste de Santa Catarina, nos primeiros anos de implantação do Programa de Redução de Patógenos do MAPA. Devido à importância das aves como fonte proteica para a alimentação humana e em função dos problemas de contaminação causada por *Salmonella* spp em produtos avícolas. Foram analisadas 274 carcaças de

frango após a saída do *chiller* (tanque com água gelada utilizado para resfriamento das carcaças); para as análises utilizaram-se a metodologia recomendada pela legislação brasileira. A *Salmonella* spp. foi isolada em 2,19% das amostras analisadas. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que no frigorífico estudado não houve um percentual elevado de presença de *Salmonella* spp, demonstrando importância da implementação do Programa de Redução de Patógenos.

**Palavras-chaves:** Contaminação. *Salmonella*. Aves.

## ABSTRACT

*The aim of this study was to investigate Salmonella spp. in chicken carcasses from a refrigerator in western Santa Catarina in the first years of implementation of the Pathogen Reduction Program of the MAP. Because of the importance of birds as a protein source for human consumption and to reduce problems caused*

by contamination of *Salmonella* spp in poultry products. We analyzed 274 chicken carcasses after leaving the chiller (tank with cold water used for cooling carcass) for analysis using the methodology recommended by the Brazilian legislation. The *Salmonella* spp. was isolated in 2.19% of the samples analyzed. From the results it can be concluded that the refrigerator was not studied a high percentage of *Salmonella* spp. presence of demonstrating the importance of implementing Pathogen Reduction Program.

**Keywords:** Contamination. *Salmonella*. Poultry.

## INTRODUÇÃO

As modificações na abertura dos mercados internos e externos para a carne brasileira têm exercido grande influência no aprimoramento dos sistemas de controle de qualidade em toda sua cadeia, a começar pelo setor mais organizado, o industrial.

As doenças causadas pela ingestão de alimentos contaminados é um dos problemas de saúde pública mais difundidos pelo mundo contemporâneo. Pelo menos 40% a 50% dos agravos são causados por micro-organismos como *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, dentre outros, que podem ser veiculados pelos alimentos ou pela água de consumo (NOTERMANS et al., 1994). Nos países em desenvolvimento é detectado um bilhão de casos de diarreia em pessoas menores de cinco anos, com cinco milhões de óbitos (GERMANO & GERMANO, 2003). Segundo dados do Sistema de Informação Regional para Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos (SIRVE-

TA), no Brasil ocorreram 355 surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (ETA), entre 2000 e 2002, sendo que em 4,33 % deles estava envolvido algum produto à base de carne de aves. A bactéria *Salmonella* spp. foi o agente causal em 50,26% dos surtos de ETA.

Considerando que a maioria dos quadros de gastroenterite transcorre sem a necessidade de hospitalização e sem o isolamento do agente causal no alimento incriminado, a ocorrência das salmoneloses na população humana transmitida por alimentos é provavelmente subestimada (SANTOS et al., 2002). A *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae*, apresenta-se como bastonetes Gram negativos não esporogênicos, anaeróbios facultativos e oxidase negativos (SILVA et al., 2007). Essas bactérias estão amplamente distribuídas na natureza, sendo o trato intestinal do homem e de animais, o seu principal reservatório natural. Entre os animais, as aves ocupam lugar de destaque por serem portadoras assintomáticas, excretando continuamente esse tipo de bactéria pelas fezes, podendo, portanto, gerar contaminações cruzadas de grande importância nos abatedouros. Os surtos de doenças de origem alimentar vinculados à *Salmonella* spp, relacionados com frangos no ano de 1980, desencadearam uma grande discussão relacionada a seu controle. Resultou num melhor entendimento da epidemiologia desta infecção em aves comerciais melhoradas. Assim, os programas de controle também puderam ser melhorados, resultando em programas mais eficientes na cadeia alimentar (FREITAS NETO et al., 2010).

Além da importância das medidas preventivas para evitar o risco de infecção da salmonelose na população humana, o controle desta doença é de grande interesse para a economia dos países em que ocorrem esses surtos. Os custos estimados da alta incidência da salmonelose nos Es-

tados Unidos variaram entre \$1,3 a \$4,0 bilhões por ano, em decorrência de despesas médicas, ausência ao trabalho e quebras na produtividade (TAITT et al., 2004). O Brasil, como grande exportador mundial de carne bovina e de aves (BRASIL, 2005), deve estabelecer medidas de controle sanitário cada vez mais rígidas, evitando assim grandes prejuízos devido às perdas indiretas, através de embargos econômicos impostos pelos países importadores. Em vista disso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu um plano pioneiro em nosso país, denominado “Programa de Redução de Patógenos - Monitoramento Microbiológico e Controle de *Salmonella* spp. em Carcaças de Frangos e Perus”, com o objetivo de realizar um monitoramento constante do nível de contaminação por este patógeno em estabelecimentos de abate de aves. Esse plano foi estabelecido por meio da Instrução Normativa nº. 70 (BRASIL, 2003), que confere um controle minucioso sobre o processo de abate e atende às exigências de segurança do alimento baseado nos princípios de Boas Práticas de Fabricação (BPF), no Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Este trabalho teve por objetivo, avaliar a incidência de *Salmonella* em carcaças de frangos resfriadas em um abatedouro do oeste de Santa Catarina, nos primeiros anos de implementação do Programa de Redução de Patógenos, do Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA).

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de abril de 2004 a julho de 2009, foram efetuadas 274 coletas de amostras de carcaças de frango em um frigorífico localizado na região oeste do Estado de Santa Catarina com abate diário de

aproximadamente 225 mil frangos, com peso médio de 2,8 kg. Em cada coleta foram amostradas carcaças na nória de gotejamento, após a saída do *chiller*. De cada carcaça foram removidos assepticamente e pesados 25g de pele e músculos das regiões do pescoço, asas e cloaca. As amostras de carcaças foram acondicionadas em sacos estéreis e mantidas em caixa isotérmica com gelo reciclável, até o processamento nos Laboratórios Oficiais do MAPA.

Para a pesquisa de *Salmonella*, as amostras homogeneizadas de carcaças (25g + 225mL de água peptonada) e água (10mL das amostra + 50mL de água peptonada) foram incubadas a 35°C por 18-24 horas, segundo a Portaria nº8 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1995). O enriquecimento seletivo foi efetuado em caldo Tetrationato (TT) (Difco®, Kansas, EUA), preparado conforme as instruções do fabricante, inoculando alíquotas de 1mL das amostras homogeneizadas em 9 mL do caldo com incubação a 43°C por 24 horas, em banho-maria circular. Após o enriquecimento seletivo, alíquotas do meio TT foram estriadas em placas contendo ágar verde brilhante 468, vermelho de fenol lactose sacarose (BPLS) (Bio-brás®, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil) e Hektoen (Acumedia®, Canadá, EUA) preparados conforme as instruções do fabricante. Ambas foram incubadas a 35°C por 24 horas em estufa bacteriológica (Fanem Ltda®, São Paulo, Brasil). Do ágar BPLS e Hecktoen foram selecionadas colônias características (incolores ou de cor rosada e colônias com centro negro e com halo transparente, respectivamente) e semeadas nos meios ágar tríplex açúcar ferro (TSI), lisina ferro (LIA), ágar uréia e feninalalina (FA). As cepas com características bioquímicas de *Salmonella* foram semeadas no ágar Rambach (Merck®, Darmstadt, Germany). Colônias com

tonalidade rósea ou avermelhada foram confirmadas através da prova de soroaglutinação rápida com anti-soro somático e flagelar polivalente (Probac do Brasil®).

Para a análise estatística foi utilizado o programa SAS System (2009) num nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

#### RESULTADO E DISCUSSÃO

Na presente pesquisa 6 (2,19%) das 274 amostras analisadas, não atenderam o padrão de ausência de *Salmonella* em 25g do produto analisado, conforme estabelecido pela legislação, estando, portanto, este produto impróprio para o consumo, o que pode revelar desvios nos programas de controle de qualidade, tais como BPF e/ou APPCC, em algum momento.

Pode-se observar que alguns trabalhos realizados anteriormente ao surgimento do Programa de Redução de Patógenos (PRP) revelaram percentuais de isolamento de *Salmonella* bastante superiores aos encontrados neste estudo: Roberts (1982) encontrou 80% de carcaças congeladas contaminadas com esse micro-organismo; Bernardo & Machado (1989) encontraram 60,5% e 46,9% de *Salmonella* em carcaças congeladas e refrigeradas, respectivamente; Santos et al. (2000), que pesquisaram *Salmonella* em 150 carcaças de frangos, encontraram 32% de contaminação com o patógeno.

Von Ruckert et al. (2009) relatam maior frequência de *Salmonella* após o chuveiro de lavagem de carcaças, localizado entre a evisceração e o pré-resfriamento e menor contaminação na saída do pré-resfriamento, demonstrando a importância do monitoramento de diferentes pontos críticos de controle, eventualmente identificados no abate de frangos.

A construção de sistemas de monitoramento microbiológico faz com que nas indústrias haja maior preo-

cupação em controlar rigorosamente medidas sanitárias e tecnológicas, o que pode ser observado comparando-se os dados obtidos neste estudo, com aqueles publicados antes do PRP ser instituído (BERSOT, 2006). Apesar da baixa prevalência de *Salmonella* nas amostras avaliadas, o risco à saúde dos consumidores, bem como as perdas econômicas associadas a esse micro-organismo, tornam relevante o contínuo monitoramento e implementação de programas de redução de patógenos em alimentos. Não devendo, portanto, medir esforços para que medidas efetivas sejam tomadas nas indústrias e que as autoridades da vigilância sanitária possam atuar com maior fiscalização na busca da diminuição da *Salmonella* em aves.

#### CONCLUSÃO

A baixa prevalência de *Salmonella* spp. em amostras provenientes das carcaças de frangos analisadas, demonstram a importância da implementação do Programa de Redução de Patógenos. Mas, só essas medidas, necessariamente, não levarão a um total controle das salmonelas, tendo em vista que partes das contaminações ocorrem durante o manuseio e preparo do alimento. Por isso é interessante que também se conscientize os manipuladores e consumidores quanto às boas práticas de manipulação e preparo desses produtos.

#### REFERÊNCIAS

- BERNARDO, F. M. A.; MACHADO, J. C. C. Prevalência de *Salmonella* em carcaças de frango em Portugal. Perspectiva epidemiológica em humanos. **Rev. Port. Ciênc. Vet.** 84 (489): 31-45, 1989.
- BERSOT, L. S. *Salmonella* no Brasil: Sua importância no abate das aves, In: V SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA DA UFSM. 2006. Santa Maria, RS, Brasil. **Anais...**, Santa Maria: 2006, p. 90-94.



- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.8, de 23 de Janeiro de 1995. **Método analítico de carcaças de aves e pesquisa de Salmonella**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1995.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 70, de 06 de outubro de 2003. **Programa de Redução de Patógenos – Monitoramento Microbiológico e Controle de Salmonella sp. em Carcaças de Frangos e Perus**, 2003. **D.O.U.** de 10/10/2003, seção 1, p.9. Capturado em 25 de março de 2008. On line. Disponível na Internet: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegsconsulta/consultarLegislacao>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio Mundial e Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2005.
- FREITAS NETO O.C.; PENHA FILHO R.A.C.; BARROW P.; BARCHIERI JUNIOR A.; Sources of Human Non-Typhoid Salmonellosis: A Review. **Brasilian Journal Of Poltry Science**, vol. 12, n 01, p.09, jan. 2010.
- GERMANO P.M.L.; GERMANO M.I.S.; **Higiene e vigilância sanitária dos alimentos**. Livraria Varela São Paulo.2003. p. 215-275.
- NOTERMANS, S; ZWIETERING, MH; MEAD, GC.The HACCP concept:identification of potentially hazardous micro-organisms. **Food Microbiology** vol.11 n.3, p 203 – 204, 1994.
- ROBERTS, T. 1982. Factors contributing to outbreaks of food poisoning in England and Wales 1970-1979. **J. Hyg.** 89:491-498.
- SANTOS LR, NASCIMENTO VP, FLORES ML. Salmonella enteritidis isoladas de amostras clínicas de humanos e de alimentos envolvidos em episódios de toxinfecções alimentares, ocorridas entre 1995 e 1996, no estado do Rio Grande do Sul. **Rev. Hig. Alimentar**, 2002; 16(102/103): 93-99.
- SANTOS, D. M. S. et al. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas, **Pesq. Vet. Brasil**, vol. 20, n. 1, p. 39-42, jan/mar 2000.
- SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2007. 536 p.
- TAITT CR, SHUBIN YS, ANGEL R. Detection of Salmonella enterica Serovar Typhimurium by using a Rapid,Array-Based Immunosensor. **Applied and Environmental Microbiology** 2004, 70(1):152-158.
- VON RUCKERT, D.A.S.; P et al. Pontos Críticos de Controle de *Salmonella spp.* no Abate de Frangos. **Arq. Bras. de Med. Vet. e Zootec.**, vol. 61, n.2, p. 326-330, 2009. ❖



## GOVERNO DE SP ASSINA PACOTE PARA O MEIO AMBIENTE.

Comemorado em 5 de junho, o Dia Mundial do Meio Ambiente foi celebrado, no Estado de São Paulo, através da assinatura de decretos destinados à sua proteção e recuperação, como a atenção às matas ciliares, aos primatas, aumento de área verde e criação de ferramentas para gerenciamento de resíduos da construção civil.

O Programa Estadual de Incentivo à Restauração das Matas Ciliares tem o objetivo de ampliar a proteção e a conservação dos recursos hídricos por meio da otimização e direcionamento de investimentos públicos e privados para a proteção e recuperação de matas ciliares e nascentes, prioritariamente nas bacias hidrográficas formadoras de mananciais de água, complementando outras ações que já vêm sendo desenvolvidas pelo Governo do Estado para assegurar o abastecimento público.

As intervenções do Programa contemplarão: 1. Proteção e recuperação de matas ciliares, nascentes e olhos-d'água; 2. Proteção de áreas de recarga de aquífero; 3. Ampliação da cobertura de vegetação nativa em mananciais, especialmente, a montante de pontos de captação para abastecimento público; 4. Plantios de árvores nativas e melhoria do manejo de sistemas produtivos em bacias formadoras de mananciais de água.

Outro importante ganho para o meio ambiente foi a assinatura do decreto que cria a Floresta Estadual do Noroeste Paulista, unidade de conservação de uso sustentável, em São José do Rio Preto. Com isso, as cidades de São José do Rio Preto e de Mirassol ganham área verde de cerca de 500 hectares com previsão de plantio de 600 mil árvores que correspondem a uma árvore por pessoa. Em razão disso, os municípios passam dos atuais 7m<sup>2</sup> de área verde por habitante para 14 m<sup>2</sup>/habitante, índice superior aos 12m<sup>2</sup> recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS). (Assessoria de Imprensa da Secretaria do Meio Ambiente, <http://www.ambiente.sp.gov.br/>)

# INCIDÊNCIA DE TUBERCULOSE EM BOVINOS ABATIDOS NA REGIÃO DO VALE DO IVINHEMA, MS.

**Aline Minami Sakaguti** ✉

Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Centro Universitário da Grande Dourados

**Claucia Aparecida Honorato**

Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Centro Universitário da Grande Dourados

**Pamela Versuca Mizuguti**

Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Centro Universitário da Grande Dourados

✉ aline\_sakaguti@yahoo.com.br

## RESUMO

A tuberculose bovina é uma zoonose, responsável por causar lesões granulomatosas nas carcaças e o tratamento não é recomendado. A carne, sendo um alimento perecível indispensável para a maioria dos consumidores, carece de métodos de conservação que sejam eficientes. Neste trabalho relataram-se os índices de contaminações de tuberculose bovina ocorrido no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2010, no frigorífico Frigovema-MS.

**Palavras-chave:** Qualidade da carne. Segurança dos alimentos. Saúde pública.

## ABSTRACT

*Bovine tuberculosis is a zoonosis of worldwide distribution, caused by*

*Mycobacterium bovis, the treatment is not recommended, so the best way to combat this disease is the hygiene and control. This paper reports the levels of contamination of bovine tuberculosis occurred in the period January 2009 to January 2010, in the refrigerator Frigovema-MS.*

**Keywords:** Meat quality. Food safety. Public health.

## INTRODUÇÃO

A preocupação dos consumidores brasileiros com a qualidade da carne consumida vem crescendo a cada dia e os aspectos relacionados à segurança permitem obter maior qualidade do produto e conquistar a

confiança do consumidor, considerando seus gostos e suas preferências (VELHO et al., 2009).

A tuberculose bovina é uma doença contagiosa de evolução crônica, determinada por *Mycobacterium bovis*, que provoca lesões granulomatosas e infecta outros animais de exploração zootécnica, animais silvestres e de zoológico e também o homem (ALMEIDA et al., 2006).

É uma doença de distribuição mundial, concentrando-se principalmente em países em desenvolvimento e em criações intensivas, como em bovinos leiteiros. A tuberculose em um rebanho pode ser introduzida principalmente pela aquisição de animais infectados, podendo propagar-se nos bovinos, independentemente do sexo, raça ou idade, ressaltando que a tuberculose é caracteristicamente uma doença que afeta rebanhos leiteiros,

principalmente rebanhos estabulados, possuindo menor importância epidemiológica em rebanhos de corte criados extensivamente (CURY, 2009).

Sua prevalência é maior nos países em desenvolvimento, ao contrário dos países desenvolvidos, onde se encontra em fase avançada de controle e erradicação. Até meados deste século, a tuberculose ainda estava muito disseminada pela maioria dos países europeus, favorecida pela estabulação, pelo aumento das necessidades reprodutivas e pelo intenso tráfico de animais, ao contrário das extensas zonas de pastos da América do Norte e do Sul, da África central e Ásia, onde da mesma forma que na URSS, era raro encontrá-la (JULIANO, 2007).

Perdas por mortes de animais, redução da eficiência reprodutiva, queda na produção de leite e no ganho de peso, condenação de carcaças e restrição à exportação caracterizam a importância econômica dessa enfermidade (OLIVEIRA et al., 2008).

As fontes de infecção mais comuns são o ar, alimentos, água, comedouros, bebedouros e fômites contaminados. As principais fontes de infecção por tuberculose de origem animal para o homem urbano são indiscutivelmente, o leite e produtos lácteos que não passaram pelo processo de pasteurização e/ou a cocção do leite respectivamente. Mas em casos especiais, além do leite, muitas situações de tuberculose cutânea e pulmonar são causadas pelo contato com órgãos e vísceras infectadas e por respirar poeira contaminada de estábulos e piquetes durante a manipulação do gado (veterinários, magarefes, ordenhadores). Na tuberculose bovina pulmonar ou entérica, o bacilo pode ser excretado através da respiração e tosse e em menor proporção através das fezes. E uma vez no chão, a poeira passa a ser contaminante (JULIANO, 2007).

Tem como agente etiológico a espécie *Mycobacterium bovis*, uma bactéria pertencente à ordem *Actinomycetales*,

e à família *Mycobacteriaceae*. É uma das espécies causadoras da tuberculose em mamíferos, que constituem um grupo de cinco micobactérias filogeneticamente relacionadas, o complexo *Mycobacterium tuberculosis* de mamíferos (MTB), sendo, *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti* e *M. canettii*. Complexo MTB, formam o complexo *Mycobacterium avium-intracellulare* (MAC), o qual inclui duas espécies (*M. avium* e *M. intracellulare*). O *M. avium* é subdividido em quatro subespécies (*ssp.*): *ssp. avium*, *ssp. paratuberculosis*, *ssp. silvaticum* e recentemente *ssp. Hominissuis*.

Morfológicamente os bacilos da espécie *M. bovis* são curtos, intracelulares facultativos, aeróbicos, imóveis, não esporulados, não flagelados, não capsulados e não produtores de toxinas. Obtêm como propriedade tintorial característica, a álcool-ácido resistência, em função da capacidade de formar complexos com os derivados de trifenilmetano, resistindo à ação do álcool-ácido. Apresentam-se em formato de bastonete reto, encurvado ou ainda ramificado, medindo de 0,3 a 0,6 micrômetros (mm) por 1 a 4 mm. Contudo são propriedades que também estão associadas a outros gêneros tais como *Nocardia*, *Rhodococcus* e *Corynebacterium* (SALAZAR, 2005).

Somente na doença avançada os sinais clínicos são evidentes, e bovinos com lesões extensas podem apresentar-se em bom estado de saúde. A perda da condição física torna-se evidente à medida que a doença progride. Alguns animais podem apresentar perda de peso, debilidade, anorexia, caquexia, sinais respiratórios, apetite seletivo e temperatura oscilante. A doença pode acarretar perdas de 10 a 25% na produção de leite e carne (CASTRO, 2008).

A lesão básica da tuberculose é o tubérculo, que possui dimensões variáveis, desde o tamanho de um grão de milho, até grandes tubérculos por confluência das lesões miliares. A descrição macroscópica da lesão leva

em consideração as características do ponto de vista morfológico, quais seja, a consistência, aspecto, presença de cápsulas, dimensões e coloração. A superfície de corte do nódulo tuberculoso é de coloração amarelada, aspectos caseosos, centro necrótico e mineralizados. A variável consistência é referenciada pelo fenômeno “ranger de faca” que significa que a lesão está mineralizada ou calcárea, expressão consagrada entre os inspetores de carnes (MOTTA, 2008).

Não existe tratamento recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, nem a vacinação. Recomenda-se o abate dos animais reagentes. Só é justificada para o tratamento de animais raros ou de grande valor genético, além de animais de boa produção ou de alto preço. Recomenda-se também o tratamento humano (CURY, 2009).

Medidas gerais de higiene, como limpeza e desinfecção das instalações, cuidado na introdução de novos animais no rebanho (com testes negativos provenientes de rebanhos livres, quarentenário e isolamento de animais suspeitos) são importantes para evitar que a doença se instale na propriedade. Existem algumas ações desenvolvidas pelos órgãos de defesa sanitária animal dos estados brasileiros que também contribuem para o controle e prevenção da tuberculose bovina, e consequentemente da humana, pois se trata de uma zoonose de distribuição mundial (MOTTA, 2008).

Para que os programas de controle de tuberculose assegurem uma rápida decisão é de extrema importância a existência de uma rede laboratorial que disponibilize o suporte técnico e um diagnóstico rápido, específico e sensível. Vários métodos estão atualmente disponíveis e consistem em recentes avanços para o controle da tuberculose, porém, os resultados laboratoriais obtidos devem ser sempre interpretados em conjunto com os achados clínicos (KIK JR; SOUZA, 2008).

Este trabalho teve como objetivo avaliar incidência de tuberculose em bovinos abatidos na região do vale do Ivinhema.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no frigorífico Frigovema, na região do vale do Ivinhema – MS, no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2010.

Foram aferidos dados referentes aos mapas de condenação de vísceras na linha de abate e destino de carcaças, juntamente ao departamento de inspeção federal (DIF), nesse período. Na inspeção dos órgãos são realizados exames visuais, palpação e corte nas peças com o objetivo de identificar as possíveis lesões ocasionadas pela tuberculose bovina.

Os dados foram analisados de acordo com teste paramétrico Anova, seguido de pós-teste de Tukey, admitindo-se um nível de significância  $p < 0,05$ . Posteriormente os dados foram analisados por teste de regressão onde o tratamento primário foi a coerência da lesão e tratamento secundário o tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência de animais contaminados com a tuberculose bovina (Figura 1) indica que não apresentam correlação positiva com a época do ano. Os resultados oscilam bastante em determinados períodos do ano, apresentando altos índices de contaminação nos períodos de janeiro, fevereiro, abril, agosto, outubro e dezembro de 2009, sendo que nos meses de março, maio, junho, julho, setembro, novembro de 2009 e janeiro de 2010 a incidência foi de zero.

A condenação de carcaças que se dá através de lesões ocasionadas pela tuberculose gerar grandes prejuízos econômicos ao produtor e até mesmo ao local do abate. Por isso, os funcionários que manipulam os alimentos

devem estar devidamente preparados e treinados. Ambientes de trabalho desorganizado, com funcionários não paramentados corretamente, contribuem para altos índices de perdas econômicas (TERRA, 2004).

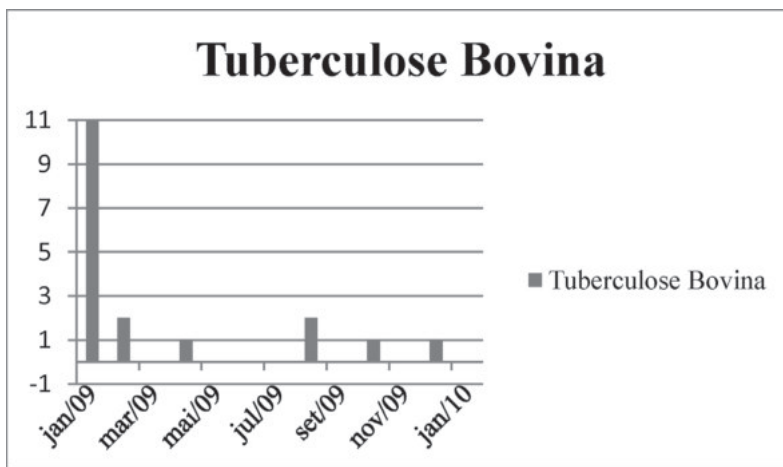
O *Mycobacterium bovis* é a causa mais comum de tuberculose nos bovinos, que apresentam grande susceptibilidade. O *M. avium* e o *M. tuberculosis*, podem provocar a doença, mais sua maior importância está relacionada aos problemas que causam em programas de erradicação da doença, pois apresentam sensibilização cruzada com a tuberculina mamífera (SMITH, 2006). A incidência da tuberculose em seres

humanos, especialmente em pessoas imunodeprimidas, vem gerando grande interesse na importância zoonótica do *M. bovis*. Devido à fácil disseminação da doença é considerada uma importante zoonose (RADOSTITS et al, 2002).

A Figura 2 abaixo demonstra a incidência de animais contaminados com a tuberculose bovina, provenientes de outros municípios da região do vale do Ivinhema. No período de janeiro de 2009 a janeiro de 2010.

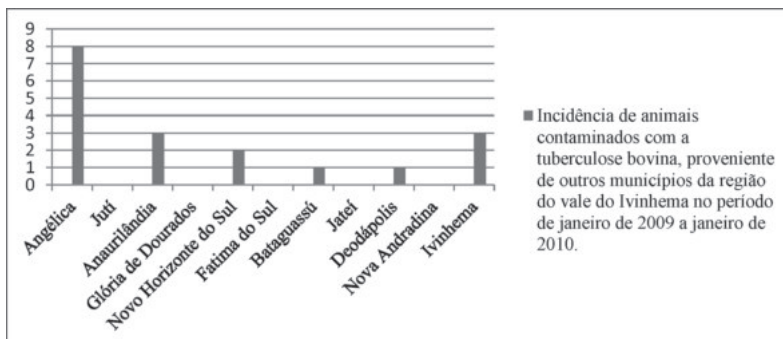
A contaminação dos alimentos é um problema de saúde pública no Brasil, podendo afetar o mundo todo. Mesmo que já exista no país a normatização adequada para realizar

Figura 1 – Sazonalidade de animais com contaminação de Tuberculose bovina.



Fonte: Agencia Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - Iagro

Figura 2 – Incidência de animais contaminados com a tuberculose bovina, provenientes de outros municípios da região do vale do Ivinhema no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2010.



Fonte: Agencia Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal – Iagro.

o controle sanitário dos alimentos para o consumo, que se dá através do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), do Ministério da Agricultura. A fiscalização ainda é insuficiente para controlar toda a cadeia de produção que vai da produção, conservação e comercialização dos alimentos pelos serviços estaduais, municipais e federais de inspeção sanitária, os quais são responsáveis pela inspeção e punição dos infratores (BALBANI, 2001).

#### CONCLUSÃO

A incidência de animais contaminados com a tuberculose bovina oscilou bastante ao longo dos meses na região do Vale do Ivinhema, mas concluiu-se que não apresenta correlação positiva com a época do ano.

#### REFERÊNCIAS

- ABRAHAO, R.M.C.M.; NOGUEIRA, P.A.; MALUCELLI, M.I.C. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. **Rev. Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2005.
- ALMEIDA, R.F.C.; MADRUGA, C.R.; SOARES, C.O.; FERNANDES, M.C.; CARVALHO, N.M.; JORGE, K.S.G.; OSÓRIO, A.L.A.R. **Resposta imune específica de bovinos experimentalmente sensibilizados com inóculos inativados de *Mycobacterium Bovis* e *Mycobacterium Avium***. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v26n4/a02v26n4.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2009.
- BALBANI, A.P.S.; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos. **Rev. Pediatría**. v. 23, n.4, p. 320- 328. 2001.
- CASTRO, K.G. **Tuberculose bovina. universidade Castelo Branco. Defesa e vigilância sanitária animal**. 2008. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/Tuberculose%20Bovina%20-%20Karina%20Garcia%20de%20Castro.PDF>>. Acesso em: 18 out. 2009.
- CORRÊA, J.G.F. **A importância da higiene de manipuladores para a qualidade dos alimentos**. 2008. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/A%20Importancia%20da%20Higiene%20de%20Manipuladores%20-%20Joao%20Guilherme%20de%20Freitas%20Correa.PDF>>. Acesso em: 20 nov. 2009.
- CURY, A.; MORAES, C.S.D.; ORTIZ, C.D. **Tuberculose causada por *Mycobacterium bovis* em animais e no homem**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/Tuberculose%20Causada%20por%20Mycobacterium.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2009.
- JULIANO, A.P. **Contribuição ao estudo da tuberculose bovina, Universidade Castelo Branco**. São Paulo. 2007. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/Contribuicao%20ao%20Estudo%20da%20Tuberculose%20Bovina%20-%20Andre%20Peduto%20Juliano.PDF>>. Acesso em: 15 out. 2009.
- KIK JR, M.E.; SOUSA, C.L.M. **Considerações Sobre a Tuberculose Bovina no Norte Fluminense e no Município de Campos dos Goytacazes após o Advento do PNCBET- Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina**. 2008. Disponível em: <[http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/52794\\_6188.PDF](http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/52794_6188.PDF)>. Acesso em: 18 mar. 2009.
- MOTTA, F. **Tuberculose bovina: aspectos gerais da doença, situação no Brasil e ações dos órgãos de defesa sanitária animal**. Campo Grande. 2008. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/Tu-tuberculose%20Bovina%20Aspectos%20Gerais%20da%20Doneca%20-%20Fabricio%20Motta.PDF>>. Acesso em: 13 out. 2009.
- OLIVEIRA, V.M.; FONSECA, A.H.; PEREIRA, M.J.S.; CARNEIRO, A.V.; JESUS, V.L.T.; ALVES, P.A.M. **Análise Retrospectiva dos Fatores Associados à Distribuição de Tuberculose Bovina no Estado do Rio de Janeiro**. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v60n3/08.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2009.
- RADOSTITS, O.M. *et al.* **Clínica veterinária: um tratado de doenças os bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. Nona edição, editora: Guanabara Koogan S.A, Rio de Janeiro, 2002.
- SALAZAR, F.H.S. **Ocorrência de tuberculose causada por *Mycobacterium bovis* em bovinos abatidos em frigoríficos no Estado de Mato Grosso, Brasil**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Programa Mestrado em Ciência Animal. Campo Grande. 2005. Disponível em: <[http://www.mca.ufms.br/producao/dissertacoes/2007/fernando\\_henrique.pdf](http://www.mca.ufms.br/producao/dissertacoes/2007/fernando_henrique.pdf)>. Acesso em: 16 out. 2009.
- SMITH, B.P. **Medicina interna de grandes animais**. Terceira edição, editora: Manole, São Paulo, 2006.
- TERRA, N.N.; TERRA, A.B.M.; TERRA, L.M. **Defeitos nos produtos cárneos: origens e soluções**. Editora: Varela, São Paulo, 2004.
- VELHO, J.P.; BARCELLOS, J.O.J.; LENGLE, L.; ELIAS, S.A.A.; OLIVEIRA, T.E. **Disposição dos Consumidores Portogalenses à Compra de Carne Bovina com Certificação**. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n2/a25v38n2.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2009. ❖

# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE QUEIJOS ARTESANAIS PRODUZIDOS POR PEQUENOS PRODUTORES RURAIS DA REGIÃO DE GUARAPUAVA, PR.

**Osmar Roberto Dalla Santa** ✉

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Centro-Oeste.

**Éderson Carlos Pelozato**

**Tatiana Vanessa Silva**

**Vanessa Joicy Suski**

Curso de Engenharia de Alimentos, bolsista do Programa

Universidade Sem Fronteiras da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná.

**Melissa dos Santos Raymundo**

**Herta Stutz Dalla Santa**

✉ [odallasanta@unicentro.br](mailto:odallasanta@unicentro.br)

## RESUMO

A produção de queijo de maneira artesanal, em pequenas propriedades rurais produtoras de leite, é uma atividade tradicional desenvolvida para gerar renda em várias regiões do Brasil. Entretanto, na maioria das vezes, os queijos artesanais produzidos são elaborados com leite não pasteurizado, em instalações inadequadas e em condições higiênicas precárias. O presente trabalho teve por objetivo determinar as características físico-químicas de amostras de queijos artesanais

produzidos por pequenos produtores rurais da região de Guarapuava, Paraná. Esses produtores participaram do projeto de extensão “Transferência de tecnologias de beneficiamentos e industrialização de leite em estabelecimentos familiares com produção de leite”, do Programa Universidade Sem Fronteiras da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná. Pelos resultados obtidos, as amostras de queijos artesanais produzidos por pequenos produtores rurais da região de Guarapuava - PR apresentaram uma grande

variação na composição: umidade: de  $35,42 \pm 5,15$  a  $61,67 \pm 0,03$ ; lipídeos: de  $13,97 \pm 0,15$  a  $32,07 \pm 0,63$ ; proteínas: de  $11,46 \pm 1,77$  a  $23,80 \pm 0,38$ ; pH: de  $4,83 \pm 0,14$  a  $6,42 \pm 0,27$ ; e acidez: de  $0,14 \pm 0,01$  a  $1,84 \pm 0,05$ . Essas variações provavelmente estão relacionadas com o baixo nível de industrialização utilizado na fabricação do queijo colonial e diferentes formas de fabricação. Dessa forma, se torna evidente a necessidade de profissionalização desses produtores, para que os queijos elaborados atendam à legislação vigente e apresentem uma

menor variação na composição, e assim, disponibilizando para o consumidor um produto seguro e de alta qualidade.

**Palavras-chave:** Queijo colonial. Qualidade. Composição.

#### ABSTRACT

*The production of artisanal cheese in small producing milk farms is a traditional activity designed to generate income in several regions of Brazil. However, in most of the time, produced artisan cheeses are made with unpasteurized milk, in inadequate installations and poor hygienic conditions. This study aimed to determine the physical and chemical characteristics of samples of artisan cheeses produced by small farmers in the region of Guarapuava, Paraná. These producers participated in the extension project "Transfer of technology and industrialization of milk processing in small family farms with milk production," Program of the University without Borders of the Ministry of Science, Technology and Higher Education of the State of Paraná (Programa Universidade Sem Fronteiras da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná). From the results, samples of artisan cheeses produced by small farmers in the region of Guarapuava - Paraná showed a wide variation in composition: humidity- from  $35,42 \pm 5,15$  to  $61,67 \pm 0,03$ ; lipids - from  $13,97 \pm 0,15$  to  $32,07 \pm 0,63$ ; protein - from  $11,46 \pm 1,77$  to  $23,80 \pm 0,38$ ; pH - from  $4,83 \pm 0,14$  to  $6,42 \pm 0,27$ ; and the acidity - from  $0,14 \pm 0,01$  to  $1,84 \pm 0,05$ . These variations are probably related to the low level of industrialization used in the manufacture of cheese colonial and in their fabrication form. Thus, it becomes apparent the qualification need of the producers, so that the cheeses are*

*produced in accordance with current legislation and present a smaller variation in composition, and thus available to the consumer a safe product with high quality.*

**Keywords:** Artisanal cheese. Quality. Composition.

#### INTRODUÇÃO

**N**o Brasil, a cadeia produtiva do leite vem se estruturando lentamente, em função da profissionalização do setor ou pela ação do governo em estabelecer critérios que devem ser cumpridos na produção e industrialização do leite (BRASIL, 1996; BRASIL, 2002). Entretanto, muitas pequenas propriedades que não possuem condições de investimento para atender as exigências legais, continuam produzindo leite em condições higienicossanitárias precárias. Esse leite, em muitos casos, vem sendo utilizado na fabricação de queijos artesanais, o que pode resultar em um produto de baixa qualidade, ou é comercializado informalmente.

Essas práticas podem resultar em riscos a saúde dos consumidores devido à possibilidade da presença de micro-organismos patogênicos ou suas toxinas (VILLA, PINTO, 2008). Com o objetivo de garantir a inocuidade dos queijos, a legislação brasileira estabelece que não é permitido a comercialização de queijos produzidos com leite cru, exceto para queijos que sejam submetidos a um processo de maturação em temperatura superior a 5 °C por um período de no mínimo 60 dias (BRASIL, 1996). Entretanto, o Estado de Minas Gerais na regulamentação de produção do Queijo Minas Artesanal definiu que esse produto é elaborado a partir de leite fresco e cru (MINAS GERAIS, 1996).

A produção de queijo de maneira artesanal, em pequenas propriedades rurais produtoras de leite, é uma atividade tradicional em várias regiões do Brasil, sendo uma das atividades desenvolvidas nas propriedades para gerar renda às famílias (BORELLI et al., 2010; FACHINETTO, SOUZA, 2010). Em vários municípios do Estado de Minas Gerais, a fabricação de queijo minas frescal, um dos tipos de queijo mais populares e consumidos no Brasil, tem grande importância econômica e cultural (BORELLI et al., 2010; PINTO, et al., 2010).

Nas pequenas propriedades rurais brasileiras, os queijos são elaborados por métodos artesanais e geralmente utilizam leite cru. Essa prática, aliada à falta de controle durante o processamento, leva à obtenção de produtos com alta carga microbiana, que pode aumentar os riscos à saúde do consumidor e alterar de forma negativa os atributos sensoriais do produto.

De acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos, entende-se por queijo o produto fresco ou maturado obtido por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído, ou de soros lácteos, com ou sem a adição de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos (BRASIL, 1996).

Atualmente, nas diferentes regiões do Brasil, as pequenas propriedades produzem uma grande variedade de queijos, que se diferenciam pelos métodos de fabricação, condições de processamento, condimentos e aditivos utilizados. Os produtos ditos como artesanais ou coloniais geralmente são muito consumidos e apreciados, assim, a inocuidade e qualidade desses produtos são de grande importância. Na literatura são encontrados vários trabalhos que buscam avaliar a qualidade desses produtos (BORELLI et al., 2010; FACHINETTO, SOUZA, 2010; LAMB, FREQ, 2008).

A elaboração de queijos constitui uma das mais importantes atividades econômica para os pequenos produtores e para a indústria de laticínios, principalmente nas regiões sul e sudeste do Brasil, cuja produção se concentra principalmente em indústrias de pequeno e médio porte (PINTO et al., 1996). Isso se deve, em parte, à maior rentabilidade obtida pela elaboração desses queijos, ao processamento simples que requerem e à ausência de maturação do produto final, o que possibilita um retorno rápido do investimento e, conseqüentemente, menores custos (BEHMER, 1984; FELÍCIO FILHO, 1984; PINTO et al., 1996).

O controle de qualidade do leite e dos produtos lácteos é de fundamental importância para a garantia da saúde da população. A qualidade pode ser avaliada por meio de determinações físicas, químicas, microbiológicas, sensoriais e provas de higiene. A composição química deve ser sempre analisada em razão dos padrões mínimos exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (VENTUROSOSO et al., 2007).

Nesse escopo, o presente trabalho teve por objetivo determinar as características físico-químicas de amostras de queijos artesanais produzidos por pequenos produtores rurais da região de Guarapuava, PR.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse trabalho foram coletadas amostras de queijos artesanais em 17 propriedades de pequenos produtores rurais da região de Guarapuava, Paraná, que comercializam esses produtos informalmente. Esses produtores participaram do projeto de extensão “Transferência de tecnologias de beneficiamentos e industrialização de leite em estabelecimentos familiares com produção de leite”, do Programa Universidade Sem Fronteiras da Secretaria de Es-

tado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná.

As amostras de queijo adquiridas, todas elaboradas de forma artesanal, estavam envolvidas por uma embalagem plástica, não contendo qualquer informação sobre seu conteúdo, sua origem, sua data de fabricação e a validade. Para verificar as características desses produtos as amostras foram submetidas às seguintes determinações: teor de umidade, pH, acidez titulável, teor de lipídeos e teor de proteínas. As análises foram feitas de acordo com as metodologias descritas na Instrução Normativa nº 68 de 12/12/2006, que fornece Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos (BRASIL, 2006).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos pontos críticos na elaboração de queijos é a pasteurização do leite, pois essa etapa tem como objetivo eliminar todos os micro-organismos patogênicos não esporulados presentes no leite. O tratamento térmico também elimina grande parte da microbiota presente, assim, a pasteurização do leite elimina ou reduz riscos à saúde dos consumidores e evita ou retarda alterações indesejáveis na matéria-prima e no produto final. Entretanto, na maioria das vezes, os queijos artesanais produzidos nas pequenas propriedades rurais são elaborados com leite não pasteurizado, com baixo nível de industrialização, em instalações inadequadas e em condições higiênicas precárias. Essa situação pode levar à elaboração de produtos com características bastante variáveis e qualidade duvidosa.

Na literatura vários trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de verificar a qualidade de queijos artesanais. Em alguns estudos foi verificada qualidade microbiológica insatisfatória (FACHINETTO, SOUZA, 2010; BORELLI et al., 2010; ORSATO et

al., 2010; CAPIBARIBE et al., 2010; ZAFFARI, MELLO, COSTA, 2007). Já, em relação às características físico-químicas, mesmo naquelas amostras que estão de acordo com a legislação, verifica-se uma grande variação na composição desses produtos (NASSU, LIMA, ANDRADE, 2010; ORSATO et al., 2010).

Os resultados das análises físico-químicas de amostras de queijos artesanais, produzidos por pequenos produtores rurais da região de Guarapuava, PR obtidos nesse estudo estão apresentados na Tabela 1.

A estabilidade, a qualidade e a composição dos queijos estão relacionadas com sua quantidade de água. O teor de umidade das amostras de queijos avaliadas variou de 35,42 a 61,67% (tabela 1). De acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade (BRASIL, 1996) os queijos podem ser classificados de acordo com o conteúdo de gordura e umidade. Assim, em relação ao teor de umidade, das amostras avaliadas, 23,53% foram classificadas como queijos de muita alta umidade (umidade não inferior a 55%), 58,82% como queijos de alta umidade (umidade entre 46,0 e 54,9%), 11,76% como queijos de média umidade (umidade entre 36,0 e 45,9%) e 5,88% como queijos de baixa umidade (umidade de até 35,9%). Essa variação na quantidade de água das amostras de queijos analisados está relacionada com as diferentes técnicas de produção utilizadas pelos produtores, como a intensidade da prensagem, tamanho das peças e tempo de maturação.

Em trabalho publicado por Machado et al. (2004) o teor médio de umidade em amostras de queijos minas artesanais foi de 50,84% ( $\pm 3,03$ ), sendo todas as amostras classificadas como queijos de alta umidade.

O teor de gordura no queijo pode interferir na qualidade final do produto, já que esse constituinte contribui na formação da cor, da consistência



**Tabela 1** - Características físico-químicas de amostras de queijos artesanais produzidos por pequenos produtores rurais da região de Guarapuava, Paraná.

Análises Amostra	Umidade (%)	Lípidos (%)	Proteínas (%)	pH	Acidez (%)
1	48,05±0,05	21,92±0,25	18,83±0,31	5,28±0,01	1,84±0,05
2	48,09±0,84	28,75±0,74	11,46±1,77	6,42±0,27	0,35±0,02
3	47,34±5,95	21,69±0,34	19,06±0,42	4,96±0,02	0,46±0,02
4	61,67±0,03	18,65±0,54	14,26±1,44	5,80±0,22	0,17±0,01
5	52,57±0,65	18,66±2,46	20,71±0,89	5,26±0,08	0,35±0,02
6	36,40±0,46	23,69±1,36	23,80±0,38	4,94±0,01	0,43±0,03
7	49,90±0,54	21,58±0,45	19,64±0,57	4,83±0,14	0,57±0,05
8	42,97±1,72	28,98±0,51	20,33±0,60	5,07±0,06	0,50±0,05
9	54,83±2,91	16,90±0,74	18,60±0,82	5,79±0,07	0,14±0,01
10	48,06±1,11	22,46±0,14	18,96±0,89	5,43±0,02	0,37±0,01
11	50,97±0,53	20,54±2,28	14,06±1,74	5,80±0,08	0,17±0,01
12	55,02±0,19	13,97±0,15	22,77±0,57	4,91±0,05	0,41±0,01
13	55,86±0,74	22,58±1,50	15,98±0,33	5,97±0,03	0,17±0,03
14	35,42±5,15	32,07±0,63	19,07±1,37	5,06±0,11	1,06±0,32
15	58,02±0,82	21,80±0,60	12,67±0,77	6,33±0,01	0,30±0,04
16	49,63±0,22	20,70±0,26	18,49±0,54	6,41±0,05	0,17±0,01
17	48,87±0,07	28,32±1,85	18,27±0,35	5,08±0,07	0,18±0,01

e no sabor final do produto (PERRY, 2004). Conforme apresentado na Tabela 1, a quantidade de gordura nas amostras de queijos avaliadas nesse trabalho teve uma grande variação em seu teor (13,97 a 32,07%). Isso pode ser justificado pelos diferentes teores de umidade das amostras, já que a determinação do teor de gordura não foi feita no extrato seco.

A alimentação e a genética dos animais também podem interferir na quantidade dos constituintes do leite e consequentemente no teor de gordura dos queijos. Cabe destacar também, que o desnatado (parcial) do leite, para a fabricação de manteiga ou para a obtenção de nata para o consumo, é uma prática comum nas pequenas

propriedades, assim, os queijos são elaborados a partir de leites com diferentes teores de gordura, o que interfere na quantidade desse constituinte no produto final.

Devido à sua composição, os queijos estão entre os alimentos mais completos e nutritivos para a dieta humana, nesse sentido o teor de proteínas é fundamental. Pelos resultados apresentados na Tabela 1, o conteúdo protéico nas amostras de queijos variou de 11,46 ( $\pm 1,77$ ) a 23,80 ( $\pm 0,38$ ). Os valores baixos de proteína estão diretamente relacionados com a umidade.

A acidez em queijos pode estar relacionada com o processo de coagulação utilizado ou com a produção de ácidos durante seu processamento

e armazenamento. A produção desses ácidos ocorre, principalmente, devido à fermentação da lactose por micro-organismos presentes naturalmente ou adicionados intencionalmente durante o processo de fabricação.

Nas amostras de queijo avaliadas nesse trabalho, verificou-se que a acidez foi geralmente inferior a 0,5 g de ácido láctico/100 g (Tabela 1). As diferenças de acidez entre as amostras podem estar relacionadas com a quantidade de lactose no queijo, que pode variar em função das condições de processamento na prensagem da massa, bem como, com o tempo de armazenamento. Em amostras de queijo minas artesanal da região do Serro, MG, a acidez média foi de 0,28 g/100 g com um coeficiente de variação de 28,18 entre as amostras (MACHADO et al., 2004).

Os valores do pH encontrados nas amostras de queijos avaliadas nesse trabalho estão apresentados na Tabela 1. O valor do pH em queijos está relacionado principalmente com o desenvolvimento de bactérias lácticas durante o processamento e armazenamento desses produtos. A diminuição do pH dificulta o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e deteriorantes, facilita a desidratação e contribui para que ocorram transformações enzimáticas durante a maturação desses produtos. Assim, o pH contribui com a formação do sabor e da textura dos queijos e consequentemente com as características finais do produto (NHUCH et al., 2004). Machado et al. (2004), em estudo realizado para verificar as características do queijo minas artesanal do Serro, MG encontraram valores médios de pH de 4,98 ( $\pm 0,17$ ).

## CONCLUSÃO

As amostras de queijos artesanais produzidos por pequenos produtores rurais da região de Guarapuava

- Paraná, avaliadas nesse trabalho apresentaram uma grande variação na composição. Essas variações nos teores dos principais constituintes dos queijos, provavelmente, estão relacionadas com o baixo nível de industrialização utilizado na fabricação do queijo colonial. Dessa forma, se torna evidente a necessidade de profissionalização desses produtores, para que os queijos elaborados atendam à legislação vigente e apresentem uma menor variação na composição, e assim, disponibilizar para o consumidor um produto de qualidade e seguro à saúde.

#### REFERÊNCIAS

- BEHMER, M.L.A. **Tecnologia do leite**. São Paulo: Editora Nobel, 1984. 250p.
- BORELLI, B.M.; LACERDA, I.C.A.; BRANDÃO, L.R.; CARMO, L.S.; ROSA, C.A. Qualidade microbiológica do queijo minas artesanal maturado, produzido na região da Serra da Canastra – MG. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 188/189, p. 79-84, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamentos Técnicos de Produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite. Instrução normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/>>. Acesso em 07/04/2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Portaria Nº 146 de 07 de Março de 1996. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/>>. Acesso em: 23/09/2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijos Minas Frescal. Portaria nº 352, de 04 de setembro de 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/>> Acessado em: 16/10/2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/>> Acessado em: 22/09/2008.
- CAPIBARIBE, C.; GUIMARÃES, A.G.; MOTA, N.S.; RIBEIRO, N.S.; REGO, F.L.T. Coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* em queijo de coalho comercializado em Salvador, BA. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 184/185, 2010.
- FACHINETTO, D.B.; SOUZA, C.F.V. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo colonial, produzido e comercializado por pequenos produtores do vale do Taquari, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 180/181, 2010.
- FELÍCIO FILHO, A. Eficiência econômica de estocagem de queijos. **Informe Agropecuário**, v.10, n. 21, p.6-11, 1984.
- LAMB, R.M.; FREO, J.D. Diagnóstico das agroindústrias de produtos lácteos localizadas na região do médio alto Uruguai, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n. 161, p. 29-35, 2008.
- MACHADO, E.C.; FERREIRA, C.L.L.F.; FONSECA, L.M.; SOARES, F.M.; PEREIRA JUNIOR, F.N. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 24, n.4, p. 516-521, 2004.
- MINAS GERAIS. Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção de queijo minas artesanal e dá outras providências. **Diário do Executivo e do Legislativo** e Publicações de Terceiros. N. 21 de 01/02/2002.
- NASSU, R.T.; LIMA, J.R.; ALEXANDRE, A.A. Caracterização físico-química e análise sensorial de queijo de coalho produzido no Rio Grande do Norte. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 186/187, 2010.
- NHUCH, E.; GUEDES, F.F.; VARGAS, L.; KOCH, F.F. Caracterização dos queijos artesanais produzidos em Viamão, no Estado do Rio Grande do Sul, quanto à evolução físico-química e microbiológica. **Veterinária em foco**, v. 2, n.1, p.15-24, 2004.
- ORSATO, J.; MATOS, P.; SCHULZ, J.G.; FONTANELLI, R.; TAGLIARI, V.Z.; OLIVEIRA, A.P.; CAMARGO, C.B.; TRENHAGO, G.; SOARES, J.; HEPP, K.; SANTOS, L.R.; RODRIGUES, L.B. Avaliação microbiológica e caracterização físico-química, pelo método de Near Infrared Reflectance (NIRS), de queijos coloniais comercializados na região de Passo Fundo, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 183, 2010.
- PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.
- PINTO, M.S.; SOBRAL, D.; TEODORO, V.A.M.; SANTOS, A.L.; PEREIRA, D.A.; CARVALHO, A.F. Efeito do processamento sobre as características físico-químicas de queijos artesanais produzidos na região do Serro, MG. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 180/181, 2010.
- PINTO, P.S.A.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Queijos minas: problemas emergentes de vigilância sanitária. **Rev. Hig. Alimentar**, v.10, n.44, p.22-27, 1996.
- VENTUROSO, R.C; ALMEIDA, K.E; RODRIGUES, A.M., DAMIN, M.R; OLIVEIRA, M.N. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. **Rev. Bras. Ciênc. Farmacêuticas**, v. 43, n. 4, 2007.
- VILLA, F.B.; PINTO, J.P.A.N. Qualidade físico-química, microbiológica e presença de resíduos de antimicrobianos no leite in natura comercializado informalmente em Brotas, SP. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n. 158, p. 98-103, 2008.
- ZAFFARI, C.B.; MELLO, J.F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.862-867, 2007. ❖

# ASPECTOS COMPARATIVOS ENTRE OVOPRODUTOS OBTIDOS A PARTIR DE DOIS MÉTODOS DE SECAGEM.

**Jailane de Souza Aquino** ✉

Departamento de Nutrição, Universidade Federal da Paraíba.

**Tereza Bárbara Barboza Pereira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Ji-Paraná.

**João Carlos Soares Melo**

**Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo**

Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande

✉ lalaaquino@hotmail.com

## RESUMO

Objetivou-se comparar a composição centesimal e a cor dos ovoprodutos obtidos a partir da desidratação em secador por aspersão e por liofilização. Os ovos integrais de galinha foram fermentados e em seguida, parte destes foram desidratados em *spray dryer* com bico aspersor com diâmetro de 0,7 mm, vazão de ar comprimido de 30 L/min, vazão da bomba de alimentação de 0,5 L/h, temperatura do ar de secagem de 125°C e temperatura média do ar na saída do secador de 70°C e o restante foi liofilizado em temperatura de -49°C por 7 horas a uma pressão de 0,02955 mmHg. Após as desidratações, a composição

centesimal e o parâmetro de cor foram determinados em triplicata. Os percentuais de carboidratos, cinzas e proteínas foram semelhantes entre os ovos, no entanto o ovo liofilizado apresentou menor teor de umidade e maior de lipídios e calorias, enquanto que o ovo desidratado por aspersão apresentou-se com coloração mais clara devido à menor luminosidade e maiores intensidades de vermelho e amarelo. O método de secagem mais adequado para o ovo de galinha é a liofilização, tendo em vista o menor percentual de umidade e a melhor conservação do teor lipídico e da cor deste produto.

**Palavras-chave:** Desidratação. Secador por aspersão. Liofilização. Ovos.

## ABSTRACT

*The objective was to compare the centesimal composition and the color of the egg products obtained starting from the dehydration for spray-dryer and for freeze-dryer. The whole chicken eggs were fermented and then portions were dehydrated in spray-dryer with two-fluid nozzles of 0.7 mm diameter, compressed air flow of 30 L/min, feeding bomb flow at 0.5 L/h, inlet drying air temperature of 125°C and outlet drying air temperature of 70°C and the rest was lyophilized at a temperature of -49 °C for 7 hours at a pressure of 0.02955 mm Hg. After dehydration, the composition and color parameters were determined in triplicate. The percent-*

ages of carbohydrates, protein and ash were similar between the eggs, however the freeze-dryer egg showed lower moisture and higher fat and calories, while the spray dried egg presented with lighter coloration due to lower brightness and higher intensities of red and yellow. The drying method most suitable for the chicken egg is freeze-dryer in view of the low percentage of humidity and better retention of color and fat content of the product.

**Keywords:** Drying. Spray-Dryer. Freeze-Dryer. Eggs.

## INTRODUÇÃO

O ovo vem sendo considerado um dos alimentos mais completos, cujo valor biológico e nutritivo de sua composição, tem sido atestado e avaliado pelas pesquisas (CHERION, 2009; MINE e ROY, 2011); ademais, apresenta baixo custo e faz parte da alimentação da população brasileira de todos os níveis sociais. A avicultura brasileira de postura produziu 671,176 milhões de dúzias de ovos de galinha no primeiro trimestre de 2012 (IBGE, 2012), havendo consumo médio de 120 unidades *per capita* por ano (UBA, 2012). Deste total, mais de 30% são destinados à indústria dos ovoprodutos que vem crescendo em decorrência do aumento do consumo de alimentos industrializados (SCHMIDT et al., 2003; STEFANELLO, 2011).

O termo ovoproduto refere-se aos ovos que tenham sido removidos a casca para algum processamento, incluindo o ovo inteiro, claras, gemas e várias combinações destes que podem ser conservados por refrigeração, pasteurização e desidratação (USDA, 2005), podendo ser utilizados em confeitaria, pastelaria, padaria, sorvetes, produtos lácteos, alimentos

infantis, massas alimentícias, cremes e sopas, maionese e molhos, indústria farmacêutica e produtos cosméticos (PELAEZ et al, 2003).

A preservação dos ovos por desidratação apresenta vantagem de ocupar menos espaço no estoque, facilidade de transporte, boa uniformidade e fácil utilização do produto, além de qualidade microbiológica estável (CABONI et al., 2005). Os principais processos usados na desidratação de ovos são a secagem por aspersão (*spray drying*) que é realizada quando gotículas do produto entram em contato com um fluxo de ar quente ocorrendo a evaporação da água e o processo de liofilização, que se baseia na passagem da água diretamente do estado sólido ao estado de vapor por sublimação, sob condições controladas de temperatura e de pressão (JAEKEL et al 2008; BÖGELEIN e LEE, 2010; RAO e LABUZA, 2012).

Tendo em vista que o estudo dos métodos de desidratação pode possibilitar o melhoramento das técnicas para a obtenção de ovoprodutos com maior vida de prateleira, melhor qualidade nutricional e sensorial do produto, o presente estudo objetivou comparar a composição centesimal e a cor dos ovoprodutos obtidos a partir da secagem por aspersão e liofilização.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas vinculado à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e no Laboratório de *Flavor* vinculado a Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Neste experimento foram utilizados ovos *in natura* classificados como médio em relação ao tamanho e peso, produzidos na região de Pedras de

Fogo- PB e pertencentes a uma mesma marca comercial. Para cada experimento de secagem foram utilizados dois lotes de ovos e deles retirados duas amostras cada uma contendo doze ovos integrais. Os ovos foram quebrados manualmente e homogeneizados em batedeira doméstica a 681 rpm por 20 segundos e filtrados em tamis de plástico, obtendo-se ovos líquidos integrais. Posteriormente, passaram pelo processo de fermentação com a finalidade de diminuir o conteúdo de glicose e evitar a reação de Maillard, no qual a acrescentou-se 1 g de levedura comercial a cada 200 g de ovos que foram mantidos em banho-maria à temperatura de 32 C por 2 horas (MARTUCCI, 1989).

Parte dos ovos líquidos integrais foi desidratada em secador por aspersão (*spray dryer*) modelo MS 1.0 de marca Labmaq, com as seguintes condições operacionais: bico de aspersão, do tipo duplo fluido com diâmetro de 0,7 mm (bocal n° 1); vazão do ar comprimido de 30 L/min; vazão da bomba de alimentação de 0,5 L/h; temperatura do ar de secagem na entrada do secador de 125°C; e temperatura média do ar na saída do secador de 70°C (AQUINO et al, 2008).

O restante dos ovos líquidos integrais foram liofilizados em liofilizador modelo LS 3000, fabricado pela Terroli Ltda. Inicialmente as amostras dos ovos líquidos integrais foram colocadas em bandejas com espessura da lâmina dos ovos de aproximadamente 6 mm e congeladas por contato direto com ambiente refrigerado em *freezer* comercial a -18°C por 14 horas. Posteriormente, as bandejas com as amostras congeladas foram transferidas para o liofilizador e desidratadas em temperatura de -49°C durante 7 horas a uma pressão de 0,02955 mmHg (AQUINO et al, 2008).

As amostras de ovo em pó produzidas no secador por aspersão e no liofilizador foram analisadas

em triplicata, sendo determinados a umidade, o resíduo mineral fixo (RMF), proteínas (AOAC, 2002) e lipídios totais (FOLCH et al., 1957). Os carboidratos foram calculados pelo método da diferença e o total de calorias foi computado pela soma e multiplicação dos macronutrientes (proteínas, carboidratos e lipídios) de acordo com a quantidade de energia fornecida por cada um, sendo expresso em Kcal/100g (BRASIL, 2000).

As medidas dos parâmetros de cor das amostras em pó foram realizadas utilizando-se um colorímetro construído por Motta (2005), obtendo-se os valores de  $L^*$  (luminosidade),  $+a^*$  (intensidade de vermelho) e  $+b^*$  (intensidade de amarelo).

A análise estatística da composição centesimal das amostras em pó produzidas pelos dois processos de secagem foi realizada com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.4 beta (Silva & Azevedo, 2002). Para a comparação entre as médias aplicou-se o teste t de Student, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 tem-se a composição centesimal e valor calórico do ovo integral em pó produzido por liofilização e em secador por aspersão.

Constata-se que a umidade do ovo em pó produzido no secador por aspersão foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que a umidade do ovo em pó liofilizado, o que pode estar relacionado às condições operacionais do secador e às condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar, as quais interferem no processo (GIOIELLI e PITOMBO, 1998). Escarabajal e Tenuta Filho (2005) determinaram o teor de umidade em ovos integrais desidratados de cinco marcas comerciais diferentes; os produtos apresentaram em média 2,26% de

umidade, valor este bem abaixo do determinado no presente estudo tanto no ovo integral liofilizado como no desidratado no secador por aspersão que foram, respectivamente,  $3,17 + 0,10\%$  e  $3,87 + 0,04\%$ . Aquino et al (2008) determinaram umidade de 3,86% para gemas desidratadas em secador por aspersão e 3,73% para gemas desidratadas por liofilização, valores próximos ao determinados no presente estudo. De acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade para o ovo integral desidratado, o valor máximo de umidade deve ser de 4% (BRASIL, 1991), constatando-se que ambas as amostras estão em conformidade com a Legislação vigente.

O tipo de secagem não influenciou os teores de cinzas, proteínas e nem de carboidratos presentes no ovo integral em pó, apresentando médias semelhantes destes nutrientes ( $p > 0,05$ ). As amostras em pó de ovo integral liofilizada e desidratada em secador por aspersão estão dentro do Padrão de Identidade e Qualidade para ovo integral desidratado que estabelece um conteúdo máximo de cinzas de 4,0%, um teor mínimo de proteínas de 45% e de gordura de no mínimo 40%. Os resultados do presente estudo corroboram com o apresentado por Obara et al. (2006), que compararam os ovoprodutos (clara, ovo integral e gema) liofilizados com os desidratados por *spray dryer* e observaram que os primeiros apresentaram uma menor quantidade de água e um maior teor de lipídios.

Observa-se que apesar dos dois tipos distintos de desidratação aplicados ao ovo integral, o percentual de proteínas foi semelhante entre as amostras ( $p < 0,05$ ), indicando que as mesmas, sofreram reações mínimas de desnaturação o que pode ser justificado devido às proteínas da clara e da gema estarem bem homogeneizadas e as proteínas da gema sofrerem desnaturação em temperatura maior que as da clara (ALLEONI, 2006).

No entanto, Jaekel et al. (2008) alertam para a alteração das propriedades funcionais de ovos que sofrem desidratação, principalmente a desnaturação das proteínas e oxidação de colesterol (OBARA et al 2006; AQUINO et al., 2008), propriedades que são melhores conservadas por liofilização.

O ovo em pó liofilizado apresentou maior percentual lipídico ( $41,65 + 0,35$ ) que o ovo em pó desidratado por *spray dryer* ( $39,96 + 0,38$ ) que pode ser consequência do menor teor de umidade, responsável pela concentração dos componentes da amostra. Resultado semelhante foi encontrado por Aquino et al (2008) avaliando o teor de lipídios presentes em gemas de ovos de avestruz também desidratados por liofilização e *spray dryer*.

Na Tabela 2 têm-se os valores dos parâmetros de cor (luminosidade,  $L^*$ ; intensidade de vermelho,  $+a^*$ ; intensidade de amarelo,  $+b^*$ ) das amostras em pó desidratadas por dois processos distintos.

Observa-se que os valores de luminosidade ( $L^*$ ) diferiram estatisticamente entre os ovos desidratados, sendo observado que o ovo em pó obtido pela secagem por aspersão foi o que apresentou maior luminosidade (86,90) comparado com o pó liofilizado (80,37), significando que a amostra coletada no secador por aspersão é mais clara, tomando-se por base que quanto mais próximo o valor da luminosidade de 100, mais clara é a amostra e quanto mais próximo de zero mais escura é a amostra. Rao & Labuza (2012) observaram que o aumento da umidade durante o armazenamento de ovos desidratados provoca o decréscimo do valor de luminosidade ( $L^*$ ) devido à reação de Maillard.

O ovo integral liofilizado apresentou maior valor de intensidade de vermelho ( $+a^*$ ), sabendo-se que quanto maior o valor de  $+a^*$ , maior

**Tabela 1** – Composição centesimal e valor calórico do ovo integral em pó desidratado em secador por aspersão e liofilizador.

Parâmetro	Ovo integral em pó	
	Desidratado por aspersão	Liofilizado
Umidade (%)	3,87 ± 0,04 a	3,17 ± 0,10 b
Resíduo mineral fixo (%)	3,72 ± 0,23 a	3,36 ± 0,10 a
Proteínas (%)	48,73 ± 0,87 a	48,43 ± 0,42 a
Lipídios (%)	39,96 ± 0,38 b	41,65 ± 0,35 a
Carboidratos (%)	3,72 ± 0,45 a	3,39 ± 0,08 a
Valor calórico (Kcal)	569,44 ± 0,82 b	582,15 ± 1,27 a

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas não diferem significativamente pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** – Parâmetros da cor do ovo integral em pó desidratado em secador por aspersão e liofilizador.

Parâmetro	Ovo integral desidratado por aspersão	
	Ovo integral desidratado por aspersão	Ovo integral liofilizado
Luminosidade (L*)	86,09 a	80,37 b
Intensidade de vermelho (+a*)	20,50 b	22,10 a
Intensidade de amarelo (+b*)	30,66 b	34,74 a

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas não diferem significativamente pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

é este componente e mais intensa é a cor da amostra liofilizada quando comparada à amostra desidratada no secador por aspersão. Observa-se, ainda, que o valor de intensidade de amarelo (+b\*) da amostra liofilizada é superior ao da amostra desidratada por aspersão, representando que a amostra liofilizada é mais amarelada.

Quanto às análises dos parâmetros de cor, uma hipótese para o fato do ovo em pó produzido no secador por aspersão possuir menores valores de intensidade de vermelho e de intensidade de amarelo do que a amostra liofilizada pode ser explicada em razão de a amostra ter sido desidratada em temperatura de aquecimento, resultando em maior escurecimento. Du e Ahn (2000) encontraram valor do parâmetro +b\* para a gema desidratada de 23,26, valor distinto do obtido no presente estudo para os ovos integrais desidratados por liofilização ou por aspersão, devido

provavelmente à presença da clara no ovo integral, o que interfere fortemente na cor do mesmo.

#### CONCLUSÃO

O emprego de tecnologia adequada logo após a postura é necessário para prolongar a vida de prateleira do ovo e de seus produtos derivados, assim conclui-se que o método de secagem mais adequado à preservação de ovos de galinha foi a liofilização, tendo em vista o menor percentual de umidade e a melhor conservação do teor lipídico e da cor deste produto, características que influenciam fortemente a qualidade do produto final a ser comercializado e consumido.

#### REFERÊNCIAS

ALLEONI, A.C.C. Albumen protein and functional properties of gelation and foaming. **Scientia Agricola**, v.63, p. 291-298, 2006.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. (2002) **Official methods of analysis of AOAC international**. 20 ed. Washington: AOAC International. 1094p.

AQUINO, J.S.; SILVA, J.A.; PRADO, J.P.S.; CAVALHEIRO, J.M. Análise dos constituintes de gema de ovo de avestruz desidratada por meio de duas metodologias de secagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.67, n.3, p.190-195, 2008.

BÖGELEIN, J.; LEE, G. Cyclone selection influences protein damage during drying in a mini spraydryer. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 401, p. 68–71, 2010.

BRASIL, 1991. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 005 de 05 de julho de 1991. Padrão de Identidade e qualidade para ovo integral. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF.

BRASIL (2000) Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 94 de 01 de novembro de 2000. Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados.

**Diário Oficial [da] União**. Brasília, DF. CABONI, M. F.; BOSELLI, E.; MESSIA, M. C.; VELAZCO, V.; FRATIANNI, A.; PANFILI, G.; MARCONI, E. Effect of processing and storage on the chemical quality markers of spray-dried whole egg. **Food Chemistry**, v.92, p. 293–303, 2005.

CHERION, G. Chapter 16 – Eggs and Health: Nutrient Sources and Supplement Carriers. *Complementary and Alternative Therapies and the Aging Population*, p.333-346, 2009.

DU, M.; AHN, D. U. Effects of antioxidants and packaging on lipid and cholesterol oxidation and color changes of irradiated egg yolk powder. **Journal of Food Science**, v.65, p. 625-629, 2000.

ESCARABAJAL, C.; TENUTA FILHO, A. Estabilidade oxidativa do colesterol em ovo integral em pó. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.41, p. 483-490, 2005.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Brazil: condiciones estructurales, evolución (1990-2000) y perspectivas (2010, 2020, 2030)** p.107-231. Disponível em: < www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/sector\_reports/lsr\_BRA.pdf>. Acesso em: 17 de outubro 2008.

FOLCH, J.; LEES, M.; SLAON-STANLEY, G.N. A simple method for the isolation and purifica-

- tion of total lipids from animal tissues. **The Journal of Biological Chemistry**, v.226, p.497-509, 1957.
- GIOIELLI, L. A.; PITOMBO, R. N. M. Conservação de alimentos pelo controle da umidade. In: BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, p. 27-61, 1998.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201201\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201201_publ_completa.pdf)>. Acesso em: 18 ago 2012.
- JAEKEL, T.; DAUTEL, K.; TERNES, W. Preserving functional properties of hen's egg yolk during freeze-drying. **Journal of Food Engineering**, v. 87, p. 522–526, 2008.
- MINE, Y.; ROY, M.K. Egg Components for Heart Health: Promise and Progress for Cardiovascular Protective Functional Food Ingredient. **Agricultural and Related Biotechnologies**, v.4, p.553–565, 2011.
- MARTUCCI, E.T. Produtos desidratados de ovos. Campinas. Dissertação de mestrado. Universidade de Campinas, Campinas, 1989. 133 p.
- MOTTA, J. D. Construção e avaliação de um colorímetro para produtos agrícolas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2005. 91 p.
- OBARA, A.; OBIEDZIŃSKI, M.; KOCZAK, T. The effect of water activity on cholesterol oxidation in spray- and freeze-dried egg powders. **Food Chemistry**, v.95, p. 173-179, 2006.
- PELAEZ, R.; LEON, D.; PERALTA, G.; COELHO, J.R. Ovoproducto – transformación industrial. Lima: Editora Pontificia Universidad Católica del Peru, 2003.
- RAO, Q.; LABUZA, T.P. Effect of moisture content on selected physicochemical properties of two commercial hen egg white powders. **Food Chemistry**, v. 132, p. 373–384. 2012.
- SCHIMIDT, L.S.; NYACHOTI, C.M. & SLOMINSKI, B.A. Nutritional evaluation of egg byproducts in diets for early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, v.81, p.2270-2278, 2003.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assisat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, p.71-78, 2002.
- STEFANELLO, C. Análise do sistema agroindustrial de ovos comerciais. **Revista Agrarian**, v.4, n.14, p.375-382, 2011.
- UBA. União Brasileira de Avicultura. Dados Gerais - UBA2008/2009. Disponível em:<[http://www.abef.com.br/ubabefnovo/publicacoes\\_relatoriosanuais.php](http://www.abef.com.br/ubabefnovo/publicacoes_relatoriosanuais.php)> Acesso em: 10 ago 2012.
- USDA. United States Department of Agriculture. Food Safety and Inspection Service. Disponível em: <[http://www.fsis.usda.gov/Fact\\_Sheets/Egg\\_&\\_Egg\\_Product\\_Safety/index.asp](http://www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/Egg_&_Egg_Product_Safety/index.asp)>. Acesso em: 19 de set 2005. ❖



## PISCICULTURA: O NOVO AGRONEGÓCIO EM RONDÔNIA.

A piscicultura cresceu 300% nos últimos três anos, em Rondônia, segundo as informações da Superintendência Federal de Aquicultura e Pesca no Estado. Foram 16 mil toneladas em 2012, 65 mil em 2013 e, espera-se, serão 80 mil em 2014. Além da produção de peixes, o agronegócio da região é voltado para a cadeia leiteira, cafeicultura e bovinocultura, com destaque para a pecuária de corte.

Para o sucesso do setor, os piscicultores locais têm preferido os sistemas em cativeiro e tanques escavados, porque eles diminuem a pesca nos rios e ainda oferecem melhor manejo e controle da produção em quantidade e qualidade. São produzidos, principalmente, pirarucu e tambaqui. A maior parte da produção de tambaqui (cerca de 90%), por exemplo, é exportada para Manaus, no Amazonas, onde o consumo de peixes é de 40 quilos por pessoa ao ano.

O governo vem incentivando o consumo de pescado no País, principalmente com a inclusão do item na merenda escolar. Hoje, o consumo médio do brasileiro é de quatro a cinco quilos por pessoa ao ano, mas a intenção é elevar para nove quilos. De acordo com o superintendente federal, Rondônia possui dois frigoríficos com inspeção federal (SIF): um, no município de Ariquemes (Zaltana Pescados); e outro, na cidade de Vilhena (Santa Clara). A região conta, ainda, com três fábricas de rações extrusadas e 12 laboratórios para produzir alevinos (peixes recém saídos do ovo).

## MONITORAMENTO DA TEMPERATURA DE DISTRIBUIÇÃO DOS ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.

**Marta Guilhermina Volkmann Koch** ✉

Curso de Nutrição do Centro Universitário - UNIVATES

**Ana Giovanoni**

Centro Universitário UNIVATES

✉ [martavolkmann@yahoo.com.br](mailto:martavolkmann@yahoo.com.br)

### RESUMO

Atualmente, o conceito e a prática de qualidade fazem cada vez mais parte das empresas, pois os consumidores estão mais exigentes, buscando serviços e produtos com qualidade e menor preço. O controle de tempo e temperatura nas preparações em uma UAN é de extrema importância por identificar riscos inerentes ao inadequado controle térmico no processo de distribuição. Portanto, esse estudo teve como objetivo monitorar o tempo e a temperatura dos alimentos na distribuição, verificando se os mesmos estão em conformidade de acordo com a Portaria CVS nº6/1999. Durante o período do almoço, foram registradas as temperaturas (inicial e final) das preparações quentes e frias, assim como o balcão frio e a água do banho-maria, por meio de um termômetro

do tipo espeto da marca Akaso. Constatou-se, através do teste t-student, que a temperatura não apresentou diferenças significativas ( $p=0,6082$ ) entre os valores iniciais e finais de verificação. De modo que somente a temperatura inicial da salada cozida estava acima de  $21^{\circ}\text{C}$  em três dias de medição, uma vez que a temperatura ideal de pratos frios é de  $10^{\circ}$  a  $21^{\circ}\text{C}$  por até duas horas na distribuição, sendo necessária ação corretiva para adequação da temperatura.

Palavras-chave: Riscos. Conformidade. Legislação.

### ABSTRACT

Currently, the concept and practice of quality are increasingly part of the companies, because

consumers are more demanding, seeking products and services with quality and lowest price. The time and temperature control in the preparations in a UAN is extremely important to identify risks associated with inadequate thermal control in the distribution process. Therefore, this study aimed to monitor time and temperature of the food distribution, ensuring that they are in compliance in accordance with the CVS Ordinance No. 6/1999. During the lunch period, temperatures were recorded (initial and final) of hot and cold preparations, as well as the counter cold and the water bath, using a thermometer-type skewer brand Akasa. It was found through the Student's t test, the temperature did not show significant differences ( $p=0.6082$ ) between baseline and final verification. So that only the initial temperature of the salad cooked was above  $21^{\circ}\text{C}$  in three days



*of measurement, since the ideal temperature of cold food is 10° to 21°C for up to two hours in the distribution, requiring corrective action to suit the temperature.*

Keywords: Risks. Conformity. Legislation.

## INTRODUÇÃO

**A**tualmente, o conceito e a prática da qualidade fazem cada vez mais parte das empresas, pois os consumidores estão mais exigentes, buscando por produtos ou serviços que atendam suas necessidades com maior padrão de qualidade e, também, com menor preço. (ABREU; SPINELLI; ZANARDI, 2009).

O controle de tempo e temperatura nas preparações frias e quentes em uma UAN é de extrema importância por identificar riscos inerentes ao inadequado controle térmico no processo de distribuição, que podem contribuir para sua contaminação. (SILVA JUNIOR, 2005).

Temperaturas abaixo de 5°C e acima de 60°C possibilitam maior segurança na manipulação e armazenamento de alimentos. Dentro desse intervalo, ocorre a multiplicação das bactérias, sendo a faixa de temperatura entre 30°C e 45°C considerada a de maior risco, conhecida como Zona de Crescimento Rápido. (ABRASEL, 2006).

O controle inadequado da temperatura é umas das causas mais comuns de ocorrência de doenças transmitidas por alimentos ou de deterioração dos mesmos. Esses controles incluem tempo e temperatura de cocção, resfriamento, processamento e armazenamento (CODEX ALIMENTARIUS, 2006).

Os balcões térmicos usados na distribuição devem ser mantidos higienizados e a água do banho-maria deve ser tratada e limpa, trocada diariamente e conservada na temperatura de 80° a 90°C, para garantir segurança na conservação dos alimentos (CHAVES et. al., 2006). E o balcão

frio, regulado de modo a manter os alimentos no máximo a 10°C (PORTARIA CVS-6/99).

A Portaria CVS (1999) considera que distribuição é a etapa onde os alimentos estão expostos para o consumo imediato, porém sob controle de tempo e temperatura para não ocorrer multiplicação microbiana e protegidos de novas contaminações, devendo ser seguidas as seguintes condutas e critérios para distribuição de alimentos quentes e frios:

- Alimentos quentes: podem ficar na distribuição ou espera a 65°C ou mais por no máximo 12 h ou a 60°C por no máximo 6 h ou abaixo de 60°C por 3 h; Os alimentos que ultrapassarem os prazos estipulados devem ser desprezados.

- Alimentos frios: alimentos frios potencialmente perigosos que favorecem uma rápida multiplicação microbiana: devem ser distribuídos no máximo a 10°C por até 4 horas; Quando a temperatura estiver entre 10°C e 21°C, só podem permanecer na distribuição por 2 horas.

Este trabalho teve como objetivo monitorar o tempo e a temperatura dos alimentos na distribuição, verificando se os mesmos estão em conformidade de acordo com a Portaria CVS nº6/1999.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um restaurante de UAN hospitalar, de uma cidade no interior do Rio Grande do Sul, RS durante o período de 05 a 12 de setembro de 2011 durante os dias de semana. Foram avaliadas todas as preparações servidas no balcão de distribuição: preparações quentes e frias, balcão frio e água do banho-maria.

O restaurante possui em média produção de 80 refeições para os funcionários da Instituição no período do almoço. O cardápio é composto por: arroz, feijão, uma guarnição, uma porção de carne, três tipos de saladas e uma opção de sobremesa (fruta ou doce). É do tipo self-service e o horário de atendimento é das 11:30 até as 13:30.

A medida da temperatura foi mensurada utilizando o termômetro digital do tipo espeto da

marca Akaso com faixa de medição entre -50°C a 200°C. Os valores foram anotados em planilhas de controle de tempo e temperatura no início e no final do atendimento. A aferição da temperatura foi realizada no centro geométrico de cada alimento e após cada medição, a haste do termômetro foi lavada e desinfetada com álcool 70%. Para verificar a adequação das temperaturas medidas foi adotado a Portaria CVS nº6/1999.

Após o período da coleta de dados, os resultados obtidos foram computados no programa Microsoft Office Excel e apresentados através de gráficos. Os dados foram analisados através de tabelas, gráficos, estatísticas descritivas e para a comparação dos valores Inicial e Final utilizou-se o Teste t-student para amostras pareadas. O nível de significância máximo assumido foi de 5% (p 0,05) e o software utilizado para a análise estatística foi o Bioestat 5.0

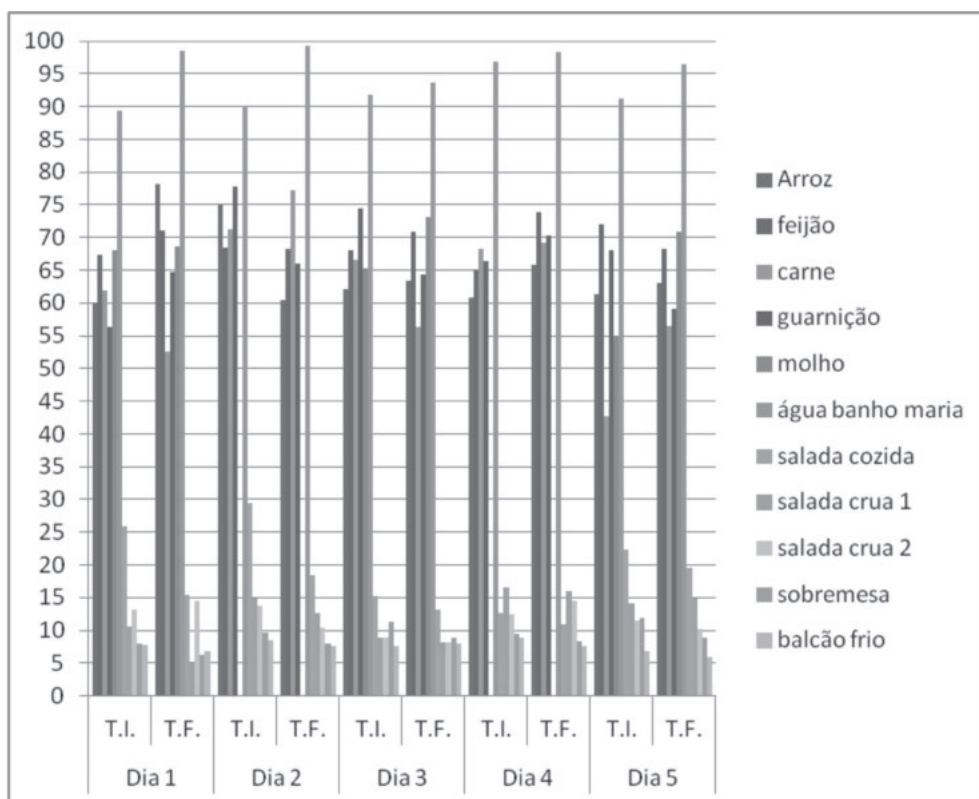
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo médio de exposição dos alimentos foi de 2 horas. A temperatura inicial e final dos pratos quentes, assim como a água do banho-maria, os alimentos frios e o balcão frio estavam em conformidade segundo a Portaria CVS nº6/1999. Porém a temperatura inicial da salada cozida ficou acima de 21°C em três dias.

Dentre os pratos quentes, verificou-se que, no primeiro dia a carne chegou ao balcão de distribuição com temperatura acima de 60°C, e, com o tempo da exposição, sua temperatura caiu para 52,5°C o que implica possível proliferação de microorganismos. E no quinto dia, chegou ao balcão com temperatura de 42,6°C e com o tempo, atingiu a temperatura de 56,6°C. De acordo com a Portaria CVS (1999), nessa faixa de temperatura, os alimentos podem ficar expostos até 3 horas. Segundo Sansana e Bortolozzo (2008), a má conservação dos produtos como a carne, por exemplo, juntamente com as condições de temperatura e o tempo de exposição, torna-se uma forma fácil para uma intoxicação alimentar.

# SÍNTESE

Gráfico 1 - Variação da temperatura na primeira e segunda medição dos cinco dias de monitoramento.



T.I. = Temperatura Inicial T.F.= Temperatura Final

Tabela 1 - Estatística descritiva para temperatura de preparações quentes e frias, no período de 5 dias, subdivididos em Temperatura Inicial e Temperatura Final.

Preparações	Variável	Temperatura Inicial (°C)		Temperatura Final (°C)		P
		Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	
Preparações Quentes	Arroz	63,88	6,26	66,18	6,92	0,6082*
	Massa	60,80	-	65,80	-	
	Feijão	68,97	2,14	69,62	1,59	
	Carne	62,80	10,34	63,70	9,87	
	Guarnição	69,20	9,43	63,57	3,05	
	Molho	63,37	5,68	71,60	2,35	
Preparações Frias	Água banho-maria	91,86	2,93	97,24	2,30	
	Salada cozida	21,10	7,03	15,50	3,56	
	Salada crua 1	13,02	3,15	11,32	4,61	
	Salada crua 2	11,96	1,90	11,50	2,83	
	Sobremesa	10,02	1,56	8,06	1,07	
	Balcão frio	7,92	0,81	7,10	0,82	

\* Teste t-student pareado

Dentre os pratos frios, a temperatura inicial da salada cozida estava acima de 21°C em três dias, estando assim em desacordo com a Portaria CVS 6/99 (Gráfico 1).

O teste t-student para amostras pareadas demonstra que a temperatura não apresentou diferenças significativas ( $p=0,6082$ ) entre os valores iniciais e finais de verificação. Demonstrando também, de que a temperatura se mantém durante todo o período de refeição, não havendo variações significativas entre o início e o final da refeição servida.

Os resultados encontrados nesse trabalho são similares aos obtidos por Ventimiglia (2008), que avaliou o tempo e a temperatura dos alimentos prontos para o consumo em um restaurante de alimentação coletiva, na cidade de Santa Maria-RS e observou que a carne também chegou ao balcão de distribuição com a temperatura adequada, porém, ao longo da exposição, sua temperatura decaiu. Além do que a média da temperatura da salada cozida também não atingiu o ideal, ficando acima de 21°C nos cinco dias de medição.

Dentre os achados de Silva, B. (2008), que monitorou a temperatura em um restaurante de Montes Claros - MG verificou que as temperaturas apresentaram um elevado percentual de amostras fora do padrão estabelecido pela legislação. A maior porcentagem de não conformidades, dentre os pratos quentes ocorreu com o prato principal e dentre os pratos frios, com a sobremesa.

O estudo de Dias (2008) analisou as preparações: arroz, feijão, guarnição (legume refogado), prato principal e maionese em dez restaurantes de self-service, da cidade de Ribeirão Preto-SP. As preparações a base de maionese encontravam-se fora dos padrões exigidos pela Portaria CVS 6/99 em todos os restaurantes visitados. O arroz e feijão não obtiveram irregularidades. As preparações quentes apresentaram grandes variações de temperatura, principalmente a guarnição e o prato principal, alguns restaurantes com temperatura em torno de 60°C, outros em temperatura ambiente de 28°C a 40°C.

No estudo de Silva (2009), coletaram-se dados em dois restaurantes da cidade de Maringá-PR e concluiu-se que as temperaturas apresentavam-se dentro dos padrões no primeiro horário. A partir desse momento, a temperatura apresentou oscilações consideráveis (10°C a 17°C).

#### CONCLUSÃO

Diante os resultados da pesquisa, conclui-se que as temperaturas de distribuição da UAN, tanto na primeira como na segunda medição, estão de acordo com a Portaria CVS 6/99, exceto a salada cozida que iniciou no buffet com temperatura inadequada em três dias.

Em relação à salada cozida, são necessárias medidas corretivas para a adequação da temperatura, aconselhando-se a sua preparação mais cedo para que a refrigeração seja suficiente para atingir a temperatura ideal, ou que seja realizado um resfriamento forçado até 21°C. Para esse resfriamento, pode-se utilizar: imersão em gelo, freezer (-18°C), geladeira (2 a 3°C) ou equipamento para refrigeração rápida. (PORTARIA CVS 6/99).

Pode-se realizar também treinamentos com os funcionários responsáveis pelo armazenamento e distribuição do alimento para assim assegurar a sanidade dos alimentos.

#### REFERÊNCIAS

ABRASEL. **Guia de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. 2006.

ABREU, S. E.; SPINELLI, G. N. M.; PINTO, S. A. M. **Gestão de Unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 3. ed. São Paulo: Metha, 2009.

CHAVES, J. B. P.; ASSIS, F. C. C.; PINTO, N. B. M.; SABBANI, P. S. 2006. **Boas Práticas de Fabricação para restaurantes, lanchonetes e outros serviços de alimentação**. Viçosa: Ed. UFFV, 68p.

Codex Alimentarius. Higiene dos Alimentos. Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Na-

tions. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006.

DIAS, A. C.; AREVABINI, C. A. M. **Medidas de tempo e temperatura dos alimentos, em restaurantes self-service da cidade de Ribeirão Preto – SP**. Rev. Hig. Alimentar, v.22, n 165, out. 2008.

SANSANA, D. C.; BORTOLOZO, Q. E. **Segurança Alimentar Domiciliar: conservação da carne mediante a aplicação do frio**. In: VI Semana de Tecnologia em Alimentos. Paraná, v. 2, n. 39, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde. Portaria n.º 06, de 10 de março de 1999. Regulamento Técnico sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 10 de março de 1999.

SILVA, B. A. F.; CARDOSO, R. R. **Temperatura de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição do município de Montes Claros – MG**. Semana da Biologia. In: V Encontro Norte-mineiro de biólogos. Avanços e Perspectivas. 2008.

SILVA, H. M. G.; BIBIANO, C. R. D. **Monitoramento da temperatura de preparações frias em restaurantes self-service na cidade de Maringá – PR**. Rev. Hig. Alimentar, v. 23, n. 178-179, nov./dez. 2009.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

VENTIMIGLIA, T. M.; BASSO, C. **Tempo e temperatura na distribuição de preparações em uma Unidade de Alimentação e Nutrição**. Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v.9, n.1, p. 109-114, 2008.

**Nota do Editor.** Este trabalho foi recebido pela Redação em data anterior à alteração da Portaria CVS nº 6/1999 pela Portaria CVS nº 5/2013, a qual dispõe sobre as BP e POP em serviços de alimentação.

## VIGÊNCIA DA RDC 216/04 PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO DO ALTO DO MOURA, EM CARUARU, PE.

**Jacy Mota Pereira Silva** ✉

**Maria Elzeny Bernardino Florêncio**

Curso de Nutrição Faculdade do Vale do Ipojuca, Caruaru/PE.

**Carolina Estevam Fernandes**

Programa de Doutorado em Nutrição UFPE - Faculdade do Vale do Ipojuca, Caruaru/PE.

✉ jacymota@hotmail.com

### RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias dos restaurantes localizados no Alto do Moura em Caruaru-PE, considerado um dos pontos turísticos mais frequentados do agreste pernambucano, por meio da investigação sobre a vigência da RDC 216/04 e do cumprimento dos requisitos exigidos pela mesma. Os resultados foram obtidos por meio de um formulário e de um Roteiro de Verificação (checklist) baseado na RDC 216/04, através do qual foi possível classificar as unidades em grupos de acordo com o atendimento dos itens avaliados. Verificou-se que os proprietários dos restaurantes não possuem conhecimento a respeito da referida Legislação, não dispoem do Manual de Boas Práticas (MBP) e dos Procedimentos

Operacionais Padronizados (POP's) em seus estabelecimentos, além da constatação da ausência do profissional nutricionista. Quanto aos resultados do checklist, a maior parte dos Serviços de Alimentação (83,3%) foi classificada no Grupo III (0 a 50%), sendo o item Manipuladores o que obteve o mais alto índice (79%) de inadequações, ficando explícita a necessidade de medidas corretivas urgentes visando a melhoria da qualidade do alimento oferecido ao consumo.

Palavras-chave: Legislação. Boas Práticas. Serviços de Alimentação.

### ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the hygienic-sanitary conditions of restaurants located in*

*Alto do Moura in Caruaru-PE, one of the most frequented tourist spots in Pernambuco, through research about the effectiveness of the RDC 216/04 and the fulfillment of the requirements. The results were obtained through a form and a Checklist based in the RDC 216/04, where it was possible to classify the units into groups according to the care of the items evaluated. Through the results, were found the owners of the establishments have no knowledge about this Legislation, do not having the Manual of Best Practice and the Standard Operating Procedures in their establishments, as well as to the absence of professional nutritionist. As for the results of the Check-list, most Food Services (83,3%) were classified in Group III (0-50%), and the Handlers item that got the highest rate (79%) of inadequacies making explicit the need for urgent corrective measures*

*in order to improve the quality of food offered for consumption.*

Keywords: Legislation. Good Practice. Food Services.

## INTRODUÇÃO

Devido ao hábito alimentar contemporâneo de realizar as refeições fora do lar e na perspectiva da produção de alimentos seguros, o Ministério da Saúde publicou a Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que considera a necessidade de elaboração de requisitos higiênico-sanitários para Serviços de Alimentação (SA), assim como a implementação do Manual de Boas Práticas (MBP) e dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's) no intuito de oferecer alimentação segura visando à saúde do consumidor. Esta Resolução está em vigor desde março de 2005 e relata que os estabelecimentos que não tiverem implantados os procedimentos exigidos pela mesma estarão sujeitos a penalidades (BRASIL, 2004).

Os estabelecimentos produtores de alimentos vêm apresentando um crescimento significativo nas últimas décadas e, paralelamente a este fato, observa-se o aumento de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) neste setor. De acordo com Nascimento e Barbosa (2007), o controle de qualidade dos alimentos requer o monitoramento de todo o processo produtivo, desde a seleção da matéria-prima até o seu consumo.

De acordo com Góes (1999), para que uma alimentação preencha requisitos de qualidade nutricional e de higiene, o alimento deve ser atrativo, limpo e livre de substâncias ou microrganismos que possam representar riscos para a saúde do indivíduo. Diante disto, Silva Júnior (2002) diz que o controle de qualidade no serviço de alimentação é muito importante,

havendo a necessidade de se definir técnicas de segurança higiênico-sanitárias e instruções de ensino teórico e prático para desenvolver as técnicas operacionais de manipulação e processamento seguros para que não ocorra uma DTA.

Segundo Souza (2006), no intuito de aumentar a qualidade e a segurança alimentar de segmentos como bares, lanchonetes e restaurantes, algumas recomendações podem ser seguidas. Dentre estas, o autor cita a adoção do Manual de Boas Práticas, com a garantia de que as diretrizes balizadas pelas Boas Práticas sejam cumpridas rigorosamente.

A RDC nº 216/04 preconiza que todos os estabelecimentos devem dispor do MBP, contendo descritos os procedimentos operacionais realizados pelos mesmos incluindo, no mínimo, os requisitos higiênico-sanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, a capacitação profissional, o controle da higiene e saúde dos manipuladores, o manejo de resíduos e o controle e garantia de qualidade do alimento preparado (BRASIL, 2004).

Tendo em vista que a saúde é um direito da população (BRASIL, 1988) e que restaurantes também respondem pela garantia desse direito desempenhando seu papel social, faz-se de extrema importância o acompanhamento da qualidade dos alimentos nesses estabelecimentos.

Diante do exposto e da importância turística do Alto do Moura, em Caruaru-PE, esta pesquisa objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias dos restaurantes deste local através da investigação sobre a vigência da RDC 216/04, bem como do cumprimento dos requisitos exigidos pela mesma.

## MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo do tipo descritivo transversal nos Serviços de Alimentação

(SA) do bairro Alto do Moura, município de Caruaru-PE, sobre a Vigência da RDC 216/04, a qual dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004).

Os restaurantes do Alto do Moura possuem uma grande relevância social devido a serem localizados em um dos pontos turísticos mais frequentados do agreste pernambucano, destacando-se como um verdadeiro conjunto gastronômico regional.

A pesquisa ocorreu em doze (75%) restaurantes, do total de dezesseis (100%) localizados no Alto do Moura e cadastrados na Receita Mercantil da Prefeitura Municipal de Caruaru-PE. Para a coleta dos dados, foram adotados os cuidados éticos necessários, sendo as informações mantidas em caráter sigiloso. Foram incluídos todos os estabelecimentos cujos proprietários assinaram a Carta de Anuência e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, com perda daqueles cujos proprietários se negaram a participar da pesquisa (n=4).

Os dados foram coletados pelas próprias pesquisadoras entre o período de junho e julho de 2011, sendo a atividade realizada em dois momentos: no primeiro momento, foi aplicado um formulário constituído por seis perguntas fechadas respondido pessoalmente pelos responsáveis dos estabelecimentos, o qual abordou questões a respeito do conhecimento dos proprietários em relação à RDC 216/04 e a atuação da Vigilância Sanitária (VISA) frente à mesma, bem como sobre a existência de documentos que comprovem as atividades desenvolvidas (MBP e POP's) e da presença de nutricionista nos referidos estabelecimentos.

No segundo momento, foi realizada a observação direta in loco das condições de produção das refeições. Para tal, foi utilizado um checklist, elaborado com base nas informações preconizadas pela RDC 216/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2004),

# LEGISLAÇÃO

no qual as variáveis observadas compreendem sete itens: Edificação e Instalações; Equipamentos, Móveis e Utensílios; Higienização de Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios; Abastecimento de Água; Manejo dos Resíduos; Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas e Manipuladores.

Para cada item atendido foi atribuído um (1) ponto. Os itens não atendidos receberam nota zero e os itens não pertinentes foram diminuídos do total de itens, não sendo computados. Os restaurantes 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 RDC 275/02 (BRASIL, 2002).

A análise foi feita por estatística simples e o processamento dos dados foi realizado por meio

do programa Microsoft Office Excel, versão 2007 e apresentados através de tabelas e gráficos.

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Vale do Ipojuca (CEP/FAVIP), sob o protocolo nº 0005/2011.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que onze (91,7%) dos responsáveis pelos Serviços de Alimentação não tinham conhecimento a respeito da Resolução RDC 216/04. Este resultado demonstra a falta de informação com respeito à Legislação, assim como a pouca divulgação que está sendo feita com relação à mesma. Difere desse resultado o levantamento realizado em Santa Maria (RS) em

40 estabelecimentos distribuídos entre lanchonetes, restaurantes, padarias/confeitarias, demonstrando que 55% dos responsáveis tinham conhecimento sobre a RDC 216/04, dos quais o restaurante foi o segmento que apresentou maior conhecimento sobre a Resolução (STANGARLIN et al., 2008).

Quanto à existência do MBP e dos POP's exigidos pela Legislação, observou-se que nenhum dos estabelecimentos dispõe dos mesmos, o que demonstra o desconhecimento dos SA quanto à importância da padronização das atividades que executam diariamente, comprometendo assim a operacionalização do trabalho e a qualidade do alimento fornecido. Este resultado corrobora com os dados obtidos por Alves e Mello (2008) em trabalho realizado em SA na

Tabela 1 - Resultados dos formulários aplicados aos proprietários dos restaurantes avaliados no bairro do Alto do Moura, Caruaru-PE.

Variáveis	sim		não	
	n	%	n	%
Conhecimento dos proprietários a respeito da RDC 216/04	1	8,3	11	91,7
Existência de documentos que comprovem o cumprimento da RDC 216/04 (MBP e POP)	0	0	12	100
Atuação da Vigilância Sanitária	12	100	0	0
Presença de Nutricionista nos estabelecimentos	0	0	12	100

Tabela 2- Porcentagem de atendimento aos quesitos avaliados conforme distribuição dos itens.

Itens	Resultado (%)	
	AD*	IN**
1 - Edificação e instalações	27	73
2 - Equipamentos, móveis e utensílios	50	50
3 - Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	53	47
4 - Abastecimento de água	59	41
5 - Manejo dos resíduos	31	69
6 - Controle integrado de vetores e pragas urbanas	89	11
7 - Manipuladores	21	79

\*AD Adequado \*\*IN Inadequado

cidade de Cuiabá (MT), no qual 100% dos estabelecimentos não possuíam MBP, bem como os registros necessários para garantir a produção de alimentos seguros.

No que tange à presença do nutricionista, constatou-se que em nenhum dos estabelecimentos avaliados havia este profissional atuando na equipe, o que dificulta ainda mais o cumprimento dos requisitos exigidos pela Resolução, uma vez que é de fundamental importância que haja uma capacitação dos funcionários no cumprimento das BP buscando a qualidade do alimento oferecido. A presença do nutricionista frente à UPR é garantida pela Resolução CFN nº 380/2005, ao colocar no artigo 2º a definição das áreas de atuação do nutricionista, destacando-se, entre elas, a área de Alimentação Coletiva (CFN, 2005). Sabe-se que a presença do nutricionista é diferencial para a garantia da qualidade alimentar, já que este profissional possui conhecimentos técnicos para constante aperfeiçoamento e melhoria do Serviço de Alimentação.

Conforme a tabela 2 abaixo apresentada, pode-se verificar que, quanto à edificação, 73% dos estabelecimentos não se encontram apropriados para o funcionamento descrito pelas leis que regem acerca da qualidade das BPF, corro-

borando com o estudo realizado por Veiga et al. (2006), no qual foram constatadas precárias condições de conservação relacionadas a piso, paredes e teto em estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos, assim como no presente estudo.

Para a etapa de equipamentos, móveis e utensílios, 50% das UPR's foram consideradas adequadas. Contudo, em se tratando da higienização, observou-se um percentual de 53% de adequação, ao contrário de estudo realizado por Figueiredo et al. (2007), no qual constatou-se que os equipamentos e utensílios, mesmo sendo de fácil limpeza e desinfecção, não apresentavam bom estado de conservação e higiene.

Verificou-se um percentual geral de 59% de adequação em relação ao abastecimento de água, onde 80% dos reservatórios de água dos estabelecimentos avaliados apresentaram um bom estado de conservação, sendo frequentemente higienizados. Este resultado corrobora com os obtidos por Almeida e Saccol (2010) no seu estudo em SA dos terminais rodoviários do RS, no qual verificaram um relevante percentual médio de adequação geral em relação a este item.

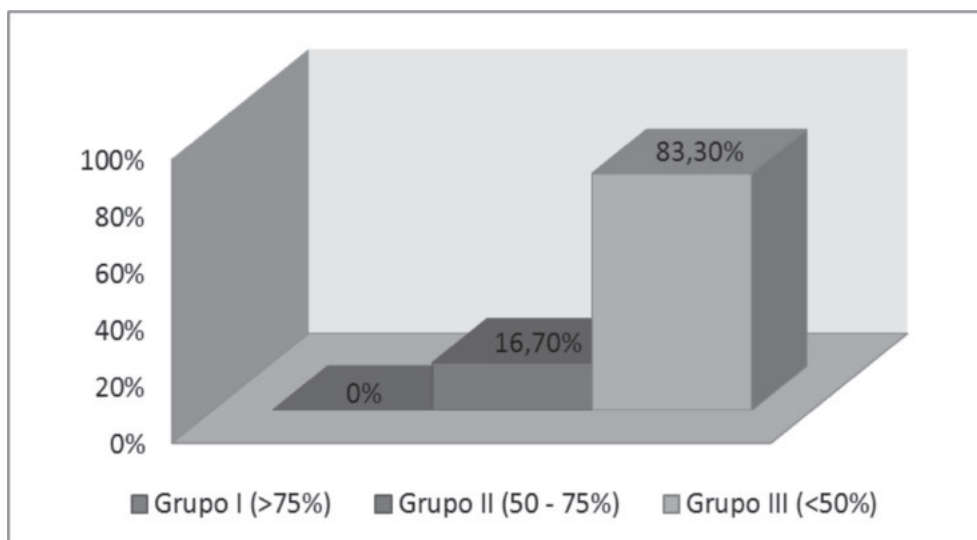
No que diz respeito ao manejo dos resíduos, encontrou-se 69% de inadequações,

discordando do estudo realizado por Almeida e Saccol (2010), onde o maior índice de adequação geral dos grupos foi em relação ao manejo dos resíduos. Nesse sentido, Oliveira et al. (2008) relatam que nem sempre as não conformidades estão relacionadas à falta de recursos financeiros e sim vinculadas à desinformação dos responsáveis pela organização, gerenciamento e operacionalização das atividades. Os investimentos financeiros na adequação do manejo correto do lixo são pequenos em relação ao custo/benefício e podem ser facilmente adequados às UPR's pesquisadas.

A edificação, as instalações, os equipamentos, os móveis e os utensílios das UPR'S dos restaurantes avaliados apresentaram-se livres de vetores e pragas urbanas com 89% dos itens atendidos, dados estes opostos ao do estudo realizado por Cruz et al. (2006), no qual constatou-se que o controle de pragas em uma unidade produtora de alimentos mostrava-se totalmente inexistente podendo acarretar prejuízos para a segurança microbiológica dos produtos.

Em relação aos manipuladores, foram observadas 79% de inadequações, sendo o item que apresentou o maior número de irregulari-

Gráfico 1 – Percentual de classificação geral dos restaurantes avaliados de acordo com a adequação aos itens.



# LEGISLAÇÃO

dades. Foi constatado que, na maior parte dos restaurantes avaliados, os manipuladores não utilizavam vestuário adequado e faziam uso de adornos, corroborando com os dados obtidos por Cardoso et al. (2005) onde constatou-se que, em apenas 40% dos SA avaliados, os manipuladores mantinham as unhas cortadas e limpas e que somente 15% faziam o uso de luvas para manipular os alimentos prontos; ainda observaram que 90% utilizavam adornos e 45% não utilizavam proteção para os cabelos, dados estes similares com os resultados encontrados pelas pesquisadoras deste estudo.

Conforme o gráfico 1 pode-se verificar que, em relação à aplicabilidade de todos os itens avaliados, apenas dois encontram-se no Grupo II (50,1 a 75%) e os demais foram classificados no Grupo III (0 a 50%), apresentando menos de 50% de adequação.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitiram concluir que não há conhecimento acerca da referida Legislação pelos proprietários dos restaurantes avaliados, como também não dispõem do MBP e dos POP's em seus estabelecimentos. Além disso, pôde-se constatar a ausência do profissional nutricionista em atuação nos mesmos, o que implica em funcionamento inadequado dessas UPR's. Contatou-se ainda que os restaurantes não se apresentavam em conformidade com a Legislação vigente, apresentando uma grande quantidade de itens inadequados.

Portanto, para garantir o cumprimento da RDC 216/04, os proprietários desses estabelecimentos devem tomar medidas corretivas urgentes visando à melhoria da qualidade do alimento oferecido ao consumo. Ressalta-se, entretanto, a necessidade de divulgação a respeito da RDC 216/04, sugerindo-se uma maior atenção por parte da VISA deste município no tocante à exigência do MBP e dos POP's, visando o cumprimento das exigências legais.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. A.; SACCOL, A. L. F. Avaliação das boas práticas em serviços de alimentação de terminais rodoviários no Estado do Rio Grande do Sul. *Ver. Braz. J. Food Technol.*, III SSA, p. 17-22, 2010.
- ALVES, G. M. C.; MELLO, C. A. Avaliação das Boas Práticas de Fabricação (BPF's) em estabelecimentos prestadores de Serviços de Alimentação, em Shopping Center localizado no município de Cuiabá, MT. *Rev. Higiene Alimentar. São Paulo*. V. 22, n. 161, p. 49-53, 2008.
- BRASIL, Presidência da República. Constituição Federativa do Brasil. Art. 196, 1988. Disponível em <[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>. Acesso em 15 mar. 2011.
- BRASIL, Resolução RDC nº 275, de 23 de outubro de 2002. Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. D. O. U. – Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de outubro de 2003. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 15 mar. 2011.
- BRASIL, Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. D. O. U. – Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 15 mar. 2011.
- 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, 2005.
- CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS (CFN). Resolução CFN n. 380/2005. 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. CFN, 2005.
- CRUZ, A. G.; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. A. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 104-109, jan. 2006.
- FIGUEIREDO, E. S. E.; IMBELLONI, M. F.; ELESBÃO, H. S.; SANTOS, A. F. Avaliação das condições Higiênico-sanitárias 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, 2007.
- GÓES, J. A. W. Consumo de alimentos de rua em Salvador. *Bahia Análise e Dados, São Paulo*; v. 9, n. 2, p. 89-92, set/1999.
- NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S. BPF – Boas Práticas de Fabricação: Uma revisão. *Rev. Hig. Alimentar. São Paulo*. V.21, p. 24-30, n. 148, 2007.
- OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciênc. & Saúde Coletiva, São Paulo*, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.
- SILVA JÚNIOR, E. A. Manual de controle Higiênico sanitário em alimentos. 5. Ed. São Paulo: Varela, 2002.
- SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. *Rev. Hig. Alimentar. São Paulo*. V.20, n. 146, p.32-39, 2006.
- STANGARLIN, L.; DELEVATI, M. T. S.; SACCOL, A. L. F. Vigência da RDC 216/04 para serviços de alimentação do centro de Santa Maria, RS (1ª parte). *Rev. Hig. Alimentar*; v. 22, n. 166/167, p. 20-24, 2008.
- VEIGA, C. F.; DORO, D. L.; OLIVEIRA, K. M. P.; BOMBO, D. L. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos do município de Maringá, PR. *Rev. Hig. Alimentar, São Paulo*, v. 20, n. 138, p. 28-35, 2006. ❖



# SÚMULAS

## **Instrução Normativa nº 10, de 1 de abril de 2014 - MAPA**

Estabelece os modelos oficiais de Certificado Sanitário Nacional (CSN) e Guia de Trânsito (GT) e os procedimentos a serem adotados para o trânsito de produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis, produzidos em estabelecimentos registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF), em todo o território nacional.

## **Instrução Normativa nº 7, de 17 de abril de 2014 - MAPA**

Altera a IN nº 17/2006 que Estabelece a Norma Operacional do Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (SISBOV) e determina os procedimentos para a autorização de importação de bovinos ou bubalinos.

## **Instrução Normativa nº 8, de 22 de abril de 2014 - MAPA**

Estabelece os requisitos e critérios para a utilização do documento de classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico, bem como as informações mínimas obrigatórias que nele devem constar.

## **Instrução Normativa nº 11, de 5 de maio de 2014 - MAPA**

Publica o Subprograma de Monitoramento em Carnes (Bovina, Aves, Suína e Equina) Leite, Pescado, Mel e Ovos para o exercício de 2014, referente ao Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes - PNCRC.

## **Portaria nº 60, de 5 de maio de 2014 - MAPA**

Publica os resultados do acompanhamento dos Programas de Controle de Resíduos e Contaminantes dos subprogramas de monitoramento e exploratório em Carnes (Bovina, Suína, de Aves, de Avestruz e Equina), em Leite, Ovos, Mel e Pescado do exercício de 2013.

## **Informe técnico nº 57, de 12 de maio de 2014 - ANVISA**

Uso de algarismos arábicos para a classificação do sal comum.

## **Lei nº 12.982, de 28 de maio de 2014**

Altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, para determinar o provimento de alimentação escolar adequada aos alunos portadores de estado ou de condição de saúde específica. (Alimentos Online)

Ana María Rey  
Alejandro A. Silvestre

# Comer sem riscos 1

Manual de Higiene Alimentar para Manipuladores e Consumidores



revista  
**Higiene  
Alimentar**

Ana María Rey  
Alejandro A. Silvestre

# Comer sem riscos 2

As doenças transmitidas por alimentos



revista  
**Higiene  
Alimentar**

Ana Maria Rey e Alejandro A. Silvestre são experientados profissionais, que se dedicam há muitos anos às questões atinentes à tecnologia, à higiene, à elaboração e à manipulação dos alimentos. Nestes dois volumes de **COMER SEM RISCOS**, abordam de maneira objetiva e didática as informações imprescindíveis para a prática correta de manuseio, elaboração, conservação, transporte e consumo das matérias primas alimentares e dos produtos processados. Comentam o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle, os números INS dos aditivos alimentares, o manejo integrado de práticas, os procedimentos operacionais padronizados, os fatores que favorecem a colonização e multiplicação microbianas nos alimentos (volume 1), além de um completo retrospecto dos perigos que podem estar presentes nos alimentos, ou sejam, as chamadas DTAs, as doenças transmitidas pelos alimentos (volume 2). Apresentam, ainda, um anexo sobre alergias alimentares que, sem dúvida, são de grande interesse para os leitores, profissionais do segmento alimentar, para a indústria de alimentos, para as autoridades sanitárias e para os próprios consumidores.

**COMER SEM RISCOS** é, portanto, uma obra necessária para se conhecer os “inimigos” que podem estar à espreita para deteriorar os alimentos, torná-los impróprios para o consumo e, mesmo, colocar em risco a saúde do consumidor.

revista  
**Higiene  
Alimentar**

Disponível na Redação de Higiene Alimentar.  
(11) 5589-5732 – [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)  
[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

# AVANÇOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

## COPRA APRESENTA PRODUTOS EXCLUSIVOS NA NATURALTECH.

Durante a Naturaltech, feira internacional de alimentação saudável, produtos naturais e saúde, recém-terminada em São Paulo, de 04 a 07 de junho, a Copra Alimentos, consagrada pelo seu pioneirismo, apresentou seus produtos exclusivos, como o açúcar de coco orgânico, óleo de coco com aroma de limão e óleo de coco com aroma de laranja.

O açúcar de coco orgânico é um alimento de baixo índice glicêmico, pois o apresenta na ordem de 35. Como se sabe, este índice é considerado baixo, quando apresenta valor menor de 55. Os alimentos de baixo índice glicêmico são digeridos e absorvidos lentamente, dessa forma, pouco estimulam a liberação de insulina, reduzindo o risco de diabetes e obesidade.

Quanto ao açúcar de coco orgânico, pode ser usado em substituição ao açúcar em receitas de doces, bolos etc, já que apresenta semelhança física com açúcar mascavo. “É um adoçante 100% natural muito utilizado na culinária do sudoeste da Ásia, sendo obtido a partir da seiva das flores da palma de coco, a qual é submetida a um processo de aquecimento, tornando-se um caramelo espesso que, em seguida, é moído/triturado até alcançar a granulometria de pequenos cristais. É uma fonte rica de vitaminas como as do Complexo B e minerais como zinco, ferro, potássio e magnésio.

O açúcar de coco é apontado por muitos como o adoçante mais saudável da atualidade em todo o mundo, o produto não era comercializado no Brasil, mas agora a Copra vai distribuí-lo em todo o país.

(Mais informações: JM – Gestão de Imprensa & Comunicação, José Maria Filho, josemaria.jornalista@ig.com.br, [http://copraalimenticia.com.br/\\_IMG/produtos/familia.png](http://copraalimenticia.com.br/_IMG/produtos/familia.png))



# AVANÇOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

## BEBIDA COM ÔMEGA 3 É NOVIDADE DA BIOLEVE.

Depois de lançar em 2013 uma água com colágeno, a Bioleve introduz no mercado mais uma bebida com propriedades funcionais: Bioleve Ômega 3.

A fórmula é baseada em água mineral e 30% de suco de uva, fonte de ômega 3 – família de ácidos capazes de diminuir níveis de triglicérides e do colesterol nocivo (LDL). O produto também supriria 27% das necessidades diárias das vitaminas C e E e dos minerais Magnésio, Zinco, Cromo e Selênio. O produto chega ao mercado em garrafa de PET de 360 mililitros vedada por tampa de rosca. Ambos os componentes são produzidos pela própria Bioleve.



---

## HABIB´S EM PARCERIA COM BANCO DE ALIMENTOS.

A parceria prevê a doação do excedente de produção do Habib´s para a ONG, que retira os alimentos (hortifrúti)s no centro de distribuição da rede em Itapevi, SP e os utiliza na complementação alimentar de mais de 21 mil pessoas que são assistidas pelas 43 instituições atendidas pelo Banco de Alimentos.

A economista Luciana Chinaglia Quintão, fundadora e presidente da ONG Banco de Alimentos, esclarece que, como não existe uma lei que proteja o doador de uma possível ação civil ou criminal, caso haja uma queixa de intoxicação, a própria ONG se responsabiliza pela doação perante o doador e nos garantimos com os receptores de alimentos, que inspecionam todo o lote doado e atestam, por escrito, que o que estão recebendo está em condições perfeitas para o consumo. Com essa parceria, mais de 41 toneladas de alimentos deixaram de ir para o lixo. (Banco de Alimentos <http://www.bancodealimentos.org.br/>)



# NOVA EMBALAGEM PARA QUEIJO FRESCAL.

A nova embalagem cartonada, desenvolvida pela Tetra Pak, aumenta o shelf life do produto para até 90 dias, embora não seja considerada longa vida, já que o produto precisa ser mantido sob refrigeração. As atuais embalagens utilizadas para queijos frescos - saquinhos flexíveis e potes de plástico - mantêm a vida de prateleira por cerca de 30 dias, havendo pouca diferenciação entre as marcas.

Segundo o diretor de marketing de processing da Tetra Pak, "o processo produtivo do queijo em caixinha proporciona total controle e padronização do peso e do formato dos produtos, flexibilidade das receitas, ganho de escala, além de um rendimento até 25% maior, com o aproveitamento máximo dos sólidos do leite". Nesse sistema o leite recebe o coalho para formar o queijo somente quando já está sendo envasado. Isso proporciona uma redução de 85% na utilização do coalho. Dependendo da configuração produtiva, o processo ainda tem a vantagem de utilizar até 90% menos mão de obra, já que a produção não permite nenhum contato manual, o que também aumenta a segurança do alimento. As embalagens têm volumes que variam de 70 gramas a 1 quilo, mas ainda não são utilizadas por nenhuma indústria no Brasil.



**OLHO VIVO NA QUALIDADE** 



Materiais para  
Treinamento  
dos  
Manipuladores  
de  
Alimentos





**MÓDULO I:**  
Noções Básicas de  
**MICROBIOLOGIA e PARASITOLOGIA**  
para Manipuladores de Alimentos



**MÓDULO II:**  
**HIGIENE PESSOAL**  
Hábitos Higiênicos e Integridade Física

**Disponíveis em:**

► **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

► **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:



**Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.**

(11) 3326-6364  
friuli@sti.com.br

# NOTÍCIAS

## SITE TIRA DÚVIDAS SOBRE REDAÇÃO CIENTÍFICA.

**C**riado por Gilson Volpato, professor da Unesp, Clube SOS Ciência também exibe vídeos e promove cursos on-line sobre o tema. O professor Gilson Volpato, do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Botucatu, lançou um site para tirar dúvidas relacionadas à redação científica de estudantes, professores de graduação e pós-graduação e pesquisadores. O serviço é gratuito e oferece, ainda, palestras ministradas regularmente pelo pesquisador em diferentes regiões do país, e a participação em cursos on-line sobre redação científica. Batizado de Clube SOS Ciência, o site foi lançado experimentalmente em setembro de 2013 e já reúne 1.352 associados.

Para enviar perguntas, os interessados devem preencher um cadastro indicando sua área, estágio de desenvolvimento na atividade científica (iniciação científica, mestrado, doutorado ou pós-doutorado), tipo de instituição a que está vinculado (pública ou privada) e em qual cidade e estado reside. As perguntas são publicadas no site, mantendo o anonimato de quem as enviou. As respostas e os comentários também são publicados.

“A ideia é criar um banco de perguntas e respostas para ser disponibilizado a todos os usuários do site”, afirma Volpato. “Até agora já recebi 281 perguntas, que são respondidas de forma mais aprofundada e fundamentada possível.” (Agência FAPESP, por Elton Alisson, 10/06/2014.)

<b>Clube SOS Ciência</b> Ciência de qualidade → Pesquisa de qualidade → Publicação de qualidade	Estamos com 2021 associados	Bem-vindo ao nosso Clube, um espaço para aprendermos e ensinarmos ciência	
Este clube nasce da percepção de que nossa ciência está enferma	Se não quer sofismas e elucubrações no vazio, então está no lugar certo... um espaço para soluções!		
Ciência de bom nível é a base de uma sociedade tecnológica forte	<b>Entre! SOS</b>	<b>Cadastre-se! SOS</b>	
Aqui você	assiste palestras, participa de cursos online, faz perguntas, vê dúvidas dos associados, recebe notícias relevantes e materiais interessantes. Mais, você aprende e ensina!		

# revista Higiene Alimentar

## Consultoria em higiene e segurança sanitária de alimentos

A **Higiene Alimentar** oferece os serviços de assessoria e consultoria técnica em estabelecimentos alimentícios.

O nosso objetivo é garantir a **qualidade** e a **segurança** alimentar do seu estabelecimento, disponibilizando todas as ferramentas que nos são oferecidas, promovendo **satisfação, reconhecimento e confiança**.

Implementamos sistemas para garantir a **qualidade total**.



## RISCO DE DESNUTRIÇÃO ENTRE IDOSOS INTERNADOS.

**V**isando identificar os riscos e a prevalência de desnutrição entre pacientes hospitalizados, estudo inédito desenvolvido pela Nestlé Health Science, em parceria com universidades e hospitais, avaliou o perfil nutricional de 19.222 pacientes internados em 110 hospitais brasileiros, de 15 estados.

Os pacientes foram pesquisados por meio da Avaliação Subjetiva Global, para adultos com até 60 anos, e acima dessa idade usou-se a Mini Avaliação Nutricional resumida, que permite avaliar de forma rápida o risco de desnutrição para uma intervenção precoce.

De acordo com os dados obtidos no BRAINS (BRAZilian Investigation of Nutritional Status in hospitalized patients), os pacientes foram classificados quanto ao risco ou grau de desnutrição, verificando-se 69,2% dos idosos com risco de desnutrição (38,4%) ou desnutrição (30,8%) e entre os adultos, 24% apresentavam suspeita de desnutrição, desnutrição moderada (18,3%) ou desnutrição grave (5,7%). (JeffreyGroup.)



---

## PROTEÍNA PRODUZIDA NO TECIDO ADIPOSEO INDUZ A DIABETES

**J**á está bem estabelecida na literatura científica a relação entre obesidade – principalmente gordura visceral –, inflamação sistêmica crônica e o desenvolvimento de distúrbios metabólicos como diabetes. Em recente artigo publicado na revista *Cell Metabolism*, pesquisadores da Harvard University, EUA, descreveram o papel de uma proteína secretada pelo tecido adiposo e pelo fígado – a RBP4 – na ativação das células de defesa produtoras de substâncias inflamatórias e na consequente indução da resistência à insulina.

Visando compreender como essa proteína poderia modular a inflamação, principalmente no tecido adiposo, o pesquisador Moraes-Vieira concluiu que possa ser causada pelo aumento do tecido adiposo visceral ou pelo estresse metabólico provocado pelo acúmulo de gordura no fígado.

O artigo *RBP4 Activates Antigen-Presenting Cells, Leading to Adipose Tissue Inflammation and Systemic Insulin Resistance* (doi: 10.1016/j.cmet.2014.01.018) pode ser lido em [www.cell.com/cell-metabolism/abstract/S1550-4131\(14\)00024-2](http://www.cell.com/cell-metabolism/abstract/S1550-4131(14)00024-2).



# PESCADO REPRESENTA 17% DA PROTEÍNA CONSUMIDA NO MUNDO.

**R**elatório da Organização para Alimentação e Agricultura (FAO), intitulado “Estado das Pescas e da Aquicultura do Mundo”, revela que o papel do peixe na alimentação mundial está aumentando, mas a falta de práticas sustentáveis e a gestão precária ameaçam o setor.

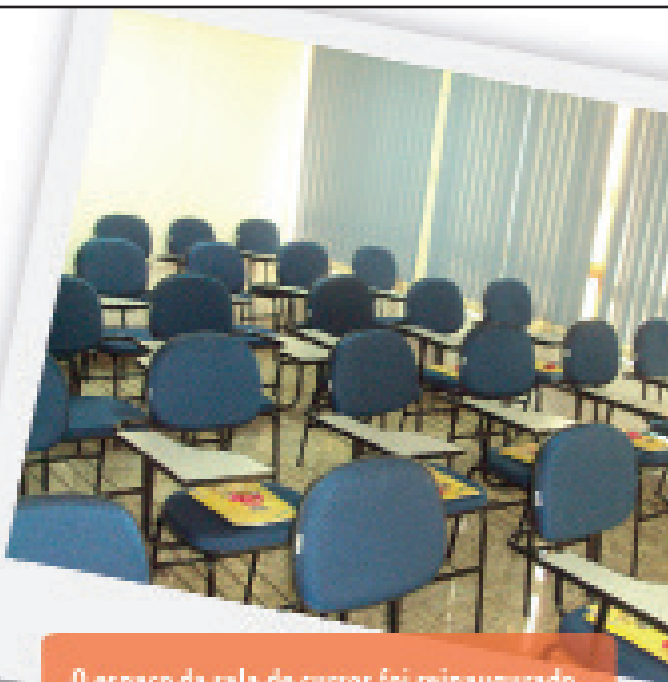
O estudo também pontuou que boa parte desse aumento acontece graças à aquicultura que, juntamente com a pesca, promove o sustento de 10 a 12% da população mundial. Nos países insulares e costeiros, esse

número aumenta bastante e, no quesito consumo, nesses países cerca de 70% da proteína consumida é proveniente de pescado.

O peixe continua a ser um dos alimentos mais comercializados em nível mundial e seu papel estará em destaque na Segunda Conferência Internacional sobre Nutrição, organizada conjuntamente pela FAO e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), de 19 a 21 de novembro de 2014, em Roma, quando mais critérios para preservação e sustentabilidade serão discutidos.



- **A Adequa Consultoria tem como objetivo oferecer prestação de serviços de educação, desenvolvimento profissional e empresarial.**
- **Temas voltados para a área de Controle Higiênico Sanitário.**
- **Os cursos são ministrados por profissionais atuantes na área de competência, propiciando ao aluno um contato real com o tema.**



O espaço da sala de cursos foi reinaugurado, apresentando infraestrutura adequada para as necessidades dos alunos em um ambiente amplo e agradável.

Inscrições através do site [www.adequaconsultoria.com](http://www.adequaconsultoria.com) . Maiores informações no [cursos@adequaconsultoria.com](mailto:cursos@adequaconsultoria.com) ou pelo telefone: 2949-8997

# NOTÍCIAS

## PARAISO BRASILEIRO DA MAÇÃ ESTÁ NA SERRA CATARINENSE.

**S**ão Joaquim, cidade da Serra Catarinense, localizada acima dos 1.300 metros de altitude, possui um inverno rigoroso com 800 horas de frio ao ano. Conhecida de muitos brasileiros, a região se transformou nos últimos 30 anos num centro de excelência da maçã, principalmente da variedade Fuji, que conquista cada vez mais os consumidores por ser crocante, suculenta e de doçura incomparável. Atualmente 75% da economia da região têm origem na maçã, o que a faz a maior produtora da fruta no país.



No agronegócio, é a fruta que mais se destaca no estado de Santa Catarina, ficando atrás apenas da carne suína, frango e soja. A fruta evoluiu a ponto de ser vendida por classificação de qualidade: 1 - “suprema”, algo próximo à fruta do paraíso; 2 - cor vermelha rajada com até três defeitos; 3 - quatro defeitos e menos avermelhada e 4 - utilizada na produção de sucos e doces e para fins industriais.

A Cooperativa Sanjo se destaca por reunir 80 produtores com 1100 hectares de macieiras e por utilizar as mais modernas técnicas agrícolas aliadas ao sistema de armazenamento, manuseio e distribuição das maçãs. Para 2014 a previsão é atingir 47 toneladas da fruta e faturamento superior a R\$ 70 milhões.



Um dos maiores êxitos da Sanjo está em seu sistema de câmara fria que mantém a fruta próxima a zero grau e pode alongar em até um ano a possibilidade da mesma chegar aos mercados consumidores de todo o país, atendendo as demandas regionais e chegando em condições ideais para o consumo, que pode ser estendido, se a fruta for mantida pelos consumidores na geladeira ou com ambiência controlada.

Fundada em 1993, a Sanjo Cooperativa Agrícola de São Joaquim (SC) é uma das cinco maiores produtoras de maçãs do Brasil. A partir de 2002, a empresa passou a investir na produção de vinhos finos de altitude, utilizando-se dos mesmos processos de qualidade e tecnologia que integram os valores essenciais de sua fruticultura. (MCK Cultura da Informação, mckassessoria@uol.com.br; www.sanjo.com.br)



catálogo

**ABERC**

2 0 1 4

Alimentação Saudabilidade Sustentabilidade Qualidade de Vida Responsabilidade Social

19ª EDIÇÃO

CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇO DE REFEIÇÕES  
fornecedores selecionados pelos associados



# INNOVET

## 8ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE VETERINÁRIA E AGROPECUÁRIA

QUALIDADE E INOCUIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DOS ALIMENTOS

9 - 11 DE NOVEMBRO DE 2014 - VIÇOSA - MG - BRASIL

O InnoVet 2014 promoverá uma ampla discussão e interação entre pesquisadores e empresas com atividades relacionadas à cadeia produtiva dos alimentos, explorando as etapas iniciais da produção (relacionadas a sanidade animal, produção primária), obtenção dos alimentos e processamento industrial, com reflexos finais na qualidade e inocuidade dos alimentos oferecidos ao mercado consumidor.

- Apresentação de trabalhos
- Sessões de networking
- Palestras científicas
- Mesas redondas

[www.innovet.ufv.br](http://www.innovet.ufv.br)

Realização:

