

# revista Higiene Alimentar

julho/agosto 2013

Volume 27 - nº 222/223



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



## EXCESSO DE SÓDIO NA ALIMENTAÇÃO: A SAÚDE EM RISCO IMINENTE.

O íon sódio em excesso na alimentação, proveniente principalmente do sal, leva invariavelmente às doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial e renais, como a insuficiência, além de contribuir para a obesidade.

### Destaques:

QUALIDADE DO SERVIÇO DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA EM HOSPITAL PÚBLICO.

AValiação DO CONSUMO DE SAL EM UAN.

TEOR DE SÓDIO EM RÓTULOS DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS.

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

- ❖ GESTÃO DE PESSOAS E MOTIVAÇÃO NO TRABALHO EM UANs.
- ❖ RESTO-INGESTA E SOBRES EM UNIDADE PRODUTORA DE REFEIÇÕES.
- ❖ AVALIAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO INFANTIL OFERECIDA A ESTUDANTES.
- ❖ CONCENTRAÇÃO DE FERRO EM FEIJÃO COMERCIALIZADO EM SÃO LUÍS, MA.
- ❖ HIGIENIZAÇÃO DE HORTIFRUTIS EM UAN.
- ❖ BPF EM RESTAURANTES SELF-SERVICE.
- ❖ ROTISSERIA DE SUPERMERCADO: HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.
- ❖ APPCC EM SETOR DE FATIAMENTO DE QUEIJOS DE SUPERMERCADO.
- ❖ MICROBIOLOGIA DE QUEJO TIPO COALHO COMERCIALIZADO EM SOBRAL, CE.
- ❖ CLASSIFICAÇÃO E TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS NO BRASIL E NO MUNDO.
- ❖ TESTE IMUNOENZIMÁTICO PARA SALMONELLA EM CARCAÇAS DE FRANGOS.
- ❖ QUALIDADE DO SERVIÇO DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA DE HOSPITAL PÚBLICO.





# 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.

# IMPLICAÇÕES DO EXCESSO DE SÓDIO NOS ALIMENTOS.

O sódio é encontrado naturalmente na maioria dos alimentos, mas a maior quantidade está no sal (cloreto de sódio), composto por 40% de sódio. Apesar de seu consumo excessivo estar relacionado à hipertensão, problemas cardiovasculares e renais, o sódio é considerado um nutriente essencial pelas funções que exerce no organismo humano, como a regulação da pressão osmótica, condução dos estímulos nervosos e contração muscular. Para a eficiência dessas funções, entretanto, apenas 2g de sódio são suficientes, conforme recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS).

O excesso de sódio na alimentação foi desencadeado pelo uso excessivo do sal, que, além de ser usado para conferir o sabor salgado aos alimentos, tem outras aplicações tecnológicas, por contribuir com a textura e estrutura dos produtos; e por atuar na conservação dos alimentos contra a ação de micro-organismos. Devido a essas funções o sal está presente em inúmeros produtos industrializados e o aumento no consumo desses produtos im-

plicou também em níveis elevados de sódio na alimentação.

Estudo apresentado no encontro anual da Associação Americana do Coração, em março deste ano, revelou que 75% das pessoas no mundo ingerem o dobro da quantidade de sódio recomendada, excesso que está relacionado a 2,3 milhões de mortes ocorridas no mundo no ano de 2010 em decorrência de doenças associadas.

No Brasil, a proporção de adultos com ingestão de sódio superior à quantidade tolerável, está acima de 85% e de 70% nas áreas urbanas e acima de 85% e de 65% nas áreas rurais entre homens e mulheres, respectivamente, conforme demonstrado na última Pesquisa de Orçamento

Familiar (POF), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008-2009).

Em função desses dados, em 2011, o Ministério da Saúde e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) assinaram termo de compromisso com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), a Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA), a Associação Brasileira da Indústria de trigo (ABITRIGO) e a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP) com a finalidade de estabelecer metas nacionais para redução do teor de sódio em alimentos processados no Brasil.

Paralelamente foi realizado o monitoramento do teor de sódio em 26 categorias de alimentos, utilizando a Rede de Laboratórios Centrais (LACENS), por meio da coleta de amostras de 496 produtos. Os resultados dessas análises revelaram que, em relação ao conteúdo absoluto de sódio, os produtos com teores médios mais elevados foram os queijos parmesão e parmesão ralado, macarrão instan-





tâneo, mortadelas, maionese e biscoito de polvilho. Todos esses produtos tiveram concentrações superiores a 900mg de sódio por 100g ou mL. Desses alimentos, o que teve maior conteúdo de sódio por porção foi o macarrão instantâneo, merecendo atenção também hambúrguer e mortadela, cujas porções apresentaram teores de sódio correspondente a ¼ da ingestão diária recomendada pela OMS.

A análise comparativa entre as marcas de cada tipo de produto demonstrou variações de até 10 vezes entre as marcas com menores e maiores teores de sódio no caso dos queijos minas frescal, ricota e parmesão e, dentre os que apresentaram as meno-

res variações encontram-se mortadelas, macarrão instantâneo e bebidas lácteas (Tabela 1). As diferenças observadas permitiram concluir que há condições tecnológicas para reduzir os teores de sódio nos alimentos avaliados, já que em algumas marcas os valores são menores que os encontrados em produtos similares.

Em 2012, nova fase do acordo entre ANVISA e as indústrias de alimentos determinou a redução de sódio em mais 16 categorias de alimentos até 2014 e aprofundamento das metas em 2016 (Tabela 2). Dentre os alimentos considerados nesta segunda etapa encontram-se principalmente produtos mais consumidos

pelo público infante-juvenil, como salgadinhos, batatas fritas e biscoitos, em função da constatação de que mais de 90% dos adolescentes consomem teores de sal acima das 5g recomendadas pela OMS, conforme dados do IBGE.

Para o Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC), entretanto, o acordo para redução de sódio nos alimentos pouco impacto terá na saúde do consumidor, uma vez que a maioria dos produtos citados no acordo já apresenta quantidade média de sódio inferior à meta estabelecida. É o caso da maionese, cujas metas de redução foram de 1.283 mg/100g para o ano de 2012 e de 1.051 mg de sódio/100g até

Tabela 1 - Teor de sódio entre alguns dos alimentos analisados em mg/100g ou mL.

ALIMENTO	MÉDIA	MAIOR VALOR	MENOR VALOR	DIFERENÇA
Bebida láctea	93	115	73	1,6
Macarrão instantâneo	1798	2160	1435	1,5
Mortadela	1303	1480	1063	1,4
Queijo minas frescal	505	1819	126	14,4
Queijo parmesão	1402	3052	223	13,7
Ricota fresca	191	432	41	10,5

Tabela 2 - Metas estabelecidas para sete categorias de alimentos.

TIPO DE ALIMENTO	TEOR ATUAL DE SÓDIO (mg/100g)	META DE TEOR DE SÓDIO (mg/100g)	REDUÇÃO
pão francês	648	586	2,5% ao ano até 2014
batatas fritas e palha	720	529	5% ao ano até 2016
salgadinhos de milho	1.288	747	8,5% ao ano até 2016
bolos prontos	463	Entre 204 e 332 (meta varia conforme o tipo de bolo)	7,5% a 8% ao ano até 2014
misturas para bolos	568	334(aerados), 250 (cremosos)	8% a 8,5% ao ano até 2016
biscoitos	1.220 (salgados), 490 (doces) e 600 (doces recheados)	699 (salgados), 359 (doces) e 265(doces recheados).	7,5% a 19,5% ao ano até 2014
maionese	1.567	1.052	9,5% ao ano até 2014



2014; no entanto das 21 marcas de maionese analisadas pelo Instituto, 20 já estão na meta atual (de 2012) e 11 delas já atendem a meta de 2014.

O IDEC defende o uso do semáforo nutricional, como já praticado em alguns países, onde alimentos com teores de sódio acima de 600 mg/100g são categorizados com a cor vermelha, que alerta para o consumo com moderação. Outra opção seria o alerta com frases do tipo “Este alimento contém grande quantidade de sódio. Consuma com moderação.”

Para os representantes da ABIA, porém, apenas ¼ do sódio ingerido é proveniente dos alimentos industrializados. Através dos dados obtidos na Pesquisa de Orçamentos Familiares e na Pesquisa Anual de Serviços de 2009, a ABIA revela que das 4,46 g de sódio ingeridas diariamente pelo brasileiro, 4,7% são decorrentes de alimentos in natura, 23,8% devem-se aos produtos industrializados e 71,5% são provenientes do sal adicionado como tempero pelo próprio consumidor.

O consumo excessivo de sal pelos brasileiros também implicou na redução dos níveis recomendados de iodo no sal. Em 2002 o International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD), órgão ligado a OMS, detectou excesso

de iodo residual em crianças em idade escolar de dezessete localidades brasileiras. Outra pesquisa, realizada na FMUSP, em 2001, com 2.086 escolares de oito estados brasileiros, constatou que 68% dos estudantes tinham níveis de iodo acima do recomendado pela OMS, sendo que 10% destes apresentavam níveis considerados altíssimos. A partir desses estudos, em 2003, a ANVISA publicou legislação alterando os valores de adição de iodo no sal para a faixa de 20 a 60 mg/kg. E este ano, a Resolução RDC 23/2013 alterou novamente a faixa de iodação do sal para 15 a 45 mg/kg, seguindo a recomendação da OMS e o levantamento realizado pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). Para populações onde a ingestão de sal esteja em torno de

10g/dia, a faixa de iodação deve estar entre 20 e 40 mg/kg.

As alterações nos hábitos alimentares da população devem ser constantemente avaliadas e as regulamentações reavaliadas em função dessas mudanças. O trabalho conjunto do Governo, comunidade científica, Associações e Órgãos de defesa do consumidor é essencial para a melhoria da saúde e qualidade de vida da população. O consumidor também tem sua parcela de responsabilidade e, estando informado, poderá colaborar para obter melhores resultados.

Nesta edição, o trabalho publicado na seção Legislação avalia o teor de sódio apresentado na rotulagem de alimentos industrializados.

#### Alguns trabalhos já publicados pela Revista Higiene Alimentar sobre este tema:

- Elaboração de linguiça suína com baixo teor de gordura e sódio. v.26, n.206/207, p.141-144, 2012.
- Variação das concentrações de nitrato e nitrito em linguiça fresca, adicionada de diferentes concentrações de eritorbato de sódio. Vol. 26, n. 208/209, p. 180-186, 2012.
- Sal e saúde: as estratégias para redução urgente de sódio em produtos cárneos. Vol. 25, n. 192/193, p. 3, 2011.
- Redução do teor de sódio em salame tipo italiano. Vol. 25, n. 200/201, p.142-148, 2011.
- Avaliação dos teores de sódio em batatas chips e salgadinhos extrusados. v.22, n.166/167, p. 85-89, 2008.

*Sílvia Nascimento*

**Sílvia Panetta Nascimento**

Editoria Científica Higiene Alimentar, Faculdade de Tecnologia de Itapetininga



**EQUIPAMENTOS QUE CONTRIBUEM PARA UMA VIDA SAUDÁVEL**  
**MEDIDOR DE TEMPERATURA SEM CONTATO**

Faixa : -50 °C a 380 °C  
 Resolução : 8:1  
 Desligamento automático : 16s  
 Tempo de Resposta : 800 ms

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



# revista Higiene Alimentar

## 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**.





Nada substitui  
a especialização.



■ Desde 1993, quem atua no setor de alimentos pode contar com a Food Design, consultoria em gestão da qualidade 100% especializada em alimentos, da produção primária até a distribuição. E essa especialização faz toda a diferença. Porque só quem é especialista tem o conhecimento, a experiência e a visão de conjunto que permitem integrar todas as ferramentas e sistemas de modo realmente eficaz, usando o recurso certo para cada situação específica, evitando gastos desnecessários, trazendo ganhos em cada etapa da cadeia de alimentos.

■ Especialização não é apenas um detalhe – é tudo. Para fazê-la trabalhar a seu favor, ligue para a Food Design: 11 3120.6965 | 3218.1919. Ou acesse: [www.fooddesign.com.br](http://www.fooddesign.com.br)



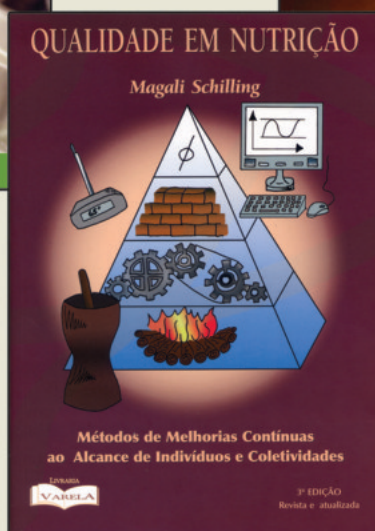
**FOOD**  
**DESIGN**

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS



# Biblioteca das Ciências Alimentares

revista  
**Higiene Alimentar**



DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO  
FALE CONOSCO

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



# ASSINANTE

Mantenha seus dados cadastrais sempre atualizados.  
Entre em contato conosco por telefone:

(11) 5589-5732

por fax:  
(11) 5583-1016

ou acesse nosso site:

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



## Cz Cook

SOFTWARE PARA GESTÃO DE RESTAURANTES  
E PADRONIZAÇÃO DE RECEITUÁRIOS

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

[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)



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

Fone: 11-5589.5732  
Fax: 11-5583.1016

E-mail: [redacao@higieinealimentar.com.br](mailto:redacao@higieinealimentar.com.br)  
Site: [www.higieinealimentar.com.br](http://www.higieinealimentar.com.br)

## EXPEDIENTE

EDITORIAL	3
CARTAS	12
AGENDA	14
COMENTÁRIOS	17
ARTIGOS	
Avaliação do índice de resto-ingestão e sobras em uma unidade produtora de refeição (UPR).	19
Avaliação da alimentação escolar oferecida a estudantes de uma escola no município de Apucarana, PR.	23
Determinação da concentração de ferro em variedades de feijão comercializadas na cidade de São Luís, MA.	29
Avaliação de diferentes temperaturas de pré-cozimento sobre as características físico-químicas de chuchu ( <i>Sechium edule swartz</i> ) minimamente processado.	33
Avaliação das condições ergonômicas em unidades de alimentação e nutrição do município de Caxias do Sul, RS.	37
Gestão de pessoas e motivação no trabalho em uans: uma visão crítica.	42
Treinamento em higiene e boas práticas a colaboradores de serviços de alimentação, em três municípios do oeste de Santa Catarina.	47
Boas práticas em restaurantes do tipo self-service: situação no município de Alfenas, MG.	51
Condições higienicossanitárias de equipamentos e utensílios na área de trabalho de um espaço de eventos em São Paulo, SP.	56
Rotisseria em supermercados: higiene e segurança dos alimentos expostos.	64
Análise do processo de higienização de hortifrutis em uma unidade de alimentação e nutrição no município de Tubarão, SC.	72
Avaliação da qualidade dos fornecedores de hortifrutis de um restaurante popular da região metropolitana de Belém, PA.	77
Avaliação das condições higienicossanitárias do comércio ambulante de água-de-coco na cidade de Teresina, PI.	81
Análise de pontos críticos de controle no setor de fatiamento de queijos de uma rede de supermercados do município de Belém.	86
Avaliação microbiológica do queijo do tipo coalho comercializado na cidade de Sobral, CE.	92
Pesquisa de coliformes, <i>Escherichia coli</i> e bactérias heterotróficas em água mineral.	97
Sistemas de classificação e tipificação de carcaças bovinas no Brasil e no mundo.	102
PESQUISAS	
Avaliação do teste imunoenzimático na detecção de <i>Salmonella</i> sp em carcaças de frangos resfriadas.	110
Análise de tempo e temperatura de preparações refrigeradas, como fator determinante para qualidade em catering aéreo localizado na região sul do Brasil.	114
Avaliação da qualidade de café cru tratado por radiação gama.	121
Qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados no município de Cascavel, PR.	127
Avaliação microbiológica de queijo e creme de leite, produzidos artesanalmente na cidade de Toledo, PR, durante a implantação do programa de pasteurização.	130
Identificação e perfil de resistência a antibióticos de bactérias isoladas de leite cru no sul de Minas Gerais.	136
Qualidade da água utilizada na higienização dos tanques de granelização de leite cru do município de Rio Pomba, MG.	145
Avaliação da qualidade de méis comercializados no município de Júlio de Castilhos, RS.	151
Textura em tomates revestidos com pectina: efeito do armazenamento.	157
Avaliação sensorial de extrudados expandidos de milho e feijão carioca biofortificado brs pontal.	163
Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos em escolas municipais do interior do Rio Grande do Sul.	169
Avaliação das alterações físicas e químicas em óleo de algodão utilizado em processo de fritura em uma UAN.	175
SÍNTESE	182
LEGISLAÇÃO	185
DESTAQUE	190
AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS	196
NOTÍCIAS	198



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

1. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando softwares padrão IBM/PC (textos em Word nas mais variadas versões do programa; gráficos em Winword, Power Point ou Excel) ou Page Maker 7, ilustrações em Corel Draw nas mais variadas versões do programa (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop.
2. Os trabalhos devem ser digitados em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas e em negrito. Tipo da fonte Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
3. Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e margens superior e esquerda 3 cm, inferior e direita 2 cm).
4. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, summary, resumo e palavras-chave.
5. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.
6. Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).
7. Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR)
8. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados
9. Todas as informações são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, através de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.
10. Juntamente com o envio do trabalho deverá ser encaminhada declaração garantindo que o trabalho é inédito e não foi apresentado em outro veículo de comunicação.
11. Não será permitida a inclusão ou exclusão de autores e co-autores após o envio do trabalho. Após o envio do trabalho, só será permitido realizar mudanças sugeridas pelo Conselho Editorial.
12. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br .
13. Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, comunicar-se com a redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br
14. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
15. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
16. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.
17. Será cobrada uma taxa de R\$ 50,00 por página diagramada para publicação dos trabalhos aprovados.
18. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail: autores@higienealimentar.com.br

## CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2010-2013)

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

### CONSELHEIROS TITULARES:

Adenilde Ribeiro Nascimento - Univ.Fed.Maranhão. São Luís, MA  
 Alex Augusto Gonçalves - UFERSA, Mossoró, RN  
 Andrea Troller Pinto - UFRGS/ FAc. De Med. Veterinária  
 Arlindo Garcia Moreno - USP/ FAc.Med.Vet. Zootec., Pirassununga, SP  
 Bruno De Cassio V. De Barros - Univ. Fed. Pará  
 Cleube Andrade Boari - Univ. Fed. Lavras, MG  
 Clícia Capibaribe Leite - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA  
 Dalva Maria De N.Furtunato - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA  
 Daniela Maria Alves Chaud - Univ.Presbiteriana Mackenzie, Fac. Nutrição  
 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 Bileiski Candido - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR  
 Maria Das Graças Pinto Arruda - Vig. Sanitária Secret. Saúde de Ceará  
 Marina Vieira Da Silva - USP/ ESALQ, Piracicaba, SP  
 Patricia De Freitas Kobayashi - USP/ FAc. Saúde Pública  
 Regine Helena S.F. Vieira - Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, CE  
 Rejane Maria De Souza Alves - Min. Saúde/ Sistema VETA, Brasília, DF  
 Renata Tiekó Nassu - EMBRAPA, Agrodind. 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/UFPR, Recife, PE.  
 Renata Tiekó Nassu - EMBRAPA, CE.  
 Renato João S. de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR  
 Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.  
 Roberto de Oliveira Roça - Fac.Ciênc.Agron.UNESP/ Botucatu,SP Botucatu,SP. FAc. Cien.Agronômicas, Botucatu, SP  
 Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Rogério Manuel Lemes de Campos - Univ. Complutense de Madri, ESPANHA  
 Romeu Cantusio Neto - UNICAMP/ SANASA, Campinas, SP  
 Sergio Borges Mano - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Sergio Coube Bogado - MAPA. RJ.  
 Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.  
 Teófilo José Pimentel da Silva - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Urgel de Almeida Lima - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.  
 Victor Augustus Marin - FIOCRUZ, RJ.  
 Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ  
 Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE.



## REGULAMENTADO QUEIJO ELABORADO COM LEITE CRU.

Vejam a nova Instrução Normativa do MAPA, que acabou de ser publicada. É a de nº 30, de 7 de agosto de 2013, que representa uma grande conquista dos produtores, ao reconhecer oficialmente os queijos artesanais brasileiros tradicionalmente elaborados a partir de leite cru.

No mais, a Instrução Normativa do MAPA nos orienta para temas (problemas reais) que poderiam ser explorados em nossas pesquisas científicas, como estudos técnico-científicos comprovando que a redução do período de maturação (< 60 dias) não compromete a qualidade e a inocuidade do produto; controle de mastites; implantação de BPO e BPF, dentre outros.

Sem dúvida, a Instrução Normativa do MAPA foi uma grande conquista, mas ainda temos muito trabalho pela frente. (Nota da Redação: a IR 30, de 7/8/2013, encontra-se publicada nesta edição de Higiene Alimentar, na seção Legislação.)

José Fernando Mourão Cavalcante  
Docente da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.



## ANÁLISE DE RISCO EM PESCADO.

Desejo divulgar aos colegas dois artigos sobre difilobotriose no Brasil: 1 - Knoff et al. (2011). *Diphyllobothrium latum* e *Diphyllobothrium* sp. como agentes da difilobotriose no Brasil: Análise morfológica e relato de dois novos casos. *Rev. Brasileira de Medicina Veterinária*, 33 (3): 159-164 (em inglês); 2 - Felizardo, N.N. et al. (2010). Cestodos do linguado *Paralichthys isosceles* Jordan 1890 no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Neotropical Helminthology*, 4 (2): 113-125 (em inglês).

O primeiro dos trabalhos apresenta uma revisão atualizada do tema no Brasil. No segundo, é descrita a presença de larvas de *Diphyllobothridae* em amostras de linguado capturado no Estado do Rio de Janeiro.

A informação contida nos dois artigos deve ser incluída nas análises de perigo dos planos HACCP e em análises de risco. Ambas devem ser revisadas para a elaboração e comercialização de linguado fresco/refrigerado. As informações também são valiosas para estudos epidemiológicos de casos de difilobotriose.

Os trabalhos datam de 2010 e 2011; entretanto, não os conhecia, daí ter tomado a iniciativa de circular estas informações.

Carlos Alberto Muylaert Lima dos Santos, Rio de Janeiro, RJ.  
Expert em pescado, militou por vários anos na FAO.  
dossantoscarlos@globo.com



## AGRICULTORES DO ESPÍRITO SANTO AGREGAM VALOR À PRODUÇÃO ATRAVÉS DE DOCES.

Ensinar os agricultores a agregar valor à produção e incrementar a renda é meta do Ministério do Desenvolvimento Agrário a partir de setembro, no Espírito Santo. Agricultores familiares, a maioria mulheres, do município capixaba Alto Rio Novo, iniciam mais uma turma do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego no Campo (Pronatec Campo) para aprender a confeccionar doces e conservas.

Cerca de 60 agricultores integram o curso. A produtora Renilda Mateus Gomes, de 31 anos, conta que espera ansiosa pelo início das aulas. “Vai ser uma oportunidade de crescimento para mim. Meu pai trabalha na roça e a gente ajuda um pouco, mas vive da renda dele. Aprendendo esse ofício vou poder ajudar mais e ter meu dinheiro”, comenta.

A turma é a quinta que começa no Espírito Santo este ano e, de acordo com o delegado federal do MDA no estado, Josean Vieira, as aulas de confecção de doces e conservas serão ministradas por profissionais do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar). Outras informações: [www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br); (61) 2020-0227 / (61) 2020-0262.

Tássia Navarro  
Ministério do desenvolvimento Agrário,  
Assessoria de Imprensa, Brasília, DF.  
[imprensa@mda.gov.br](mailto:imprensa@mda.gov.br)

## OFICINA DO SABOR COMEMORA 15 ANOS.



Há 15 anos a Oficina do Sabor®, Cozinha Experimental da Ajinomoto do Brasil, desenvolve, testa e aprova receitas de todos os produtos da empresa. Neste período, a equipe de chefs e nutricionistas desenvolveu mais de 3.500 pratos, ministrou mais de 300



aulas de culinária e recebeu mais de 2.000 visitantes. Este trabalho só se mostrou eficiente porque sempre contou com uma parceria muito forte com os consumidores, que contribuem com suas opiniões de como e quando utilizam os produtos da Ajinomoto em casa. Por isso, as ações para celebrar o ano do 15º aniversário da Oficina do Sabor® foram todas desenvolvidas para promover, ainda mais, a interatividade com estes preciosos parceiros.

Em 2014, a área de Marketing Nutrição, responsável pela cozinha experimental, vai publicar um livro de receitas comemorativo da Oficina do Sabor®. Algumas, inclusive preparadas por um grupo de consumidores, selecionados por meio do site Sabores Ajinomoto ([www.saboresajinomoto.com.br](http://www.saboresajinomoto.com.br)), que participou de uma aula de culinária especial, onde puderam colocar a "mão na massa". Ainda este ano, completando as comemorações, a área vai lançar uma página no Facebook, com informações interessantes sobre culinária. Mias detalhes: 11-5090.8900, ramal 8437.

Aline Veríssimo  
Ketchum Assessoria de Imprensa, São Paulo.  
[aline.verissimo@ketchum.com.br](mailto:aline.verissimo@ketchum.com.br)



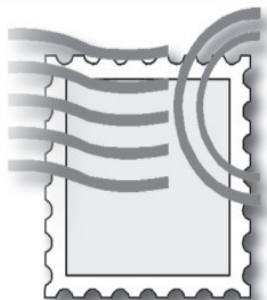
## OS SUPERALIMENTOS, GRANDES ALIADOS DA SAÚDE.

A Mundo Verde – maior rede de franquias especializadas em produtos naturais, orgânicos e para o bem-estar da América Latina, destaca os benefícios dos chamados superalimentos, produtos que apresentam em sua composição muitas vitaminas, minerais, fibras e compostos de ação antioxidante e, por isso, “são capazes de ajudar na manutenção do peso, na redução do colesterol, do risco de doenças cardiovasculares e de câncer, ou seja, além de nutrirem o organismo, melhoram a qualidade de vida”, afirma Thais Souza, nutricionista da rede.

Os principais superalimentos e suas funções são os seguintes: castanha do Brasil, oleaginosa tipicamente nacional e uma das principais fontes de selênio; quinua, planta oriunda da Cordilheira dos Andes e considerada pela FAO (Food and Agriculture Organization) como ideal para o consumo humano por seu alto valor nutricional; maca peruana, fonte de cálcio e magnésio; açaí, rica em antioxidantes e, por isso capaz de combater e neutralizar a ação dos radicais livres; cacau, que colabora para reduzir o risco de doenças cardiovasculares; goji berries, frutas vermelhas, parecidas com uvas, originárias do noroeste da China e do Tibete, ricas em carotenóides beta caroteno e zeaxantina, fundamentais para a saúde da retina; cranberry, fruta pequena, de cor vermelho escuro, nativa do leste da América do Norte e usada para problemas do trato urinário; romã, rica em ácidos gálico, elágico e protocatequínico, poderosos antioxidantes; soja, fonte de proteínas de alto valor biológico, fibras, vitaminas do complexo B, vitamina E e minerais como ferro, cálcio, fósforo e potássio, além de isoflavonas; Spirulina Havaiana, microalga verde-azulada rica em proteínas, vitaminas e minerais; Chlorella, alga verde, rica em clorofila, com alta capacidade de eliminar toxinas e metais pesados do organismo; geléia real, cujo consumo é sugerido para manter a saúde e melhorar a resistência e o funcionamento do organismo.

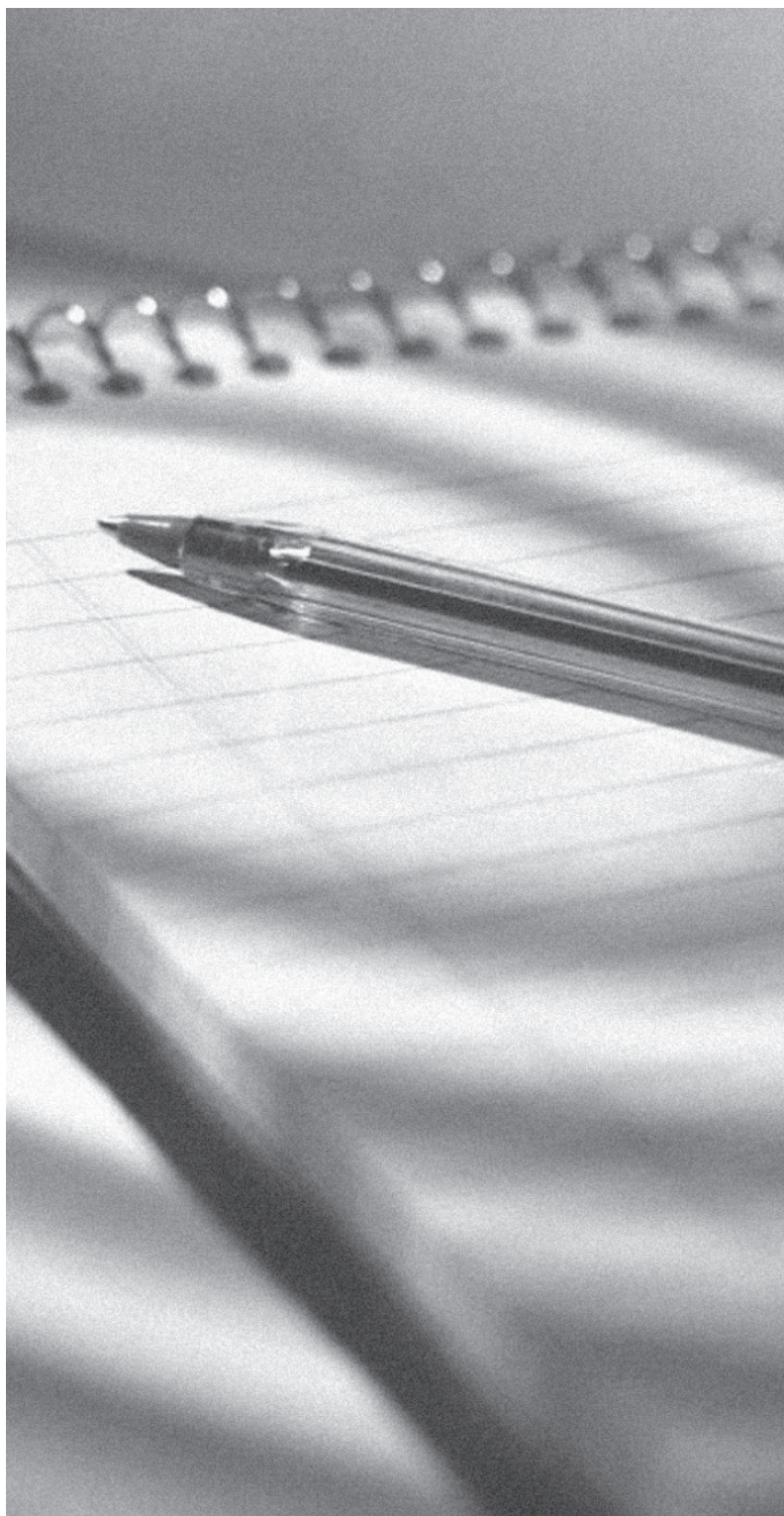
A Mundo Verde é referência em qualidade de vida e alimentação saudável. São mais de 220 lojas no Brasil, distribuídas por 24 estados mais o Distrito Federal, além de 2 unidades em Portugal. A rede oferece ainda o serviço gratuito Alô Nutricionista, para esclarecimentos de dúvidas, dicas e orientações por meio do telefone 0800-022 25 28. [www.mundoverde.com.br](http://www.mundoverde.com.br)

Luiza Malagrino  
Dezito, Assessoria de Imprensa, São Paulo  
[luiza.malagrino@dezoitocom.com.br](mailto:luiza.malagrino@dezoitocom.com.br),  
[www.dezoitocom.com.br](http://www.dezoitocom.com.br),  
Tel: (11) 3674-4400 Ramal: 206 / (11) 3674-4419 Direto



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

### **11 a 15/08/2013**

Rio de Janeiro – RJ  
10th PANGBORN SENSORY  
SCIENCE SYMPOSIUM  
Informações: [www.sbcta.org.br](http://www.sbcta.org.br)

### **19 a 23/08/2013**

São Carlos – SP  
III CURSO DE TECNOLOGIA PÓS-  
-COLHEITA EM FRUTAS E HOR-  
TALIÇAS.  
Informações: <http://poscolheita.cnpdia.embrapa.br/>

### **20 a 23/08/2013**

Londrina – PR  
III SIMBBTEC 2013 – SIMPÓSIO  
DE BIOQUÍMICA E BIOTECNO-  
LOGIA.  
Informações: [simbbtec@uel.br](mailto:simbbtec@uel.br)

## SETEMBRO

### **04/09/2013**

São Paulo – SP  
VI CONGRESSO INTERNACIONAL  
DE FOOD SERVICE – ABIA 2013-  
05-13 Informações: [www.abia.org.br/cfs2013](http://www.abia.org.br/cfs2013)

### **15 a 20/09/2013**

Florianópolis – SC  
17th International Symposium on  
Health-Related Water Microbio-  
logy/ Water Micro-2013  
Informações: <http://www.hrwm2013.org/>



**16 a 18/09/2013**

Rio de Janeiro – RJ  
CONFERÊNCIA MUNDIAL DE TILÁPIA  
Informações: [graciela.pereira@infopesca.org](mailto:graciela.pereira@infopesca.org)

**16 a 19/09/2013**

São Paulo – SP  
FEIRA INTERNACIONAL DE ALIMENTOS  
E BEBIDAS – ALIMENTARIA 2013.  
Informações: [www.alimentariabrasil.com.br](http://www.alimentariabrasil.com.br)

**19 a 22/09/2013**

GOA – ÍNDIA  
International Symposium on Problems  
of Listeriosis - ISOPOL XVIII  
Informações: <http://isopol-goa.in/>

**23 a 28/09/2013**

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

**23 A 27/09/2013**

Salvador – BA  
VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE  
BIOSSEGURANÇA  
Informações: [www.anbio.org.br](http://www.anbio.org.br)  
Fone: 21 - 2215-8580

**24 a 26/09/2013**

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

**28/09 a 04/10/2013**

Terranova – CANADÁ

CONGRESSO MUNDIAL DE PESCADO  
E DERIVADOS – 2013

Informações: [Heather.Manuel@mi.mun.ca](mailto:Heather.Manuel@mi.mun.ca) ;  
[www.peterhowgateaward.com](http://www.peterhowgateaward.com)



**30/09 a 02/10/2013**

Florianópolis – SC  
WORKSHOP INTERNACIONAL DE PROCES-  
SAMENTO NÃO TÉRMICO DE ALIMENTOS.  
Informações: [diogo.honorato@fiescnet.com.br](mailto:diogo.honorato@fiescnet.com.br)

## OUTUBRO

**05 a 09/10/2013**

Colônia – ALEMANHA  
ANUGA  
Informações: [www.anuga.com](http://www.anuga.com)

**07 a 10/10/2013**

Medianeira – PR  
XII ERSCTA - ENCONTRO REGIONAL SUL DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – XII  
ERSCTA  
III SMALI – Simpósio de Alimentos  
FIIA 2013 – Feira de inovação da Indústria  
Agroalimentar  
Informações: [www.erscta.com.br](http://www.erscta.com.br)

**10/10/2013**

São Paulo – SP

# AGENDA

WORKSHOP: EMBALAGENS E SUSTENTABILIDADE

Informações:  
[cursos@institutodeembalagens.com.br](mailto:cursos@institutodeembalagens.com.br)

**11 a 13/10/2013**

Jaboticabal - SP  
I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA – “NOVAS TECNOLOGIAS, NOVOS DESAFIOS”  
Informações: [www.simprev2013.com.br](http://www.simprev2013.com.br)

**20/10/2013**

Ilha de Comandatuba – BA  
XX CONGRESSO INTERNACIONAL DO TRIGO.  
Informações: [www.abitrigo.com.br](http://www.abitrigo.com.br)

**21 a 25/10/2013**

Jaboticabal – SP  
SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA  
Informações: [www.funep.org.br](http://www.funep.org.br)

**24/10/2013**

Curitiba – PR  
SEMINÁRIO NACIONAL DE REFEIÇÕES PARA A COLETIVIDADE – ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.  
Informações: [www.sercopar.com.br](http://www.sercopar.com.br) / [eventos@sercopar.com.br](mailto:eventos@sercopar.com.br)

**27 a 31/10/2013**

Punta del Leste - URUGUAI  
XV CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR – COLACMAR.  
Informações: [www.colacmar2013.com](http://www.colacmar2013.com)

## NOVEMBRO

**03 a 06/11/2013**

Campinas – SP

10º SLACA 2013 – SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS  
Informações:  
[www.slaca.com.br](http://www.slaca.com.br)



**07 a 09/11/2013**

Lima – PERU  
FEIRA INTERNACIONAL DE PESCA E AQUICULTURA.  
Informações: [www.infopesca.org](http://www.infopesca.org)

**18 A 22/11/2013**

Mar Del Plata – ARGENTINA  
VIII ENCONTRO LATINOAMERICANO DE BIOTECNOLOGIA.  
Informações: [redbioargentina2013.com.ar/](http://redbioargentina2013.com.ar/) [website/](http://website/)

**18 a 22/11/2013**

Florianópolis – SC  
Latin American Congress of Algae Biotechnology – CLABA  
Workshop of the National Network of Marine Algae Biotechnology – REDEALGAS  
Informações: [www.clabaredealgas.ccb.ufsc.br](http://www.clabaredealgas.ccb.ufsc.br)

**24 a 26/11/2013**

Rio de Janeiro – RJ  
FÓRUM MUNDIAL DE CIÊNCIA 2013 – “Ciência para o desenvolvimento global”  
Informações: <http://www.sciforum.hu/>



# AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE SAL NA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UMA FÁBRICA DE BALAS DE LAJEADO/RS.

## RESUMO

A alta incidência de sobrepeso e doenças crônicas na população mundial estabelece uma relação com os hábitos alimentares no dia-a-dia dos trabalhadores. Sendo assim, objetivou-se, neste estudo, avaliar o consumo de sal adicionado às preparações prontas dos comensais de uma unidade de alimentação e nutrição, em estudo do tipo transversal, através do qual foi analisado o consumo de sal três dias antes de iniciar a campanha de redução de sal. A seguir, realizou-se campanha educativa de redução do consumo de sal. Durante 10 dias, foram pesados os saleiros antes e após o jantar, para saber quanto os comensais haviam adicionado de sal em seus pratos. Após o jantar, foi verificado o número de comensais que haviam passado pela roleta para saber qual foi o consumo per capita de sal. Nesses 10 dias, foi ofertado o Gersal (substituto do sal comum) aos comensais. Avaliou-se somente o sal adicionado pelos comensais ao alimento pronto, não sendo quantificado o sal intrínseco ao alimento. Através da análise dos dados, observa-se que houve diferença significativa entre a oferta de Gersal, pois quando ofertado, os comensais diminuíram o consumo de sal comum em 63%. Já após a campanha, foi feita a análise de três dias para saber se os comensais haviam diminuído o

**Janaina Cristina Puhl** ✉  
Curso de Nutrição do Centro  
Universitário UNIVATES - Lajeado/RS.

**Tânia Izabel Nogueira**  
Florestal Alimentos SA / GR SA.

**Ana Giovanoni**  
Giovanoni Consultoria - Lajeado/RS.

✉ janainapuhl@universo.univates.br

consumo sem a oferta de Gersal, mas não foi significativa.

Palavras-Chave: Hábitos alimentares. Sódio. Gersal.

## ABSTRACT

*The high incidence of overweight and chronic diseases in the world population establishes a relationship with the everyday eating habits of workers. Therefore, the aim of this study is to evaluate the consumption of added salt in the preparations of the diners ready for a unit of food and nutrition. A cross-sectional study, which was analyzed through the consumption of salt three days before starting the campaign to reduce salt. After he was made educational campaign to reduce salt intake*

*during 10 days the salt shakers were weighed before and after dinner to find out how the diners had added salt in their dishes. After dinner, it was found the number of diners who had passed through the turnstile to know what was the per capita consumption of salt. In these 10 days was offered the Gersal (common salt substitute) to diners. We evaluated only added salt to the food ready for the diners, was not quantified the intrinsic salt food. Through data analysis it was observed significant difference between the supply of Gersal because when offered diners decreased consumption of salt by 63%. Already after the campaign was made by analysis of three days to see if the diners had decreased consumption without offering Gersal, but was not significant.*

Keywords: Feeding habit. Sodium. Gersal. Food and Nutrition Unit.

## INTRODUÇÃO

O hábito alimentar da população brasileira vem sendo alterado pelos padrões de industrialização e alterações na rotina dos trabalhadores. A redução no consumo de frutas e verduras e o crescente aumento de alimentos ricos em açúcares, sódio

e gorduras, acabam por intensificar o aumento de sobrepeso e doenças crônicas na população mundial (VELOSO, 2007).

A produção de refeições numa UAN tem como objetivo manter a saúde de seus clientes, por meio de uma alimentação adequada (ABRU et al, 2009). A ingestão de sódio na dieta, seja na forma de sal de cozinha ou nos alimentos processados, tem mostrado uma relação direta com o aumento da pressão arterial (BORENSTEIN, 1999).

A dietoterapia faz parte de um conjunto de medidas terapêuticas, não farmacológicas, que têm como principal meta diminuir a morbimortalidade (CUPPARI, 2005).

O objetivo geral do estudo foi avaliar o sal adicionado pelos comensais nas preparações prontas do jantar de uma Unidade de Alimentação e Nutrição e realizar a comparação com os valores estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde. Assim, também será possível observar se há uma alimentação equilibrada e saudável entre os comensais.

#### MATERIAL E MÉTODO

Estudo do tipo transversal, através do qual foi analisado durante dez dias o consumo de sal adicionado pelos comensais através da pesagem dos saleiros. Para aferição foi utilizada uma balança de cozinha da marca Feiticeira com capacidade de até 2 kg. A coleta de dados ocorreu no período anterior ao jantar onde foi verificada a quantidade de sal (em gramas) que foi colocada nos saleiros e após o jantar, quando foi verificada a quantidade de sal (em gramas) que foi consumida pelos comensais. Avaliou-se somente o sal adicionado pelos comensais ao alimento pronto, não foi quantificado o sal intrínseco do alimento. Para cada dia, era coletado o número de comensais que havia passado pela roleta, para saber o consumo

per capita de sal. Foram somadas as gramas de sal colocadas nos saleiros e dividido pelo número de comensais que jantaram, totalizando assim a média de consumo de sal adicionado pelos comensais. Os comensais têm a opção de Buffet, Prato Alternativo e Prato Light. O cardápio Buffet é o qual o comensal pode se servir livremente entre as cubas oferecidas. Já no Prato Alternativo e no light, as quantidades são pré-determinadas pela Nutricionista da Unidade, no qual o prato é servido pela cozinheira e as saladas o comensal pode pegar no Buffet, os temperos os comensais podem colocar a vontade.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da campanha os comensais consumiam em média 2,94 gramas de sal durante o jantar; a partir deste dado, começou a orientação aos comensais sobre a utilização do Gersal para temperar as saladas. Foram elaborados pacotinhos de amostra do Gersal, a receita e o seu modo de preparo. Durante a campanha, devido à oferta do Gersal na mesa dos temperos os comensais passaram a consumir 1,09 gramas de sal comum, reduzindo significativamente o seu consumo. Já após a campanha não foi mais distribuído o Gersal para ter um resultado de como os comensais iriam se comportar e estes passaram a consumir 2,88 gramas de sal per capita, aumentando novamente o consumo de sal comum. Verificou-se que quando ofertado o Gersal (sal temperado) os comensais diminuíram em 63% o consumo do sal marinho.

Em razão da incidência de doenças crônicas, causadas por uma alimentação não saudável, se observa a importância da composição dos cardápios oferecidos nas unidades de alimentação e nutrição no que diz respeito à quantidade de sal recomendada.

No presente estudo verificou-se um elevado consumo de sal adicional

nos pratos dos comensais. Sabendo dos malefícios que o sal em excesso causa ao nosso organismo este estudo, associado com as demais referências citadas, constatam que o hábito de consumir sal em excesso, em longo prazo pode acarretar em problemas associados com a hipertensão arterial, bem como problema nos rins.

Esta pesquisa conclui que as Unidades devem ser monitoradas constantemente, a fim de garantir uma alimentação nutritiva, equilibrada no que diz respeito à quantidade de gorduras e sal, prevenindo assim casos de obesidade e doenças como a hipertensão arterial (SAVIO, 2005).

#### CONCLUSÃO

O presente estudo comprova que os comensais ultrapassam os limites da quantidade de sal ingerido por dia. O cardápio oferecido mantém os padrões recomendados visando o equilíbrio e a qualidade.

Tendo em vista que há opção de saleiro na mesa, a escolha é individual de cada trabalhador, portanto, devemos continuar com campanhas educativas e oferecendo cada vez mais temperos naturais, visando reverter este caso e contribuindo para a saúde e qualidade de vida dos trabalhadores.

#### REFERÊNCIAS

- ABREU ES, et al. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. 3ª Ed. São Paulo: Metha; 2009.
- BORENSTEIN MS. Manual de Hipertensão. Porto Alegre: Sagra Luzzatto. 1999.
- CUPPARI L. Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto. 2ª Ed. São Paulo: Manole; 2005.
- SAVIO, Karin Eleonora et al. Avaliação do almoço servido a participantes do programa de alimentação ao trabalhador. Rev de Saúde Pública, São Paulo 2005. ❖



# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE RESTO-INGESTÃO E SOBRAS EM UMA UNIDADE PRODUTORA DE REFEIÇÃO (UPR).

Ericka Machado de Carvalho  
 Cristiane Sampaio Fonseca ✉  
 Luiza Carla Vidigal Castro  
 Ana Célia Costa  
 Curso de Nutrição, Univiçosa – Viçosa, MG.

✉ csampaiofonseca@gmail.com

## RESUMO

Desperdiçar é extraviar o que pode ser aproveitado. A produção diária mundial de alimentos é suficiente para alimentar toda população do planeta, mas ainda assim, a fome faz parte do cotidiano de milhares de pessoas no mundo inteiro. Em uma U.P.R., o desperdício pode ser percebido através das sobras, que por sua vez resultam do planejamento inadequado de refeições, como o número a ser servido e as preferências alimentares dos funcionários. Este trabalho foi realizado em uma U.P.R no período de 10 dias analisando apenas o almoço servido, em média para 600 pessoas. Dos valores encontrados, foi possível observar que em 70% dos dias analisados o IR foi entre 3,1% e 7,5%, que são considerados como bons. Nos outros 30% dos dias analisados (3 dias), o valor ficou em 7,6% e 10% que, apesar de ser considerado ruim, estava dentro do limite de 10% (aceitável). Este artigo pretendeu discutir a importância de controlar a produção de alimentos em empresas para que o desperdício seja evitado, trazendo à tona uma discussão sobre a realização de um planejamento baseado em mapas, previsões e análise das refeições servidas frequentemente na unidade relacionada neste trabalho.

**Palavras-chave:** Resto ingestão. Sobras. Unidade de Alimentação e Nutrição.

## ABSTRACT

*Wasting is astray which can be utilized. The world's daily production of food is enough to feed the entire population of the planet, but still, hunger is part of everyday life for thousands of people worldwide. In a UPR, the waste can be perceived through the remains, which in turn result from inadequate planning of meals, as the number served and the food preferences of employees. This work was carried out in UPR in a period of 10 days looking only at the breakfast served on average 600 people. The values found, we observed that in 70% of days analyzed the IR was between 3.1% and 7.5%, which are considered good. In the other 30% of the study period (3 days), the value was 7.6% and 10%, although it was considered bad in the 10% (acceptable). This article discusses the importance of controlling food production in companies that waste is avoided bringing up a discussion on the realization of a map-based planning, forecasting and analysis of the meals served in the unit frequently reported in this work.*

**Keywords:** Rest ingestion. Surplus. Food and Nutrition Unit.

## INTRODUÇÃO

**D**esperdiçar é o mesmo que extraviar o que pode ser aproveitado para benefício de outras pessoas, de uma empresa ou da própria natureza. A produção diária mundial de alimentos é suficiente para alimentar toda população do planeta, entretanto, a fome ainda faz parte do cotidiano de muitas

peças, evidenciando que o problema não é a falta de alimento e sim o acesso. No Brasil, a falta de acesso aos alimentos concentra-se em regiões denominadas “bolsões de pobreza” e resulta da desigualdade social e má distribuição de renda (VAZ, 2006).

Numa UPR (Unidade Produtora de Refeição) o desperdício pode ser caracterizado pela sobra de alimentos, que é influenciada por uma série de fatores como: planejamento inadequado do número de refeições a serem produzidas, frequência diária dos usuários, preferências alimentares, treinamento dos funcionários na produção e o porcionamento. O desperdício envolve perdas que variam desde alimentos que não são utilizados, até preparações prontas, que não chegam a ser vendidas e/ou servidas e ainda, as que sobram nos pratos dos clientes e têm como destino o lixo (AUGUSTINI et., al 2008; RICARTE, et.al, 2008).

De acordo com Vaz (2006), sobras são alimentos produzidos mas não distribuídos, enquanto o resto é a quantidade dos alimentos que são devolvidas no prato ou bandeja pelo cliente e, deve ser avaliado não somente do ponto de vista econômico, como também da falta de integração com o cliente. O tamanho do prato ou a quantidade e tamanho das vasilhas utilizadas podem induzir os clientes a se servirem de uma quantidade maior que a consumida (SILVA JÚNIOR & TEIXEIRA, 2007).

O resto ingestão é a relação entre o resto devolvido nas bandejas pelo comensal e a quantidade de alimentos e preparações alimentares oferecidas, expressa em percentual. Através da determinação do índice de resto ingestão é possível avaliar diariamente a satisfação dos comensais e o desperdício, podendo então ser reavaliado o planejamento da produção, tanto quantitativamente quanto qualitativamente; além do porcionamento na distribuição. São aceitáveis

como percentual de resto ingestão, em coletividades sadias, taxas inferiores a 10%. 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 (MAISTRO, 2000 e TEIXEIRA, 2003).

Admitem-se como aceitáveis percentuais de até 3% ou de 7 a 25g por pessoa.

O desperdício se mostra bastante significativo na produção dos alimentos, podendo ser observado dentro do lixo, ou na devolução de pratos e bandejas após as refeições. Segundo Vaz (2006), o percentual de sobra varia muito de restaurante para restaurante. O trabalho para reduzi-lo e chegar a um valor aceitável deve basear-se em valores apurados no próprio estabelecimento.

O controle torna-se fundamental para a redução do desperdício e controlar significa analisar, comparar e avaliar os procedimentos e desempenho dos serviços da UPR. Esse controle pode ser 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. Os resultados são ganhos em produtividade, garantia da qualidade dos serviços e refeições a baixos custos (HIRSCHBRUCH, 1998 citado por AUGUSTINI et., al 2008). E, para a realização desse controle, o nutricionista é essencial. Visando a maximização dos recursos financeiros, é interessante estabelecer metas tangíveis de redução do desperdício para cada UPR.

Com esse propósito, o presente estudo pretendeu analisar os dados referentes à ocorrência do desperdício, na forma de sobras de alimentos e resto-

-ingestão, em uma Unidade Produtora de Refeição de uma empresa moveleira da cidade de Ubá, MG, visando diagnosticar o nível de desperdício, para que futuramente possa se desenvolver um programa educativo de controle de desperdício de alimentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em um restaurante terceirizado na cidade de Ubá, MG, nos meses de maio e junho de 2010. A UPR analisada serve em média 1000 refeições diariamente, sendo 600 no almoço e 400 no café da tarde.

O cardápio padrão é do tipo popular, composto de: 3 tipos de salada; prato principal (porcionado); opção de prato principal, sendo que o cliente pode optar por 2 ovos cozidos; guarnição (porcionado); arroz simples e feijão; sobremesa (fruta ou doce) porcionada e bebida (suco artificial). No café da tarde é servido café com leite e pão com manteiga (porcionado). As refeições são distribuídas em balcões térmicos para as preparações *self-service* e cubas externas para o prato principal e ovos. O cliente tem a opção de servir com molho de pimenta, vinagre, óleo composto e sal ao final da linha de distribuição.

O Índice de Resto Ingestão (IR) foi calculado de acordo com a metodologia proposta por Abreu et al. (2003), dividindo-se o peso da refeição rejeitada pelo peso da refeição distribuída, e transformando-se em percentual.

$$\% \text{ de resto-ingestão} = (\text{peso do resto} / \text{peso da refeição distribuída}) \times 100$$

A fim de calcular o resto-ingestão *per capita*, utilizou-se a equação:

$$\text{per capita do resto ingestão (Kg)} = \text{peso do resto} / \text{número de refeições servidas}$$

Vaz (2006) considera os valores ótimos para índice de 0 a 3,0%; bom: 3,1 a 7,5%; ruim: 7,6 a 10%; inaceitável: acima de 10%.

Para o cálculo da quantidade de pessoas que poderiam ser alimentadas com o resto ingestão acumulados



durante 10 dias, foi usada a seguinte fórmula:

$$\text{Pessoas alimentadas com o resto acumulado} = \frac{\text{resto acumulado}}{\text{consumo per capita por refeição}}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a tabela 1 é possível verificar que, durante os 10 dias estudados, o resto por cliente manteve-se entre 0,047 kg e 0,093 Kg, atingindo uma média de 0,068 Kg.

A média encontrada para o percentual de resto-ingestão desses 10 dias foi de 6,87%, este valor é considerado bom e aceitável conforme Vaz (2006), que estipula até 10% para coletividades sadias. Dos valores encontrados, foi possível observar que em 70% dos dias analisados o IR ficou entre 3,1% e 7,5%, que são considerados como bons (VAZ, 2006). Nos outros 30% dos dias analisados (3 dias), o valor ficou entre 7,6% e 10% que, apesar de

ser considerado ruim, estava dentro do limite de 10% (aceitável).

Em um estudo realizado em uma UAN localizada no município do Rio de Janeiro durante um período de 7 dias, foram encontrados resultados semelhantes, uma vez que 8% foi a média do Índice de Resto alimentar (NEGREIROS ;CRUSZ.; COSTA, 2009)

Outro estudo realizado por Augustini et al (2008), em uma UAN de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba (SP), também encontrou valores semelhantes para o percentual de resto ingestão, abaixo dos citados na literatura, sendo esse de 5,83%. Esse autor justifica o valor encontrado a fatores interferentes 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 quantidade

que não vão consumir, falta de opção de porções menores, entre outras.

Rodrigues et al (2010), em seu estudo realizado em uma UPR no município de São Paulo, encontraram um valor médio de resto ingestão de 6,5%, apontando como causa principal a falta de planejamento da produção dos alimentos. O autor reafirma a necessidade de treinamentos e conscientização dos funcionários como estratégia para redução do desperdício na Unidade.

Ao analisar a quantidade total de resto ingestão acumulado durante os 10 dias estudados, foi possível verificar que essa quantidade (401,8 Kg) seria suficiente para alimentar aproximadamente 599 pessoas (Tabela 2).

Esse número se assemelha à quantidade diária de pessoas que normalmente almoçaram nessa unidade, 585 pessoas.

**Tabela 1** - Percentual de resto ingestão durante 10 dias.

Nº de dias	Nº de Refeição distribuída	TRD* (Kg)	Rejeito (kg)	IR* (%)	Resto per capita (kg)
1	590	411,3	34,4	5,83	0,058
2	589	403,4	36,6	6,21	0,062
3	597	477,6	56,1	9,39	<b>0,093</b>
4	568	423,6	40,6	7,14	0,071
5	575	470,5	51,8	9,00	0,090
6	556	415,8	48	8,63	0,086
7	581	410,3	30,5	5,24	0,052
8	601	467,7	38,2	6,35	0,063
9	593	432,1	37,1	6,25	0,062
10	599	415,4	28,5	4,75	<b>0,047</b>
<b>Média</b>	<b>530,9</b>	<b>432,77</b>	<b>40,18</b>	<b>6,87</b>	<b>0,068</b>

\*TRD: Total da refeição distribuída \*IR: Índice de resto

**Tabela 2** - Número de pessoas que poderiam ser alimentadas com o total de resto-ingestão acumulado durante 10 dias.

Total de alimentos produzidos (kg)	Resto Ingestão total (kg)	Nº de refeições distribuídas	Per Capita refeição (Kg)
4327,7	401,8	5849	0,671

Em uma UAN, o controle de desperdício é um fator de grande relevância, pois se trata de uma questão não somente ética, mas também econômica e com reflexos políticos e sociais para o profissional nutricionista, tendo em vista que o Brasil é um país onde a fome e a miséria são consideradas como alguns dos problemas de saúde pública (RICARTE et al., 2008).

O resto deve ser avaliado não somente do ponto de vista econômico, mas também em relação à falta de integração com o cliente, pois se os alimentos estiverem bem preparados, o resto deverá ser algo muito próximo de zero (RICARTE et al., 2008).

#### CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que os restos se mostram bastantes significativos na produção de alimentos, denotando falta de cidadania e acarretando redução de lucro, sendo inclusive considerado como ineficiência dos recursos humanos e estrutural da empresa.

Para isso, é muito importante a existência de uma programação com o objetivo de evitar as sobras das preparações, pois o excedente de alimentos distribuídos não pode ser reaproveitado (VANIN et al., 2007).

#### REFERÊNCIAS

- ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N. Avaliação da Produção. In: Abreu, E.S.; Spinelli, M.G.N. e Zanardi, A.M. P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Editora Metha; p.127-141, 2003.
- AUGUSTINI, Vivian Cristina de Menezes 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, mai/2008
- BRADACZ, Dulce-Cléa. **Modelo de gestão da qualidade para o controle de desperdício de alimentos em uma unidade de alimentos em unidades de alimentação e nutrição, 2003**. 172. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- CASTRO, M.D.A.S, et al. Resto-Ingesta e aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.17 n.114/115, 2003, p.24 – 28. Conselho Federal de Nutrição: Disponível em: < www.cfn5.com.br> Acesso em: 23 de fevereiro.2010 .
- MAISTRO, L.C. Estudo do índice de resto ingestão em serviços de alimentação. **Nutrição em Pauta**, Campinas, v. 8, n. 45, p. 40-43, nov./dez. 2000.
- NEGREIROS,A.B.; CRUZ, M.V.; COSTA,V.S.; Índice de rejeitos e Unidade de alimentação e Nutrição localizado no município do Rio de Janeiro, RJ. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.23, nº 176/177, 2009, p-43-47
- RICARTE, Michele Ribeiro Rabelo, et al., Avaliação desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional em Fortaleza-CE, **SABER CIENTÍFICO**, Porto Velho, 1 (1): 158 - 175, jan./jun., 2008.
- RODRIGUEZ, A.C. *et al.* Análise do índice de resto-ingestão e de sobras de uma UAN localizada no município de São Paulo, SP. **Rev. Hig. Alimentar**, v.24, n.184/185, 2010.
- SILVA JÚNIOR, E.A.; TEIXEIRA, R.P.A. **Manual de procedimentos para utilização de sobras alimentares**. Disponível em: <[http://www.sescsp.org.br/sesc/mesabrilsp/biblioteca/Manual\\_Procedimentos\\_Utilizacao\\_Sobras.doc](http://www.sescsp.org.br/sesc/mesabrilsp/biblioteca/Manual_Procedimentos_Utilizacao_Sobras.doc)> Acesso em: 10 jun. 2010.
- TEIXEIRA, S.M,F,G. *et al.* **Administração aplicada às unidade de alimentação e nutrição**. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.
- VANIN,M. et al. Adequação nutricional do almoço de uma unidade de alimentação e nutrição de Guarapuava-PR. **Rev. Salus-Guarapuava-PR**. jan./jun. 2007.
- VAZ, C.S. **Restaurantes – controlando custos e aumentando lucros**. Brasília, 2006, 196p. ❖



## MAPA FACILITA IMPORTAÇÃO DE MATERIAL DESTINADO À PESQUISA.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), publicaram em 19 de agosto, a Instrução Normativa Interministerial (INI) N° 32, que estabelece os procedimentos para a importação de produtos de origem animal e agentes veterinários, como fungos, príons, vírus, bactérias e parasitos, destinados à pesquisa científica ou diagnóstico.

A norma classifica os materiais como de risco sanitário insignificante ou significativo e define os procedimentos a serem adotados para seu ingresso no País, simplificando a entrada de materiais considerados como isentos de risco sanitário.



# AVALIAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR OFERECIDA A ESTUDANTES DE UMA ESCOLA NO MUNICÍPIO DE APUCARANA, PR.

Priscila Sturzenegger ✉  
Elis Carolina Fatel  
Faculdade de Apucarana – FAP

✉ priscilasturzenegger@hotmail.com

## RESUMO

A alimentação adequada é necessária para o bom crescimento e desenvolvimento das crianças; a deficiência de nutrientes pode ocasionar danos irreparáveis nestas. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) preconiza que 70% das necessidades de calorias, macronutrientes e de vitamina A e C e dos minerais, ferro, cálcio, zinco e magnésio sejam ofertados através da merenda escolar aos alunos que estudam no período integral. Este trabalho teve como objetivo avaliar, em um período de dez dias, se os valores preconizados pelo PNAE de calorias e micronutrientes estavam sendo atingidos e se os pratos eram atrativos para as crianças com idade entre 6 e 10 anos, em uma escola no município de Apucarana, no mês de maio de 2010. Os resultados obtidos mostraram que a merenda escolar não supriu as necessidades dos alunos em nenhum item avaliado e as preparações servidas não eram atrativas, sendo assim, faz-se necessária maior atenção do município para a merenda escolar, a fim de evitar carências nutricionais neste público.

**Palavras-chave:** PNAE. Merenda escolar. Carências nutricionais.

## ABSTRACT

*Adequate nutrition is necessary for proper growth and development of children; nutrient deficiency can cause irreparable damage these. The National School Nutrition Programme (PNAE) states that 70% of the needs of calories, macronutrients, vitamin A and C and minerals, iron, calcium, zinc and magnesium are offered through the school lunch to students studying full-time. This study aimed to evaluate, in a period of ten days, the values advocated by PNAE calories and micronutrients were being met and if the dishes were attractive to children aged between 6 and 10 years, in a school in the city of Apucarana, in May 2010. The results showed that school meals did not meet the needs of students assessed on any item and food served were not attractive, therefore, a need for greater attention to the county school lunches, to avoid nutritional deficiencies that audience.*

**Keywords:** PNAE. School meals. Nutritional deficiencies.

## INTRODUÇÃO

**N**a criança, a nutrição adequada é fundamental para garantir crescimento e desenvolvimento normais e a manutenção de sua saúde, sendo este estágio de vida um dos biologicamente mais vulneráveis. Os nutrientes são constituintes dos alimentos necessários à manutenção das funções corporais normais, esses compostos fornecem energia, macromoléculas (proteínas, lipídios e carboidratos), vitaminas e minerais (GIUGLIANI, VICTORA, 2000; FIDELIS, OSÓRIO, 2007).

Atualmente existe a presença da desnutrição, deficiência de micronutrientes, excesso de peso e outras doenças crônicas não trans-

missíveis, coexistindo nas mesmas comunidades; diversos estudos têm demonstrado que o Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, convive com a transição nutricional, determinada frequentemente pela má-alimentação. Ao mesmo tempo em que se assiste à redução contínua dos casos de desnutrição, são observadas prevalências crescentes de excesso de peso, contribuindo com o aumento das doenças crônicas não transmissíveis. Para minimizar esses problemas existe a necessidade de medidas de promoção da alimentação saudável para a resolução da desnutrição e das deficiências de micronutrientes, ainda, da prevenção da obesidade e doenças crônicas não transmissíveis relacionadas (COUTINHO et al., 2008; BATISTA FILHO, RISSIN, 2003).

Segundo Fidelis e Osório (2007), os minerais desempenham uma variedade expressiva de funções metabólicas que incluem ativação, regulação, transmissão e controle; e as vitaminas possuem funções relacionadas com as atividades estruturais.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é o programa que prevê a transferência de recursos federais para Estados, Municípios e o Distrito Federal, com a finalidade de adquirir os alimentos para a merenda escolar, em caráter suplementar. O PNAE tem como objetivo assegurar que sejam supridas, parcialmente, as necessidades nutricionais dos escolares da pré-escola e do ensino fundamental das redes públicas e filantrópicas de ensino. A aquisição dos alimentos para o PNAE deve obedecer ao cardápio planejado pelo nutricionista, o qual assume a responsabilidade técnica pelo Programa, já que o cardápio elaborado de acordo com a ciência da nutrição contribui para promoção de hábitos alimentares saudáveis, além de incentivar o consumo de alimentos regionais, e ser realizada no município, visando à redução dos custos e ao atendimento das diretrizes

do Programa. Os cardápios devem ter um equilíbrio em macronutrientes: carboidratos, lipídeos e proteínas (COSTA et al., 2001; ROSA et al., 2008; CHAVES et al., 2009).

Este trabalho teve como objetivo avaliar se a alimentação escolar oferecida aos alunos do ensino fundamental de uma escola, no município de Apucarana, estado do Paraná, estava suprindo as necessidades nutricionais dos alunos e se as preparações servidas eram atrativas para os mesmos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em uma escola pública do município de Apucarana, PR, do dia 17 de maio até o dia 28 de maio de 2010. A instituição municipal tem cerca de 170 alunos, com turmas de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental, matriculados em período integral, com faixa etária entre 6 a 10 anos de idade. Foi observado o modo de preparo, anotando todos os alimentos e quantidades usadas para o preparo das refeições, e distribuição das 3 refeições servidas aos alunos diariamente como café da manhã (8:00 horas), almoço (11:30 horas) e lanche da tarde (14:30 horas).

Para avaliação da composição das refeições, o modo de preparo foi acompanhado, com registro em gramas de todos os alimentos utilizados, sendo depois calculado o fator de correção dos alimentos. Na distribuição das refeições foi observado o porcionamento feito pelas cozinheiras das preparações servidas e visualização da aparência das preparações, para verificar se as preparações servidas são atrativas para as crianças. Para saber a porção de cada alimento que foi servido aos alunos, foi usado o total de cada alimento dividido pelo número de alunos da escola, assim tendo a quantidade da porção por aluno; as preparações que as crianças não comeram e as repetições realizadas por alguns alunos não foram incluídas

nessa análise. Os cálculos de calorias, macronutrientes e micronutrientes foram realizados com o auxílio do Programa Avanutri.

Após a obtenção do cálculo do cardápio, foi realizada uma comparação dos valores obtidos com os valores preconizados pelo PNAE (FNDE, 2009), tanto de macronutrientes (tabela 1) como de alguns micronutrientes (tabela 2).

Para melhor visualização, os resultados foram demonstrados em tabelas e gráficos, feitos a partir do programa Microsoft Office Excel 2007 e utilizando estatística descritiva.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa foram observadas as quantidades totais dos alimentos usados nas preparações servidas aos alunos, com isso pode-se calcular a quantidade que as crianças receberam de cada alimento, incluindo os temperos como sal e alho.

No cardápio foi possível verificar que houve baixa oferta de frutas e verduras no período, apenas no dia 21 de maio as crianças consumiram uma fruta, o mamão, em forma de vitamina. Em quatro dias da pesquisa não houve oferta de verduras para os escolares, e no dia 26 de maio nenhum alimento fonte de cálcio estava presente, lembrando que estes são alimentos ricos em vitaminas e minerais.

A tabela 3 demonstra os valores atingidos de calorias, as porcentagens de macronutrientes e valores de micronutrientes, presentes na alimentação dos escolares no período da pesquisa.

Analisando a tabela 3, verifica-se que em nenhum dos dez dias as calorias totais atingiram os valores recomendados pelo PNAE, que seriam 1000 calorias para crianças de 6 a 10 anos de idade que estudam no período integral, realizando três refeições diárias na escola (café da manhã, almoço e lanche da tarde), onde devem ser supridos 70% das



**Tabela 1** - Valores de macronutrientes a ser oferecido para as refeições de crianças entre 6 e 10 anos de idade, avaliando 70% da necessidade diária.

Calorias	% CHO	% PTN	% LIP
1.000	55-75	10-15	15-30

Fonte: FNDE, 2009

**Tabela 2** - Valores de micronutrientes a ser oferecido para as refeições de crianças entre 6 e 10 anos de idade, avaliando 70% da necessidade diária.

Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Vit. A (µg)	Vit. C (mg)
735	6,3	131	4,7	350	26

Fonte: Brasil, 2009

**Tabela 3** - Valor nutricional de dez dias da merenda escolar, servidos em uma escola no município de Apucarana, no mês de maio de 2010.

	Kcal	CHO (%)	PTN (%)	LIP (%)	Vit. A (µg)	Vit. C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Mg (mg)
1° dia	750,4	57,33	11,48	31,18	64,4	0,75	152,14	3,05	2,16	33,21
2° dia	714,8	59,4	10,18	30,42	88,14	1,39	236,3	3,67	2,49	64,19
3° dia	693,69	62,02	9,42	28,55	82,69	2,16	310,45	2,91	0,81	42,57
4° dia	706,15	52,91	16,41	30,67	43	0,55	145,84	2,31	1,48	35,56
5° dia	535,85	68,78	11,32	19,9	74,47	0,83	138,74	1,6	0,87	16,49
6° dia	742,07	57,7	10,87	31,42	51,25	0,75	144,97	3,28	2,48	55,56
7° dia	697,91	56,36	11,83	31,81	77,67	1,38	252,01	2,8	3,74	44,29
8° dia	629,01	55,56	15,24	29,2	28,52	0	30,49	1,53	1,12	21,32
9° dia	755,66	54,73	11,09	34,18	96,03	1,27	252,73	3,26	2,04	46,89
10° dia	749,34	56,42	10,4	33,17	38,95	1,81	139,03	2,89	2,5	56,46
Média	697,48	58,12	11,82	30,05	64,51	1,08	180,27	2,73	1,96	41,65

necessidades diárias do aluno. As calorias totais variaram de 535 a 755 cal, em porcentagem isso equivale de 53% a 75%, tendo assim uma diferença até de 47% do recomendado pelo PNAE (FNDE, 2009).

A porcentagem de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) na maioria dos dez dias foi adequada, apenas em dois dias a porcentagem de carboidrato foi menor que o recomendado, ficando em 52,9 e 54,7 %, sendo que o ideal é de 55 a 75% e em nenhum dia ultrapassou o valor

máximo. Para proteína o indicado é de 10 a 15% do total de calorias. Verificou-se que em dois dias o valor estava acima do recomendado e em um dia abaixo do recomendado (tabela 3). De 15 a 30% das calorias totais é a recomendação de lipídios, mas como descrito na tabela 3, em três dias a porcentagem estava adequada, nos outros sete dias ficou acima dos 30%, tendo até 3,17% a mais do que o preconizado.

Ressalta-se que as porcentagens foram calculadas com base nas ca-

lorias oferecidas pelas refeições dos escolares; como estas não atingiram a recomendação do PNAE, não se pode afirmar que nos dias que as proteínas e os lipídios ultrapassaram a porcentagem recomendada, os valores eram acima do ideal, já que se fossem feitos com base nas 1.000 calorias preconizadas, todas as porcentagens estariam menores (tabela 3).

Assim como as calorias e os macronutrientes, em nenhum dia os micronutrientes avaliados tiveram seus valores atingidos. O valor de vitamina

A preconizado pelo PNAE é de 350 µg diariamente, a média de ingestão no período avaliado foi de 64,51 µg (tabela 3); dos dez dias avaliados, o nono dia foi o de maior consumo desta vitamina, atingindo 96,03 µg; no gráfico 1 observa-se que apenas 18,4% do preconizado pelo PNAE foi ofertado aos alunos. A deficiência desta vitamina pode ocasionar retardo de crescimento, aumento de infecções, xerofthalmia e cegueira noturna. Tendo como fontes desta vitamina as frutas e legumes amarelos e alaranjados e vegetais verde-escuros, a baixa oferta desses alimentos para as crianças foi responsável pela não adequação dessa vitamina (BUENO, CZEPIELEWSKI, 2007).

Como demonstrado no gráfico 1, o valor adequado de vitamina C é de 26 mg diários, o valor médio oferecido aos alunos nos dez dias da pesquisa foi de 1,08 mg, atingindo 4,1% do recomendado. Na alimentação dos escolares, suas fontes são as frutas cítricas, tomate e vegetais folhosos e observou-se a presença desta vitamina principalmente no leite e na carne moída; no dia 26 de maio o cálculo do cardápio possibilitou ver que a quantidade de vitamina C ofertada aos alunos foi igual a zero, pois além de não ter os alimentos fonte, não havia leite e derivados e nem outro alimento que pudesse ofertar a vitamina C para os alunos. A baixa oferta pode ocasionar o escorbuto, onde é observado lesões na mucosa intestinal, hemorragias digestivas, enfraquecimento dos dentes, dores agudas e inchaço nos membros superiores e inferiores, além de deficiência no processo de cicatrização e hemorragia capilar (ROSA et al., 2007; GALISA et al., 2008).

A ingestão média do mineral cálcio foi de 180 mg diário, que equivale a 24,5% do recomendado, o ideal seria de 735 mg diário. O atendimento da recomendação de cálcio é importante, visto que esse mineral é necessário ao crescimento normal do tecido ósseo

e dentário, no processo de contração muscular, mitose, coagulação sanguínea e na transmissão de impulsos nervosos. As principais fontes de cálcio são o leite e seus derivados, verduras verde-escuras, estas com pequena biodisponibilidade. Na dieta das crianças havia leite, na maioria dos dias, porém não seus derivados, e no dia 26 de maio não houve a oferta de nenhum alimento fonte deste mineral. Assim as quantidades ofertadas não foram suficientes pra suprir as necessidades dos escolares durante o período da avaliação (BARBOSA et al., 2007; SANTOS et al., 2001; PEREIRA et al., 2009).

Em relação ao mineral ferro, o consumo mínimo preconizado é de 6,3 mg, porém o consumo médio foi de 2,73 mg diário, 43,3% da recomendação do PNAE. O ferro é o componente de enzimas que participa no processo de respiração celular e é imprescindível no transporte de oxigênio e gás carbônico. A carência de ferro atinge todas as células do organismo, devido à sua participação em numerosas reações de óxido-redução, incluindo o sistema imunológico. Em crianças as consequências da deficiência de ferro são preocupantes, tais como redução do desenvolvimento mental e motor e menor resposta imunológica. As carnes vermelhas, fígado, leguminosas e vegetais verde-escuros estão entre as maiores fontes, estas ofertadas aos alunos em quantidades não significativas no período de dez dias da pesquisa (BARBOSA et al., 2007; REZENDE et al., 2009; BUENO, CZEPIELEWSKI, 2007).

Para o mineral magnésio, a recomendação é de 131 mg, sua média de ingestão diária ficou em torno de 41,65 mg no período avaliado, atingindo 31,8% do preconizado. Cereais, banana e suco de laranja são exemplos de alimentos ricos em magnésio, sendo estes não ofertados na alimentação dos escolares, apenas o arroz, um cereal, porém não ofertado em abundância

para suprir os 70% recomendados pelo PNAE. A deficiência relaciona-se mais com a diminuição do crescimento ósseo, elevação da reabsorção, diminuição do volume ósseo e aumento da fragilidade do esqueleto. Assim o magnésio auxilia o cálcio no processo de formação óssea e a deficiência dos dois minerais ao mesmo tempo, pode acarretar sérios danos à saúde óssea das crianças (JORGE E COPLEY-RODRIGUES, 2009).

Já o mineral zinco atingiu a oferta média de 1,96 mg, 41,7% do recomendado, durante o período da avaliação, onde o ideal é de 4,7 mg diários. Os mariscos, ostras, carnes vermelhas, miúdos e ovos são as melhores fontes de zinco. Quando existe deficiência de zinco, os ossos se tornam finos e fracos, com diminuição de todos os componentes celulares, resultando na diminuição da formação óssea e na reabsorção óssea (MAFRA COZZOLINO, 2004; BUENO, CZEPIELEWSKI, 2007).

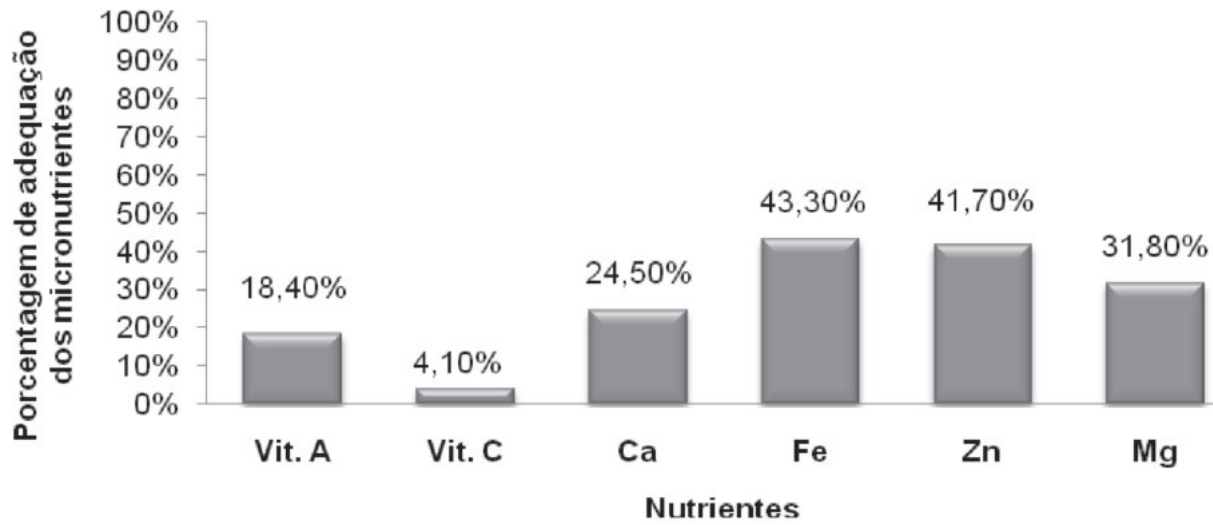
Nenhum dos seis micronutrientes avaliados, atingiram, durante o período da pesquisa, 50% da quantidade preconizada pelo PNAE, isso se deve às pequenas porções que são servidas ao escolares e a pouca variedade dos alimentos servidos.

Tendo em vista que o PNAE almeja oferecer aos alunos no mínimo 70% das necessidades energéticas e de alguns micronutrientes para as crianças, a maior oferta de alimentos de todos os grupos existentes, considerando a quantidade e qualidade dos produtos, seria uma solução para que as recomendações sejam atingidas nesta escola municipal. Mesmo com a existência de uma nutricionista como é preconizado, nem todos os alimentos estão sendo ofertados e quando propostos no cardápio, as merendeiras não o seguem adequadamente.

No período de dez dias também foi avaliado a atratividade das preparações servidas, que devem ser coloridas e bem diversificadas, para



**Gráfico 1** - Porcentagem alcançada dos micronutrientes preconizados pelo PNAE, na avaliação de dez dias da merenda escolar, em uma escola no município de Apucarana, PR.



**Figura 1** – Preparações servidas aos alunos durante o período da pesquisa.



estimular as crianças a consumir todos os tipos de alimentos. Principalmente nessa faixa etária as crianças não gostam de consumir verduras, e um prato bem diversificado atrairia o interesse dos alunos. Porém, como mostra a Figura 1, as preparações não são coloridas o suficiente para atrair a atenção e vontade das crianças para os alimentos, o que faz com que muitos nem experimentem certas preparações, fazendo com que as crianças não consumam as quantidades necessárias de micronutrientes para seu desenvolvimento saudável.

#### CONCLUSÃO

Esse trabalho deve ser expandido para todas as escolas do município de Apucarana, para o melhor monitoramento do consumo e oferta de nutrientes dos escolares, que realizam a maioria das refeições durante a permanência na escola, evitando assim a incidência de carências nutricionais nos escolares deste município.

#### REFERENCIAS

- BARBOSA, R. M. S.; SOARES, E. A.; LANZILOTTI, H. S. Avaliação da ingestão de nutrientes de crianças de uma creche filantrópica: aplicação do Consumo Dietético de Referência. **Rev. Bras. de Saúde Materno Infantil**, Recife, v.7, n.2, 2007.
- BATISTA FILHO, M. RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil; tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, sup.1, p.181-191, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. **FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Resolução 38 de 16/04/2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa nacional de Alimentação
- BUENO, A. L.; CZEPIELEWSKI, M. A. Micronutrientes envolvidos no crescimento. **Rev. HCPA**, Porto Alegre. v.27, n.3, 2007.
- CHAVES, L. C.; MENDES, P. N. R.; BRITO, R. R.; BOTELHO, R. B. A.; O programa nacional de alimentação escolar como promotor de hábitos alimentares regionais. **Rev. de Nutrição**, Campinas, v.22, n.6, p.857-866, 2009.
- COSTA, E. Q.; RIBEIRO, V. M. B.; RIBEIRO, E. C. O. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. **Rev. de Nutrição**, Campinas, v.14, n.2, p.225-229, 2001.
- COUTINHO, J. G.; GENTIL, P. C.; TORAL, N. A desnutrição e a obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única de nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, sup.2, p.332-340, 2008.
- FIDELIS, C. M. F.; OSÓRIO, M. M. Consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco, Brasil. **Rev. Bras. de Saúde Materno Infantil**, Recife, v.7, n.1, p.63-74, 2007.
- FNDE, 2009. **Referências nutricionais para o Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Disponível em: [http://WWW.google.com.br/search?sourceid=navclient&aq=2h&oq=&hl=PT-R&ie=UTF&&rlz=1T4MOOI\\_pt-BRBR382BR382&q=referencias+nutricionais+par+o+programa+de+alimenta%3%a7%3%a3o+e+nutri%3%a7%3%a3o+FNDE+2009](http://WWW.google.com.br/search?sourceid=navclient&aq=2h&oq=&hl=PT-R&ie=UTF&&rlz=1T4MOOI_pt-BRBR382BR382&q=referencias+nutricionais+par+o+programa+de+alimenta%3%a7%3%a3o+e+nutri%3%a7%3%a3o+FNDE+2009). Acesso em 26 mai. 2010.
- GALISA, M. S.; ESPERANÇA, L. M. B.; SÁ, N. G. **Nutrição Conceitos e Aplicações**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2008.
- GIUGLIANI, E. R. J.; VICTORA, C. G. Alimentação complementar. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.76, sup.3, p.253-262, 2000.
- JORGE, R. A. ; COPLE-RODRIGUES, C. S. Papel dos nutrientes na prevenção e no tratamento da osteoporose. **Rev. Bras. de Nutrição clínica**, v.24, n.1, p.66-71, 2009. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/revista/V24-N1-180.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2010.
- MAFRA, D.; COZZOLINO, S. M. F. Importância do zinco na nutrição humana. **Rev. de Nutrição**, Campinas, v.17, n.1, p.79-87, 2004.
- PEREIRA, G. A. P.; GENARO, P. S.; PINHEIRO, M. M.; SZEJNFELD, V. L.; MARTINI, L. A. Cálcio dietético – estratégias para otimizar o consumo. **Rev. Bras. de Reumatologia**, São Paulo, v.49, n.2, p.164-171, 2009.
- REZENDE, E.G.; SANTOS, M. A.; LAMOUNIER, J. A.; GALVÃO, M. A. M.; LEITE, R. C. Deficiência de ferro e anemia em escolares da área rural de Novo Cruzeiro (Minas Gerais) Brasil. **Rev. de Medicina de Minas Gerais**, v.19, n.2, 2009. Disponível em: <<http://rmmg.medicina.ufmg.br/index.php/rmmg/article/view/109/90>> Acesso em: 07 ago. 2010
- ROSA, J. S.; GODOY, R. L. O.; NETO, J. O.; CAMPOS, R. S.; MATTA, V. M.; FREIRE, C. A.; SILVA, A. S.; SOUZA, R. S. Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. **Ciênc. e Tecnol. de Aliment.**, Campinas, v.27, n.4, p.837-846, 2007.
- ROSA, M. S.; NEGREIROS, S. R. F.; SEBRA, L. M. J.; STAMFORD, T. L. M. Monitoramento de tempo e temperatura de distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais de Natal (RN), Brasil. **Rev. de Nutrição**, Campinas, v.21, n.1, p.21-28, 2008.
- SANTOS, R. S.; CARVALHO, C. M. R. G.; CRUZ, G. F.; MOITA, G. C.; Estudo da ingestão de cálcio por crianças atendidas em creches municipais de Teresina, Piauí. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.12, n.1, p.69-81, 2001. ❖

# DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FERRO EM VARIEDADES DE FEIJÃO COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE SÃO LUÍS, MA.

**Lorena de Carvalho Martiniano** ✉

Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus de São Bernardo, MA

**Thalita Rejane Rocha da Fonseca**  
**Sandra Léa Lima Fontinele**

Faculdade Santa Terezinha – CEST, São Luís, MA

**Silvio Carvalho Marinho**

Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus do Bacanga, São Luís, MA

✉ lorena@ufma.br

## RESUMO

O feijão é um alimento básico para o brasileiro, ocupando importante posição na nutrição humana, com excelente fonte de ferro, proteína e outros nutrientes. A população brasileira é bem servida quanto à variedade de opções cultivadas e consumidas. O objetivo deste trabalho foi determinar o teor de ferro em variedades de feijão comercializadas na cidade de São Luís-MA. As amostras (*Phaseolus vulgaris* L. variedades preto, carioca e mulata gorda rajado e *Vigna unguiculata* (L.) Walp variedades quebra-cadeira e branco), de duas marcas comerciais, foram coletadas em um estabelecimento de uma rede de supermercados. Para a determinação de ferro utilizou-se a técnica Espectrofotometria UV-Visível, através do método 1,10-ortofenantrolina. Os resultados das análises revelaram os seguintes valores: feijão preto 3,82 a 4,04

mg/100 g de ferro; feijão carioca 3,44 a 3,49 mg/100 g de ferro; feijão mulata gorda rajado 3,53 a 3,41 mg/100g de ferro; feijão branco 3,27 a 3,33 mg/100 g de ferro; feijão quebra cadeira, 3,91 a 3,55 mg/100 g de ferro. Houve diferenças significativas nos resultados das análises, onde o feijão preto foi o que apresentou maior teor de ferro quando comparado com as outras variedades analisadas.

**Palavras-chave:** *Phaseolus*.

Variedades. Micronutriente.

Espectrometria UV-Vis.

## ABSTRACT

*Beans are a staple food for the Brazilian, occupies an important position in human nutrition, with an excellent source of iron, protein and other nutrients. The Brazilian population is well served and the variety of options cultivated and consumed. The objective of this study was to determine the iron content in different varieties of beans sold in the city of Sao Luís, Brazil. Samples (*Phaseolus vulgaris* L. varieties black, fat and brown striped carioca and *Vigna unguiculata* (L.) Walp varieties break-chair and white), two trademarks were collected in an establishment of a supermarket chain. For the determination of iron used the UV-Visible spectrophotometry technique through the 1.10-orthophenanthroline method. The test results revealed the following values: black bean from 3.82 to 4.04 mg/100 g of iron bean from 3.44 to 3.49 mg/100 g of iron, fat mulatto pinto beans from 3.53 to 3.41 mg/100 g of iron, white beans from 3.27 to 3.33 mg/100 g of iron; 3.91 to 3.55 mg/100 g of iron. There were significant differences in the results of the analysis, where the black beans showed the higher iron content compared with other varieties analyzed.*

**Keywords:** *Phaseolus* .Varieties. Micronutrient. UV-Vis spectrometry.



## INTRODUÇÃO

O feijoeiro é cultivado em cerca de 110 países, incluindo um grande número de gêneros e espécies. O Brasil é seu maior produtor mundial seguido pelo México, considerando-se, apenas o gênero *Phaseolus*, que compreende, aproximadamente, 55 espécies das quais, apenas cinco, são cultivadas. Destas cinco, o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) é o mais difundido e consumido em diversos países, sendo responsável por 95% da produção mundial (COSTA; VIEIRA, 2000).

O feijão é um alimento básico para o brasileiro. A média atual de consumo é de 12,7 kg/brasileiro/ano. A preferência do consumidor é regionalizada e diferenciada principalmente quanto à cor e ao tipo de grão (EMBRAPA, 2009).

Dentre os nutrientes presentes no grão, o ferro é um micronutriente que desempenha importantes funções no metabolismo humano, essencial para a fabricação de hemoglobina, mioglobina muscular (ferro hemínico) e participa no transporte de oxigênio e dióxido de carbono. A maior quantidade de ferro do organismo encontra-se na hemoglobina, o restante distribui-se na composição de outras proteínas, enzimas e na forma de depósito (HERIQUES; COZZOLINO, 2007).

O ferro é altamente conservado pelo corpo, aproximadamente 90% é recuperado e reutilizado a cada dia, o resto é excretado, principalmente na bile. Na dieta deve estar disponível para manter o equilíbrio de ferro, para suprir esta lacuna de 10%, caso contrário, resultará em sua deficiência (ANDERSON, 2005).

A deficiência de ferro é uma desordem nutricional que contribui significativamente para a redução da capacidade de trabalho, bem como

para o aumento da morbidade e mortalidade, constituindo problema de saúde pública no Brasil (BRIGIDE; CANNIATTI-BRAZACA, 2009). A anemia é considerada a carência nutricional mais prevalente em todo o mundo, doença causada pela deficiência de ferro, apesar da ampla disponibilidade de alimentos ricos neste micronutriente, atingindo principalmente lactentes, pré-escolares, adolescentes e gestantes (HADLER et al., 2002).

O feijão de todas as variedades possui excelente fonte de ferro, proteínas e outros minerais, e é tradicionalmente importante na dieta em diversas culturas, sendo considerado um alimento básico para a população brasileira. Para algumas populações, inclusive, as proteínas de origem vegetal constituem a maior fonte desse nutriente na dieta, sendo obtidas principalmente dos feijões (COZZOLINO et al., 2008).

A população brasileira é bem servida quanto à variedade de opções cultivadas e consumidas, segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada em 2002-2003, o Maranhão encontra-se na décima posição do *ranking* de aquisição de feijão. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar a concentração de ferro em diversas variedades de feijão comercializadas na cidade de São Luís-MA.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas, no mês de março de 2010, cinco variedades de feijão, por meio de compra em um supermercado do município de São Luís-MA. As matérias-primas utilizadas para a realização das análises foram grãos crus de *Phaseolus vulgaris* L. variedades preto, carioca e mulata gorda rajado e *Vigna unguiculata* (L.) Walp variedades quebra-cadeira e branco, escolhidas duas marcas diferentes (A e B) de cada variedade (totalizando

10 amostras). Após a aquisição, as amostras foram estocadas nas suas embalagens original até o momento da digestão da matéria orgânica.

O critério utilizado na escolha das variedades baseou-se em uma pesquisa realizada em duas redes de supermercados do município de São Luís, levando-se em consideração os feijões mais comercializados no mês de março de 2010.

## Preparo das amostras e análises espectrofotométricas

Os experimentos de preparo das amostras foram desenvolvidos no Laboratório de Pesquisa em Química Analítica (LPQA) do Departamento de Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e as análises espectrofotométricas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Faculdade Santa Terezinha - CEST, localizados no Município de São Luís, Maranhão.

Os reagentes utilizados no preparo das soluções foram de procedência Merck e de pureza analítica. As soluções padrão de ferro foram preparadas a partir de soluções estoque de concentração 10 mg L<sup>-1</sup>. Os ácidos utilizados para digestão das amostras foram o ácido nítrico e o ácido sulfúrico concentrado de grau e pureza analítico. As soluções de trabalho foram preparadas através de diluições apropriadas utilizando água purificada em sistema Nanopure, modelo Bransted Infinity.

Para as medidas espectrofotométricas foi utilizado espectrofotômetro microprocessado, marca Analyser de 400 a 800 nanômetros (nm). Na determinação de ferro, através de espectrofotometria UV-Visível, usou-se o método da Curva de Calibração do gráfico Concentração x Absorbância para a quantificação dos devidos elementos em análise.

Para a análise estatística, foi utilizado o cálculo das médias ( $\bar{X}$ ) e desvio padrão (SD). Através do programa

Origin 6.0 os dados coletados foram tratados estatisticamente e apresentados em forma de tabela. Não houve dados rejeitados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises estão expostos na Tabela 1 e foram comparados aos resultados obtidos na bibliografia disponível.

Na Tabela 1 observa-se que as concentrações de ferro no feijão preto das marcas A e B diferem entre si. A quantidade de ferro encontrada não coincide com os achados por Philippi (2002), que apresentou concentração de 6,700 mg/100g e nem com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (UNICAMP, 2006), a qual define que para 100g de feijão preto cru, têm-se 6,5 mg. Neste caso, o feijão da marca B (4,04 mg/100 g) foi o que mais aproximou-se desses estudos.

Já em estudo realizado por Ornellas (2007), a composição centesimal do ferro no feijão preto cru foi de 1,43 mg, resultado inferior à análise desde trabalho.

Os resultados da análise do feijão carioca obtiveram valores inferiores aos dados encontrados na pesquisa da UNICAMP (2006). Embora a marca utilizada naquele estudo tenha sido

diferente, o valor para o feijão carioca cru foi de 8 mg/100g. De forma similar, estudo realizado por Ornellas (2007), indicou concentração de 7,6 mg/100 g deste mineral.

É possível observar pela Tabela 1 que os teores de ferro das marcas A e B, chegaram a aproximar-se, no caso do feijão mulata gorda rajado. Contudo, para este feijão, os valores da marca A e B, não se aproximaram do estudo feito pela UNICAMP (2006), que obteve concentração média de 18,6 mg/100 g de ferro no feijão.

Ainda para o feijão mulata gorda rajado, Philippi (2002), encontrou em seu estudo a concentração de 7,60 mg/100 g de ferro, sendo um resultado mais aproximado com o que foi encontrado nesta pesquisa para esse feijão da marca A (3,53 mg/100 g).

As concentrações médias do micronutriente ferro para o feijão branco foram mais elevadas na marca B, mostrando resultado pouco superior ao feijão da marca A. Para Franco (2007), em 100 g de feijão branco cru tem-se 11,90 mg de ferro e, equiparando com os valores encontrados na análise deste trabalho, obteve-se resultados muito inferiores a esse estudo. Concomitantemente, de acordo com Philippi (2002), no feijão branco cru tem-se 7,74 mg/100 g de

ferro, aproximando-se dos resultados encontrados nas análises deste estudo.

Os resultados da concentração de ferro para o feijão quebra cadeira, mostraram que o teor mais elevado de ferro foi na marca A. Os valores descritos para esse feijão na Tabela 1, não foram encontrados na literatura por ser uma variedade de feijão nova, criada no Pará ainda em pesquisa, mais sendo comparado com variedades do feijão-caupi, como o feijão branco graúdo. Dessa forma, os resultados assemelham-se ao citado por Franco (2007), que encontrou em seu estudo 3,37 mg/100 g de ferro.

Também comparado a outra variedade do feijão-caupi, o feijão-fradinho, segundo a UNICAMP (2006), para 100g de feijão-fradinho cru, têm-se 5,1 mg de ferro, onde o feijão da marca A (3,91 mg/100 g) foi o que mais se aproximou.

Por fim, é importante salientar que segundo Franceschini et al. (2005), de acordo com a DRIS 2000 e 2001, a ingestão dietética recomendada (RDA) de ferro para homens de 19 a 70 anos é de 8 mg, mulheres de 19 a 50 anos é de 18 mg e entre 51 a 70 de 8 mg, gestantes de 19 a 50 anos é de 27 mg e lactantes de 19 a 50 anos de 9 mg. Portanto, de acordo com os resultados obtidos neste estudo, observa-se que

**Tabela 1** - Concentrações (mg/100g de ferro) encontradas em amostras de feijões de duas espécies de duas marcas comercializadas coletadas em um supermercado de São Luís-MA.

Marca	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.			<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp	
	Preto	Carioca	Mulata gorda rajado	Branco	Quebra cadeira
A	3,82±0,286	3,44±0,036	3,53±0,08	3,27±0,031	3,91±0,562
B	4,04±0,452	3,49±0,070	3,41±0,161	3,33±0,016	3,55±0,493

as variedades de feijão analisadas não contribuem com o recomendado de ferro para o indivíduo, todos os valores estão inferiores a 8 mg.

#### CONCLUSÃO

Houve diferenças significativas nos resultados das análises, a variedade de feijão preto foi a que apresentou o maior teor de ferro que variou de 3,82 a 4,04 mg/100g quando comparado com as outras variedades analisadas, como o feijão carioca variou de 3,44 a 3,49 mg/100 g, feijão mulata gorda rajado de 3,53 a 3,41 mg/100 g, feijão branco de 3,27 a 3,33 mg/100 g e o feijão quebra cadeira variação de 3,91 a 3,55 mg/100 g de ferro. Sendo que o feijão é o alimento de origem vegetal que possui o maior teor deste mineral.

Faz-se necessário ressaltar que o feijão pode e deve compor os cardápios, sobretudo os econômicos, porém deve ser complementado com alimentos com teor de ferro adequado como as carnes ou alimentos ricos em vitamina C, para facilitar a absorção do ferro.

Por fim, com os resultados encontrados neste trabalho espera-se contribuir para futuras pesquisas buscando

variedades com melhor qualidade nutricional e para orientações do consumo correto dos alimentos de origem vegetal, de acordo com o hábito local, e assim prevenindo doenças por carência de ferro.

#### REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J.J.B. Minerais. In: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2005.
- BRIGIDE, P.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Biodisponibilidade do ferro na alimentação: sua importância para o organismo. **Rev. Nutrição em Pauta**, São Paulo, v. 17, n. 97, jul./ago. 2009.
- COSTA, J.G.C.; VIEIRA, N.R.A. Qualidade, classificação comercial e manejo pós-colheita. In: YOKOYAMA, L.P.; STONE, L.P. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil: características da produção**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000.
- COZZOLINO, S.M.F.; BORTOLI, M.C.; COMINETTI, C. Grupo dos feijões e oleaginosas. In: PHILIPPI, Sonia Tucunduva. **Pirâmide dos alimentos**. Fundamentos básicos da nutrição. São Paulo: Manole, 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). In: **EMBRAPA**

**Arroz e Feijão**. Santo Antônio de Goiás-GO, 2002. Disponível em: <[http://www.cnpaf.embrapa.br/pesquisa/d\\_negro.htm](http://www.cnpaf.embrapa.br/pesquisa/d_negro.htm)>. Acesso em: 20 set. 2009.

FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E.; EUCLYDES, M.P. Necessidade e recomendações de nutrientes. In: CUPPARI, Lillian.

**Guia de nutrição**: nutrição clínica no adulto. 2 ed. Barueri, SP: Manole, 2005.

FRANCO, G. **Tabela de composição de alimentos**. 9.ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

HADLER, M.C.C.M.; JULIANO, Y.; SIGULEM, D.M. Anemia do lactente: etiologia e prevalência. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v.78, n. 4. 2002.

HERIQUES, G.S.; COZZOLINO, S.M.F. Ferro. In: COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 2. ed. Barueri-SP: Manole, 2007.

ORNELLAS, L.H. **Técnica dietética**: seleção e preparo de alimentos. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos**: suporte para decisão nutricional. 2 ed. São Paulo: Coronário, 2002.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. 2.ed. São Paulo, 2006. Disponível em: <[www.unicamp.br/nepa/taco](http://www.unicamp.br/nepa/taco)>. Acesso em: 10 mar. 2011. ❖



## REVESTIMENTOS INDUSTRIAIS DE ALTO DESEMPENHO.

A Gail, líder absoluta na produção de revestimentos industriais de alto desempenho, atende com excelência as normas exigidas em obras de fábricas e cozinhas profissionais, entre outros tipos de empreendimentos, com sua linha Industrial Kitchen Kerafloor, que reúne produtos ideais para cozinhas que requerem revestimentos de alta resistência.





# AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TEMPERATURAS DE PRÉ- -COZIMENTO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO- QUÍMICAS DE CHUCHU (*SECHIAM EDULE SWARTZ*) MINIMAMENTE PROCESSADO.

**Marcia Nalesso Costa Harder** ✉

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN)

**Lúcia Cristina Aparecida Santos Silva**

**Vanessa de Cillos Silva Perina**

Laboratório de Radiobiologia e Ambiente  
Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP)

**Gisele Gonçalves Bortoleto**

Faculdade de Tecnologia de Piracicaba

**Ana Cláudia S. Oliveira**

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN)

**Valter Arthur**

Laboratório de Radiobiologia e Ambiente  
Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP)

✉ mnharder@terra.com.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas de pré-cozimento sobre as características físico-químicas de chuchu (*Sechium edule* Swartz) minimamente processado, visando o aumento de vida útil do fruto. De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que o tratamento térmico, assim como o período de armazenamento, influenciou, de forma estatisticamente significativa, nos parâmetros analisados de chuchu minimamente processado.


**Palavras-chave:** Tratamento térmico. Armazenamento. Processo mínimo.

## ABSTRACT

*The aim of this study was to evaluate the effect of temperature pre-cooking on the physico-chemical properties of chayote (*Sechium edule* Swartz) minimally processed, in order to increase service life of the fruit. According to the results, we concluded that the thermal treatment, as well as the storage period, influenced and were statistically significant, the parameters of minimally processed chayote.*

**Keywords:** Thermal treatment. Storage. Fresh cut.

## INTRODUÇÃO

 chuchu é uma hortaliça originária da América Central e ilhas vizinhas. Já era conhecido na antiguidade pelos astecas e tinha grande destaque entre as demais hortaliças cultivadas na época. Atualmente está entre as dez hortaliças mais consumidas no Brasil (EMBRAPA, 2010). Com relação às características sensoriais, o

mesmo autor define o chuchu como sendo um vegetal de sabor suave, fácil digestibilidade, rico em fibras e pobre em calorias. Destaca-se como fonte de potássio e fornece vitaminas A e C, e é classificado na família das Cucurbitáceas, assim como o pepino, as abóboras, o melão e a melancia.

A sustentação de uma dieta rica em frutas e hortaliças pode ser considerada como uma ferramenta importante para prevenir determinadas doenças degenerativas, ainda que, na atualidade, o consumo destes alimentos seja, todavia, baixo com respeito às recomendações em que estão baseadas as dietas denominadas saudáveis (CANO et al., 2005). No entanto, mudanças nos padrões de consumo de alimentos têm levado ao maior consumo de frutas e hortaliças em detrimento dos produtos industrializados, uma vez que os consumidores buscam por alimentos saudáveis, que tenham qualidade adequada e praticidade (ALVES et al., 2010).

Uma das linhas atualmente utilizadas para a ampliação do consumo de chuchu é o uso da técnica de processamento mínimo, que tem atraído consumidores que primam pela qualidade da alimentação sem abrir mão da questão tempo.

O processamento de frutas e hortaliças visa basicamente estender a vida útil de seu consumo preservando a qualidade através da inibição dos possíveis processos deteriorativos. O sucesso da conservação reúne um conjunto de fatores que vão desde a escolha da matéria-prima, os cuidados de higiene até o preparo final. Para que um produto tenha uma boa qualidade é necessário que o mesmo mantenha ao máximo as suas características nutritivas e sensoriais (aroma, sabor e cor), para isto deve-se eliminar os fatores que possam contribuir para sua deterioração, quer microbiana, química ou enzimática (TORREZAN, 1997; SANTOS, 1992; OLIVEIRA, SRUR, VACARI, 2003).

A utilização de produtos hortícolas minimamente processados tem aumentado bastante nos últimos anos, sobretudo em razão do interesse que os produtos naturais e convenientes têm despertado. Legumes e folhosas frescas preparadas já são relativamente populares no mercado brasileiro, mas os frutos prontos para serem consumidos ainda são uma promessa dada a falta de conhecimento a respeito do comportamento fisiológico desses produtos, quando preparados (DURIGAN, SARGENT, 1999).

O beneficiamento de produtos frescos permite aumentar a diversidade de produtos para a comercialização, aprimora o controle de qualidade e o aproveitamento de resíduos. Além disso, a separação total ou parcial das partes comestíveis permite obter produtos com forma, tamanho e qualidade exigidos pelo mercado consumidor, prolonga a vida comercial do produto, há maior economia de transporte, além de aumento em seu valor agregado. O Pré-cozimento tem sido utilizado como uma alternativa às formas de comercialização tradicionais, possibilitando o uso de condimentos, além de facilitar o preparo do produto, uma vez que esse processamento também inclui a retirada das partes que não são comestíveis (BYKOWSKI, 1990; MACEDO-VIEGAS et al., 2002)

Devido à falta de trabalhos que realizem a avaliação do uso de temperatura para produção de alimentos minimamente processados, que exijam tal procedimento e mediante o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de chuchu minimamente processado submetido a diferentes temperaturas de cozimento, como forma de aumentar sua vida de prateleira, além de servir como uma nova forma de opção para o mercado consumidor.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de chuchu, recém-colhidos, foram adquiridos no comércio local de Piracicaba/SP. As amostras foram imediatamente levadas para o Laboratório de Radiobiologia e Ambiente do CENA/USP (Piracicaba/SP), onde foram lavadas em água corrente, descascadas e cortadas em cubos e fatias. Posteriormente foram mergulhados em solução de hipoclorito de sódio 15 mL/L por 4 minutos.

Os cortes foram feitos sob condições higiênicas com todos os balcões, utensílios e contentores plásticos lavados cuidadosamente e desinfetados com hipoclorito de sódio (200ppm) excesso em recipiente apropriado, de acordo com metodologia descrita por Teixeira et al. (2001). Após, as amostras foram pré-cozidas a três temperaturas diferentes: controle (sem pré-cozimento), 75°C, 80°C e 90°C. Em seguida foram acondicionados em sacos de polietileno, e armazenadas à temperatura de 8°C.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com 3 repetições para cada tratamento. As amostras foram submetidas às análises de: pH, sólidos solúveis (°Brix), clorofila A e B e carotenóides no 1º, 3º e 6º dia após o pré-cozimento.

As análises de pH e sólidos solúveis foram realizadas de acordo com metodologia determinada pela AOAC (1995). Quanto às metodologia das análises de clorofila A e B e carotenóides foram adaptadas de Knudson et al. (1977) e Argenta et al. (2001).

Foi também realizada a análise de cor, através do Colorímetro Minolta, no primeiro dia, de acordo com metodologia descrita por Harder et al. (2007).

A análise estatística dos resultados foi realizada pelo teste F para análise de variância e, quando significativo, comparado pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %, de acordo com os resultados obtidos, para os parâmetros analisados.

**Tabela 1** - Variação de pH de chuchu pré-cozidos em diferentes temperaturas.

Tratamento	1º Dia	3º Dia	6º Dia
0 (controle)	7,0433 <sup>a</sup>	7,1533 <sup>a</sup>	7,2233 <sup>a</sup>
75°C	6,8366 <sup>ab</sup>	7,2600 <sup>a</sup>	7,0067 <sup>b</sup>
80°C	6,8400 <sup>ab</sup>	7,2967	6,9867 <sup>b</sup>
90°C	6,7900 <sup>b</sup>	6,8267 <sup>a</sup>	6,9400 <sup>b</sup>

\* média com letras diferentes em coluna diferem significativamente ao nível de 5%

**Tabela 2** - Variação de °Brix de chuchu pré-cozidos em diferentes temperaturas.

Tratamento	1º Dia	3º Dia
0 (controle)	2,4333 <sup>b</sup>	4,6667 <sup>b</sup>
75°C	1,9933 <sup>c</sup>	3,8333 <sup>b</sup>
80°C	2,1000 <sup>c</sup>	3,1667 <sup>b</sup>
90°C	2,7333 <sup>a</sup>	4,8333 <sup>a</sup>

\* média com letras diferentes em coluna diferem significativamente ao nível de 5%

**Tabela 3** - Variação dos teores de clorofila A e B em chuchu pré-cozidos em diferentes temperaturas.

Tratamento	1º Dia		3º Dia		6º Dia	
	Clorofila A	Clorofila B	Clorofila A	Clorofila B	Clorofila A	Clorofila B
0 (controle)	0,0147 <sup>a</sup>	0,0082 <sup>a</sup>	0,0170 <sup>a</sup>	0,0056 <sup>b</sup>	0,0191 <sup>b</sup>	0,0139 <sup>a</sup>
75°C	0,0104 <sup>ab</sup>	0,0056 <sup>a</sup>	0,0104 <sup>bc</sup>	0,0050 <sup>b</sup>	0,0294 <sup>a</sup>	0,0129 <sup>a</sup>
80°C	0,0138 <sup>a</sup>	0,0054 <sup>a</sup>	0,0140 <sup>b</sup>	0,0066 <sup>ba</sup>	0,0167 <sup>b</sup>	0,0115 <sup>a</sup>
90°C	0,0067 <sup>b</sup>	0,0061 <sup>a</sup>	0,0093 <sup>c</sup>	0,0083 <sup>a</sup>	0,0192 <sup>ab</sup>	0,0101 <sup>a</sup>

\* média com letras diferentes em coluna diferem significativamente ao nível de 5%

**Tabela 4** - Variação dos teores de carotenóides em chuchu pré-cozidos em diferentes temperaturas

Tratamento	1º Dia	3º Dia	6º Dia
0 (controle)	0,0195 <sup>a</sup>	0,0203 <sup>a</sup>	0,0241 <sup>ab</sup>
75°C	0,0176 <sup>b</sup>	0,0176 <sup>b</sup>	0,0266 <sup>ab</sup>
80°C	0,0176 <sup>b</sup>	0,0200 <sup>a</sup>	0,0289 <sup>a</sup>
90°C	0,0118 <sup>c</sup>	0,0143 <sup>b</sup>	0,0163 <sup>b</sup>

\* média com letras diferentes em coluna diferem significativamente ao nível de 5%

**Tabela 5** - Variação dos parâmetros de cor em chuchu fatiado com casca, sem casca e parte interna pré-cozidos em diferentes temperaturas.

Tratamento	COM CASCA			SEM CASCA			PARTE INTERNA		
	L	a	b	L	a	b	L	a	B
0 (controle)	60,170 <sup>a</sup>	-4,687 <sup>a</sup>	9,980 <sup>b</sup>	66,542 <sup>a</sup>	-4,92 <sup>b</sup>	-19,040 <sup>a</sup>	52,950 <sup>a</sup>	-20,992 <sup>b</sup>	7,003 <sup>a</sup>
75°C	57,383 <sup>ab</sup>	-5,410 <sup>a</sup>	11,560 <sup>b</sup>	57,550 <sup>b</sup>	-9,22 <sup>a</sup>	-18,340 <sup>a</sup>	51,697 <sup>a</sup>	-34,733 <sup>a</sup>	6,487 <sup>a</sup>
80°C	52,827 <sup>b</sup>	-10,523 <sup>b</sup>	21,583 <sup>a</sup>	66,173 <sup>a</sup>	-4,07 <sup>b</sup>	-10,553 <sup>b</sup>	41,873 <sup>b</sup>	-36,167 <sup>a</sup>	5,163 <sup>ab</sup>
90°C	60,163 <sup>a</sup>	-4,7433 <sup>a</sup>	11,017 <sup>b</sup>	60,107 <sup>b</sup>	-8,30 <sup>a</sup>	-16,853 <sup>a</sup>	46,463 <sup>ab</sup>	-30,933 <sup>a</sup>	2,580 <sup>b</sup>

\* média com letras diferentes em coluna diferem significativamente ao nível de 5%



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações do pH e o teor de sólidos solúveis obtidos da avaliação de diferentes temperaturas de pré-cozimento de chuchu estão apresentados na Tabela 1.

Pela Tabela 1 observa-se que houve uma diminuição no valor do pH com o aumento da temperatura, o que resultou em um produto mais ácido, apesar de um ligeiro aumento do tratamento com temperatura de 80°C estando de acordo com Fan et al., 2005; Basbayraktar et al., 2006.

O teor de sólidos solúveis (° Brix) dos chuchus encontra-se na Tabela 2.

Pela avaliação das amostras submetidas a diferentes temperaturas de cozimento, quanto ao parâmetro sólidos solúveis, pode-se observar que as mesmas apresentaram diferenças significativas entre si. Observa-se também que, mesmo não sendo comparadas ao longo do tempo previsto, as mesmas também tiveram um acréscimo no parâmetro.

Teixeira et al. (2001), em estudo realizado com diferentes temperaturas para tratamento de mamão Formosa minimamente processado, não encontraram diferenças significativas no parâmetro teor de sólidos solúveis para os tratamentos utilizados, discordando dos valores obtidos neste trabalho.

De acordo com os valores apresentados nas Tabelas 3 e 4, é possível visualizar a influência dos tratamentos utilizados para os parâmetros clorofila A, clorofila B e carotenóides.

Pode ser observado nas Tabelas 3 e 4 que, tanto a temperatura de tratamento, quanto o período de armazenamento influenciaram significativamente as amostras nos parâmetros relacionados.

Para o parâmetro cor, os valores são apresentados na Tabela 5.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se dizer que os tratamentos influenciaram de maneira estatisti-

camente significativa, concordando proporcionalmente aos resultados obtidos por Alves et al. (2010), que encontraram variação semelhante com alterações em diferentes temperaturas de armazenamento de chuchu e outras hortaliças.

## CONCLUSÃO

Baseado no que foi apresentado, pode-se concluir que a temperatura para preparo de chuchu minimamente processado e pré-cozido pode influenciar significativamente nos parâmetros analisados.

## REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisas em Hortaliças**. Disponível em: <[http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/dicas\\_ao\\_consumidor/chuchu.htm](http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/dicas_ao_consumidor/chuchu.htm)>. Acesso em: 17/05/2011.
- TORREZAN, R. **Curso de processamento de frutas**. 2ª ed., Rio de Janeiro: CTAA-EMBRAPA, 137 p., 1997.
- SANTOS, K. M. O. **Conservação de frutas e hortaliças**. 2ª ed., Rio de Janeiro: ASPTA, 59 p., 1992.
- OLIVEIRA, L. F.; SRUR, A. U. O. S.; VACARI, F. Aproveitamento do chuchu (*Sechium edule*, Swartz) pelo processo de saturação com açúcar – uma alternativa alimentar. **Rev. Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, v. 22, n. 2, p. 09-14, 2003.
- ALVES, J. A. et al. Vida útil de produto minimamente processado composto por abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. **Ciênc. e Agrotecnol.**, v. 34, n. 1, p. 182-198, 2010.
- DURIGAN, J. F.; SARGENT, S. A. Uso do melão Cantaloupe na produção de produtos minimamente processados. **Alimentos e Nutrição**, v. 10, p. 69-77, 1999.
- BYKOWSKI, P.J. Preparación de la pesca para su conservación y comercialización. 103 - 124. *In*: SIKORKI, E. (Org.). **Tecnología de los productos del mar. Recursos, composición nutritiva y conservación**. Zaragoza: Ed. Acribia, 1990. p. 315.
- MACEDO-VIEGAS, E. M. et al. Rendimento e

composição centesimal de filés *in natura* e pré-cozido em truta arco-íris, *Oncorhynchus mykiss* (Wallbaum). **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 4, p. 1191-1195, 2002.

TEIXEIRA, G. H. A. PROCESSAMENTO MÍNIMO DE MAMÃO 'FORMOSA'.

**Ciênc. e Tecnol. de Aliment.**, v. 21, n. 1, p. 47-50, 2001.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16 ed., v.2. Washington: AOAC, 1995

KNUDSON, L.L. et al. Measurement of ozone injury by determination of leaf chlorophyll concentration. **Plant Physiology**, v. 60, p. 606-608, 1977.

ARGENTA, G. et al. Relação da leitura do clorofímetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. **Rev. Bras. de Fisiologia Vegetal**, v. 13, n. 2, p. 158-167, 2001.

HARDER, M. N. C. et al. Quantitative evaluation by a digital colorimeter of the color of the egg of laying hens fed with annatto (*Bixa orellana*). **Rev. Portuguesa de Ciênc. Veterinárias**, v. 102, p. 339-342, 2007.

BASBAYRAKTAR, V. et al. "Use of irradiation to improve the safety and quality of minimally processed fruits and vegetables. Use of Irradiation to Ensure the Hygienic Quality of Fresh, Pre-Cut Fruits and Vegetables and Other Minimally Processed Food of Plant Origin. Proceedings of a Final Research Coordination Meeting Organized by the Joint FAO/IAEA" **Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and held in Islamabad**, Pakistan, 22-30 July 2005. December 2006, pp. 243-272.

FAN, X. et al. "Quality of fresh-cut apple slices as affected by low-dose ionizing radiation and calcium ascorbate treatment", **Journal of Food Science**, 70, p. 143-148, 2005.

CANO, M.P. et al. Procesado mínimo y valor nutricional. *In*: GONZÁLEZ-AGUILAR, G.A.; GARDEA, A.A.; CUAMEA-NAVARRO, F. (Eds.). **Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados**. Hermosillo: CIAD, cap.7, p.119- 152, 2005. ❖

# AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL, RS.

**Gabriela Chilanti** ✉

Graduanda em Nutrição da Universidade de Caxias do Sul.

**Douglas Carra**

Engenheiro Ambiental, Pós Graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho na Universidade de Caxias do Sul.

**Simone Rufatto Ricalde**

Nutricionista, Mestre em Ciências Biológicas – Bioquímica – UFRGS.  
Docente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Caxias do Sul.

✉ gabi.chilante@hotmail.com

## RESUMO

Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) caracteriza-se por apresentar trabalho intensivo onde frequentemente exige-se dos funcionários alta produtividade em tempo limitado, porém muitas vezes em condições inadequadas de serviço com problemas de ambiente, equipamentos e processos. Tais condições acabam levando a insatisfações, cansaços excessivos, queda de produtividade, problemas de saúde e acidentes de trabalho. Logo, a ergonomia objetiva modificar os sistemas de trabalho, a fim de adequar a(s) atividade(s) às características, habilidades e limitações das pessoas, visando o desempenho mais eficiente, confortável e seguro. O objetivo deste trabalho foi verificar as condições ergonômicas em vinte e seis Unidades de Alimentação e Nutrição

do Município de Caxias do Sul. Foi realizado um estudo transversal, onde os dados foram coletados durante o período de setembro a outubro de 2011. Durante a pesquisa, utilizou-se um *checklist* baseado na Análise Ergonômica do Trabalho (AET) que foi aplicado nas Unidades de Alimentação e Nutrição com as seguintes variáveis relevantes: condições ergonômicas, condições físicas, químicas e ambientais. Após a coleta, os dados foram computados com a utilização do *software* SPSS V.10.0, em formato de tabelas, gráficos e estatísticas descritivas. Constatou-se que os aspectos como umidade relativa do ar e luminosidade ambiente apresentaram não conformidade em comparação aos valores referenciais utilizados. Portanto, a ergonomia é cada vez mais importante dentro das UAN's, contribuindo para a obtenção da melhoria das condições de trabalho e consequentemente a qualidade de vida dos colaboradores.

**Palavras-chave:** Ergonomia.

Serviços de alimentação. Segurança do trabalho.

## ABSTRACT

*The Food and Nutrition Unit (FNU) is characterized by presenting intensive work where frequently it is required of employees to achieve high productivity in a limited amount of time, however, in most of the times, under inadequate working conditions with problems in the work environment, processes and equipments. Such conditions end up leading to dissatisfaction, excessive fatigue, decrease in productivity, health problems and occupational accidents. Therefore, ergonomics aims to modify work systems, in order to suit the activities to individual features, skills and limitations, seeking to attain the safest, most efficient and comfortable performance. This research's objective*

was to verify the ergonomic conditions in twenty six Food and Nutrition Units in the city of Caxias do Sul. A cross-sectional study was conducted, in which data were collected during the period of September until October of 2011. During the research, it was used a check-list based on the Labor Ergonomic Analysis (LEA), which was applied in the Food and Nutrition Units with the following relevant variables: ergonomic conditions, physical, chemical and environmental conditions. After the collection, the data were computed with the use of SPSS v.10.0 software, and turned into the form of tables, graphs and descriptive statistics. It was found that certain aspects, such as relative humidity of the air and ambient light presented unconformities in comparison to reference values utilized. For that reason, ergonomics is becoming more and more important inside the FNUs, contributing to the achievement of better working conditions and consequently, improved life quality and wellbeing for all the workers.

**Keywords:** Ergonomics. Food services. Work safety.

## INTRODUÇÃO

O setor de Alimentação Coletiva vem se tornando um mercado representativo na economia mundial, o ritmo de vida moderno contribuiu significativamente para a conquista deste espaço. O número de refeições realizadas fora de casa já é bastante significativo em países da Europa Ocidental e Estados Unidos da América (PROENÇA, 1996).

O objetivo de uma UAN é fornecer refeições equilibradas nutricionalmente, com bom nível de sanidade e adequadas ao comensal (consumidor em alimentação coletiva). Esta

adequação deve procurar manter e/ou recuperar a saúde dos clientes, além de buscar desenvolver hábitos alimentares saudáveis, amparados pela educação alimentar. Além dos aspectos relacionados à refeição, uma UAN objetiva ainda satisfazer o comensal com o serviço oferecido. “Isto engloba desde o ambiente físico, incluindo tipo, conveniência e condições de higiene de instalações e equipamentos disponíveis, até o contato pessoal entre funcionários da UAN e os clientes, nos mais diversos momentos” (PROENÇA, 1997).

Com relação ao trabalho em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs), sabe-se que existem riscos de agravos à saúde, principalmente de natureza musculoesquelética, devido à forte pressão temporal, aos movimentos repetitivos e às posturas inadequadas na hora de levantar pesos. A esses riscos se acrescentam os causados pelo ambiente físico, caracterizados por ruídos, umidade excessiva, temperatura elevada e ventilação insatisfatória. Essas condições agravadas ou determinadas pelo projeto do espaço, dos equipamentos (descritos como precários e muitas vezes inadequados) e da organização, podem explicar a relação entre o trabalho em cozinha e problemas de saúde (BOCLIN; BLANK, 2006).

Neste sentido, surge a preocupação com a saúde dos colaboradores de UAN, na medida da conscientização de que as condições de trabalho e de saúde estão diretamente relacionadas com o desempenho e produtividade (MATOS; PROENÇA, 2003). Sendo assim torna-se necessário criar condições adequadas para que as pessoas possam desenvolver a sua criatividade e evitar aquelas que possam gerar uma má qualidade de vida e *stress* no trabalho. E isso passa pelas contribuições da ergonomia.

De acordo com a *Ergonomic Research Society*, citada no Manual de Aplicação da Norma Regulamentado-

ra nº. 17: “Ergonomia é um estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente e, particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento. A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) descreve que a ergonomia objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar a atividade nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas, visando o desempenho mais eficiente, confortável e seguro.

Desta maneira, a ergonomia busca não apenas evitar aos trabalhadores os postos de trabalhos fatigantes e/ou perigosos, mas procura colocá-los nas melhores condições de trabalho possíveis, de forma a melhorar o rendimento e evitar o acidente ou fadiga excessiva. Assim, este estudo teve como objetivo verificar as condições ergonômicas de trabalho de Unidades de Alimentação e Nutrição do Município de Caxias do Sul, através de um *checklist* baseado na Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal, de caráter quantitativo e qualitativo com análise das condições ergonômicas de vinte e seis (26) Unidades de Alimentação e Nutrição de quatro (4) concessionárias de refeições do município de Caxias do Sul - RS. O trabalho foi fundamentado teoricamente por meio de pesquisa bibliográfica pertinente ao contexto abordado.

A estratégia de investigação adotada foi a aplicação de um *checklist* baseado na Análise Ergonômica do Trabalho (AET) que foi aplicado nas unidades de alimentação e nutrição e que possui como variáveis: as condições ergonômicas, as condições físicas e ambientais e a análise das atividades da Unidade de Alimentação e Nutrição. Neste *checklist* existem



variáveis referentes à iluminação, ruídos, ventilação, temperatura e umidade, aspectos relacionados às instalações da UAN (espaço para realização das atividades, altura de bancadas, presença de carrinhos de transporte) e uso de EPI's por parte dos colaboradores.

Os dados foram coletados entre os meses de setembro e outubro de 2011. Para a coleta de dados necessários foram realizados os seguintes procedimentos: observação direta das atividades dos colaboradores em toda a área de produção de refeições. Para a análise das condições ambientais e físicas, como ruído, temperatura, iluminação, umidade, altura e largura de bancadas e presença de rodapés foram utilizados os valores medidos pela própria pesquisadora que utilizou uma trena e um equipamento da marca INSTRUTHERM THDL – 400 Environment Meter, que é um instrumento 4X1 capaz de medir temperatura, umidade, iluminação e ruído.

Após a coleta, os dados foram analisados através de tabelas, gráficos e estatísticas descritivas. Os testes estatísticos realizados foram *t-student* para comparar os resultados de algumas amostras com os valores de referência e o teste binomial para a comparação de proporções, ou seja, para verificar se a proporção de conformidades ou não conformidades é maioria nas unidades amostrais investigadas. Para os testes citados, o nível de significância máximo assumido foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e o *software* utilizado para a análise estatística foi o SPSS versão 10.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Unidades de Alimentação e Nutrição envolvidas neste estudo, tinham o mesmo perfil de serviço: mais que 100 refeições diárias, sendo a maior demanda no almoço.

Como pode-se perceber, pelos dados apresentados na tabela 1, a temperatura em todas as áreas (pro-

dução, cocção, higienização, despensa, pré-preparo) ficou dentro dos valores de referência. No entanto, o aspecto umidade relativa do ar ficou acima do recomendado. O ambiente de trabalho na UAN's costuma ser, na grande maioria das vezes, bastante úmido, pelo desprendimento de calor e vapores no processo produtivo de elaboração das refeições, bem como os equipamentos de higienização de materiais. Tal ambiente pode ser causador de fadiga e estresse aos operadores.

Segundo Rego (1990), uma temperatura de 22° a 26°C, com umidade relativa do ar de 50 a 60%, é considerada compatível com as operações realizadas em uma UAN. Quanto maior a quantidade de equipamentos que existirem na UAN e que dissipem calor, mais difícil será para manter uma temperatura agradável e segura.

Lippi et al (2004), em um estudo realizado no Serviço de Alimentação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, observaram que a ventilação era considerada totalmente inadequada, a temperatura era bastante elevada chegando à 52°C no verão, e a umidade relativa do ar também era alta. No estudo de Paiva e Cruz (2009), a grande maioria dos colaboradores entrevistados relatou incomodar-se com o calor das unidades (87%), algumas relatavam sentirem-se mal ou apresentarem cefaleia.

A iluminação exerce uma forte influência no comportamento das pessoas. Sua utilização adequada evita doenças visuais, aumenta a eficiência do trabalho e diminui o número de acidentes (TEIXEIRA, 2006). Conforme Lemos (1999), a iluminação de uma UAN deve permitir a maior quantidade de luz natural possível, pois, além de fazer com que os alimentos pareçam mais atrativos reduzem as despesas operacionais. Assim, a iluminação deve ser distribuída uniformemente pelo ambiente,

evitando ofuscamento, sombras, reflexos fortes ou contrastes excessivos. A iluminação na área de produção e despensa não deve ser inferior a 200 lux, 400 lux nas áreas de pré-preparo, cocção, higienização e 150 lux na área do refeitório (DUL, 1995). A tabela 1 mostra que apenas a iluminação na área do pré-preparo ficou dentro do valor recomendado. As áreas de produção, despensa, refeitório, cocção e higienização não atenderam às especificações da referência. Dados semelhantes ao presente estudo foram encontrados por Marcolino et al., (2000), onde verificaram baixa luminosidade em diversos setores, sendo considerado o pior deles a área de armazenamento.

Santos (1994) salienta que o efeito no organismo dos níveis elevados de ruído aparece em forma de mudanças de comportamento, tais como: nervosismo, fadiga mental, frustração, prejuízo no desempenho do trabalho, podendo provocar altas taxas de absenteísmo. No presente estudo pode-se perceber que o ruído ficou dentro dos valores recomendados, ou seja, não ultrapassou 85 decibéis em 8 horas de trabalho, conforme níveis sonoros recomendados pela NR15. Em um estudo realizado em restaurantes universitários, observaram que o ruído manteve-se alto em todos os ambientes, sendo que em um dos restaurantes os operadores precisavam elevar a voz devido ao grande número de caldeiras (CASAROTTO et al., 1997).

Bancada de trabalho muito alta, frequentemente os ombros são erguidos para compensar, o que leva a contrações musculares dolorosas, principalmente na nuca e nas costas. Por outro lado, se a bancada é baixa, as costas são sobrecarregadas pelo excesso de curvatura do tronco, propiciando dores nas costas. Por isso, as mesas de trabalho devem estar de acordo com as medidas antropométricas, tanto para o trabalho em

Tabela 1 - Comparação dos valores com a referência.

Variável	Min	Máx	Referência	Na pesquisa		p	Resultado
				Média	DP		
Altura de bancada	0,8	0,9	90cm	0,88	0,03	<b>0,005</b>	< referência
Bancadas < 70 cm de largura	0,6	0,8	70 cm	0,69	0,04	0,145	Conforme
Ruídos <sup>2</sup> produção	59,4	84,2	< 85 dB	75,33	5,69	<b>&lt;0,01</b>	Conforme
Ruídos <sup>2</sup> pré preparo	59,4	81,5	< 85 dB	74,02	5,87	<b>&lt;0,01</b>	Conforme
Ruídos <sup>2</sup> cocção	59,4	84,2	< 85 dB	74,98	5,76	<b>&lt;0,01</b>	Conforme
Ruídos <sup>2</sup> higienização	51,7	86,8	< 85 dB	72,79	8,46	<b>&lt;0,01</b>	Conforme
Ruídos <sup>2</sup> despensa	51,2	80,9	< 85 dB	66,54	8,32	<b>&lt;0,01</b>	Conforme
Temperatura - produção	19,1	27,5	22OC a 26OC	23,87	2,11	<b>&lt;0,05</b>	Conforme
Temperatura - pré-preparo	19,1	27,5	22OC a 26OC	23,76	2,12	<b>&lt;0,05</b>	Conforme
Temperatura - cocção	19,1	27,5	22OC a 26OC	23,88	2,16	<b>&lt;0,05</b>	Conforme
Temperatura - higienização	19,1	27,5	22OC a 26OC	23,73	2,16	<b>&lt;0,05</b>	Conforme
Temperatura - despensa	19	27,1	22OC a 26OC	23,26	1,93	<b>&lt;0,05</b>	Conforme
Umidade relativa do ar	43,1	81,4	50% a 60%	67,62	8,36	<b>&lt;0,01</b>	> referência
Iluminação - produção	118	804	200 lux	316,08	162,03	<b>&lt;0,01</b>	> referência
Iluminação - pré preparo	116	921	400- lux	339,27	196,08	0,127	Conforme
Iluminação - cocção	126	804	400- lux	328,54	158,64	<b>&lt;0,05</b>	< referência
Iluminação - higienização	131	523	400 lux	324,35	117,03	<b>&lt;0,01</b>	< referência
Iluminação- despensa	42	919	200 lux	283,54	185,51	<b>&lt;0,05</b>	> referência
Iluminação - refeitório	54,5	566	150lux	304,71	132,49	<b>&lt;0,01</b>	> referência

Dados apresentados em média e desvio-padrão (DP). São considerados estatisticamente significativos quando  $p < 0,05$ . <sup>1</sup>n=11 casos; <sup>2</sup> por 8 horas de trabalho

Tabela 2 - Comparação dos valores com a referência.

Item	Conforme		Não conforme		Não se aplica <sup>3</sup>		p
	n	%	n	%	n	%	
Presença de rodapés nas bancadas	25	96,2	1	3,8	-	-	<b>0,000</b>
Levant. carga-presença carrinho de transp.	23	88,5	-	-	3	11,5	<b>0,000</b>
Carrinho transp. carga c/ rodas borracha	23	88,5	-	-	3	11,5	<b>0,000</b>
Carrinho transp. carga com rodas de metal	-	-	-	-	26	100,0	<b>0,000</b>
Uniforme (EPI's)- sapato de segurança	26	100,0	-	-	-	-	<b>0,000</b>
Uniforme (EPI's)- toca	26	100,0	-	-	-	-	<b>0,000</b>
Uniforme (EPI's)- protetor auricular	2	7,7	24	92,3	-	-	<b>0,000</b>
Uniforme (EPI's)- óculos de segurança	15	57,7	11	42,3	-	-	0,557
Uniforme (EPI's)- bota de borracha	21	80,8	5	19,2	-	-	<b>0,002</b>
Uniforme (EPI's)- máscara	14	53,8	12	46,2	-	-	0,845
Uniforme (EPI's)- uniformes (calça e blusa)	26	100,0	-	-	-	-	<b>0,000</b>
Uniforme (EPI's)- luvas	25	96,2	1	3,8	-	-	<b>0,000</b>

Dados apresentados em frequência (n) e percentuais (%). Considerados dados estatisticamente significativos quando  $p < 0,05$ .

<sup>3</sup> A categoria "Não se aplica" não foi considerada no teste estatístico realizado.

com valores significativamente superiores à referência foram: umidade relativa do ar, iluminação na área de produção, despensa e refeitório. Já as variáveis que apresentaram medidas com valores significativamente inferiores à referência foram: altura de bancada, iluminação área de cocção, higienização.

Segundo a Norma Regulamentadora 6 (NR6), considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI), todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. A tabela 2 mostra que os EPI's: sapato, touca, bota de borracha, uniformes (calça e blusa) e luvas apresentam resultados significativos de conformidade na maioria (igual ou maior que 50%) das unidades investigadas. A única variável que apresenta proporções de não conformidade na maioria (igual ou maior que 50%) das unidades investigadas foi o uso do protetor auricular, o uso do mesmo não é obrigatório em locais que apresentam o ruído inferior a 85 dB ou seja em locais que o ruído não é prejudicial ao aparelho auditivo do funcionário. Já os EPI's: óculos de segurança e máscara não tiveram uma diferença significativa de unidades Conforme e Não conforme. Dados semelhantes ao estudo foram encontrados por Lippi et al., (2004) que observaram que todos os funcionários do Serviço de Alimentação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, utilizavam aventais, capas e ou jaquetas, calçados impermeáveis, luvas e mangas de proteção, máscaras, protetores auditivos e tocas de proteção, mediante vigilância do responsável técnico da Unidade.

Como mostra a tabela 2 a maioria das unidades possuía equipamentos (carrinho) para movimentar cargas e todos eles com rodas de borrachas, ou seja, as unidades apresentaram resultados significativos para este item, o

pé quanto para o sentado (LEMONS, 1999). Segundo Grandjen (1998), a recomendação geral para a altura de bancadas, largura de bancadas e presença de rodapés é de 90 cm, 70 cm e 10 cm, respectivamente. No presente estudo como mostra a tabela 1, os aspectos acima estão ergonomicamente adequados.

Estudos recentes têm demonstrado condições físicas e ambientais inadequadas em UANs, problemas como espaços reduzidos, ruído excessivos,

temperatura e umidade elevadas são comumente relatados (MARCOLINO et al., 2000; SOUSA et al., 1997; MATOS et al., 1998).

Como pode-se observar na tabela 1, as variáveis que apresentam medidas conforme a referência foram bancadas com a largura menor ou igual a 70 cm, a temperatura na área de produção, pré preparo, cocção, higienização, despensa, ruídos na área de produção, pré- preparo, cocção, higienização e despensa. Variáveis

qual, se utilizado da maneira correta, facilita o transporte das cargas, evitando assim o cansaço e lesões dos funcionários.

## CONCLUSÃO

Com o presente estudo pode-se concluir que as unidades observadas apresentaram alguns pontos em conformidade com as recomendações bibliográficas e normas, porém a iluminação, umidade relativa e o uso do EPI Protetor Auricular não atenderam às especificações da referência.

Ressalta-se, portanto, a importância da melhoria das condições de trabalho dos colaboradores, a fim de evitar danos à saúde, bem como a queda na produtividade, aumento do absenteísmo e consequentemente aumento de custo para a empresa. Sendo assim sugerem-se novos estudos nessa área.

## REFERÊNCIAS

- ABERGO – **Associação Brasileira de Ergonomia**. Disponível em: <www.abergo.org.br>. Acesso em: 20 set. 2011.
- BOCLIN, K. L. S.; BLANK, N. Excesso de peso: características dos trabalhadores de cozinhas coletivas? **Rev. Bras. de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v.31, n. 113, p. 41-47, 2006.
- BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora Número 6 – Equipamento de proteção individual (EPI), **Portaria 3214/78**. Disponível em: <www.mte.gov.br>. Acesso em: 03 set. 2011.
- BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho – SSMT. **Norma Regulamentadora Número 17** – Ergonomia, Lei Nº 117.000-7. Disponível em: <www.mte.gov.br>. Acesso em: 03 set. 2011.
- CASAROTTO, R. A.; MENDES, F. L. Avaliação ergonômica de restaurantes. **Anais do 4º Congresso Latino Americano de Ergonomia e 8º Congresso Brasileiro de Ergonomia**. Florianópolis, p. 316-321, 1997.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
- GRANDJEAN E. **Manual de ergonomia**. Adaptando o trabalho ao homem. Bookmam, v. 4, 1998.
- LEMOS, M. P. **Contribuições da ergonomia na melhoria da qualidade higienicossanitária de refeições coletivas: Um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 1999.
- LIPPI, T. A.; AMARAL T.; TABAIA K.; NASCIMENTO, M. R. F. Restaurante Universitário: avaliação do serviço de alimentação da universidade federal rural do rio de janeiro – UFRRJ. **Rev. Univ. Rural, Sér. Ciências Humanas. Seropédica**, RJ, EDUR, v. 26, n. 1-2, jan.- dez., p. 05-11, 2004.
- MARCOLINO, A.C.L. et al. Análise das condições de trabalho no setor de carne do serviço de nutrição e dietética do hospital universitário da UFSC. **Anais do Simpósio Sul Brasileiro de Alimentação e Nutrição: História Ciência e Arte**. Florianópolis (SC), p. 471-475, 2000.
- MATOS, CH. PROENÇA, RPC. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. **Rev. Nutr.**, Campinas, 16 (4): p. 493-502, out./dez., 2003.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Normas Regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho. NR 15** – Atividades e operações insalubres. Disponível em <http://mtb.gov.br/legi/nrs/nr15.htm>. Acesso em: 20 set. 2011.
- MONTEIRO, J. C., SANTANA, A. M. C. DUARTE, M. F. S. et al. Análise de posturas no trabalho para entender a performance Física do trabalhador do setor de carnes do restaurante universitário da UFSC. **Anais do 4º Congresso Latino Americano de Ergonomia e 8º Congresso Brasileiro de Ergonomia**. Florianópolis (SC), p.400-406, 1997.
- PAIVA, AC. DA CRUZ, AAF. Estado nutricional e aspectos ergonômicos de trabalhadores de Unidades de Alimentação e Nutrição. **Rev. Mineira de Ciênc. da Saúde**. Patos de Minas: UNIPAM, (1): p. 1-11, ano 1, n. 1, 2009.
- PROENÇA, RPC, Matos CH. Condições de trabalho e saúde na produção de refeições em creches municipais de Florianópolis. **Rev. Ciênc. Saúde**, 15 (1-2): p. 73-84, 1996.
- PROENÇA, RPC. **Inovação Tecnológica na Produção de Alimentação Coletiva**. Florianópolis: Insular, 1997.
- REGO, J. C.; TEIXEIRA, S. M. F. G. **Aspectos físicos das unidades de alimentação e nutrição**. cap. 3. p. 79-115. In TEIXEIRA, S. M. F. G. et al. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1990.
- SANT'ANA, H.M.P.; AZEREDO, R.M.C.; CASTRO, J.R. Estudo ergonômico em serviços de alimentação. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, n.42, março, p.45-48, 1994.
- SANTOS UP. **Exposição a ruído: avaliação de riscos, danos à saúde e prevenção**. In: SANTOS UP, Okamoto VA, Matos M.P, Morata TC. **Ruído riscos e prevenção**. São Paulo: Hucitec; p. 3-5, 1994.
- SOUSA, A A. **Saúde do trabalhador no processo de produção de alimentação coletiva**. Florianópolis, 1990, Departamento de Nutrição/ Coordenação do Curso de Graduação em Nutrição/ Centro de Ciências da Saúde/ UFSC. (Apostila distribuída no curso Saúde do Trabalhador realizado nos dias 28, 29 e 30 de junho de 1990. mimeo).
- TEIXEIRA, Suzana Maria Ferreira Gomes. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2006. ❖



# GESTÃO DE PESSOAS E MOTIVAÇÃO NO TRABALHO EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: UMA VISÃO CRÍTICA.

**Bárbara Moreira Da Silva** ✉

Programa de Pós-Graduação MBA em Gestão de Restaurantes e  
Similares – Universidade de Cuiabá- Campus Pantanal

**Carla Adriana de Queiroz**

Universidade de Cuiabá- Campus Pantanal

✉ bah\_msilva@hotmail.com

## RESUMO

Muitos estudos têm sido desenvolvidos sobre gestão de pessoas, mas ainda são muito poucos os voltados de forma mais específica para Unidades de Alimentação e Nutrição. Nesse setor, identifica-se facilmente o perfil dos colaboradores sendo, em sua maioria, sem qualificação, com baixo nível de escolaridade e que acabaram por estar empregados nessa área por não terem conseguido se inserir em nenhuma outra atividade. Esta revisão bibliográfica procurou abordar a motivação na gestão de pessoas, buscando extrapolar o conteúdo para colaboradores de Unidades Produtoras de Refeições (UPR's), exemplos que se fazem necessários pela rotina de trabalho dessas instituições e pouco ou nenhum preparo dos gerentes, ainda tem um conteúdo pouco explorado. Assim, treinamentos, reuniões e programas de capacitação são essenciais para gerar o entendimento necessário dos processos produtivos e assim, os atores encontrarem o que melhor os impulsiona em suas atividades.

**Palavras-chave:** Serviços de Alimentação. Colaboradores. Capacitação.

## ABSTRACT

*Many studies have been conducted on people management, but still very few geared more specifically for Units of Food and Nutrition. In this sector, is easily identified with the profile of employees, mostly unskilled, low level*

*of education and who ended up being employed in this area for failing to be inserted in any other activity. This literature review sought to address the motivation in people management, seeking to extrapolate content to employees of food service, examples that are necessary for the routine work of these institutions and little or no preparation of managers, still has a content underexplored. Thus, training programs are essential to generate the necessary understanding of production processes and thus the actors find what best drives them in their activities.*

**Keywords:** Food Services. Employees. Training.

## INTRODUÇÃO

**D**urante a Revolução Industrial as pessoas trabalhavam 16 horas diárias, executando tarefas repetitivas e não se considerava o lado humano da relação. Mais tarde, os gestores iniciaram uma busca por um diferencial que trouxesse de volta uma maior rentabilidade, encontrando-o no homem. Perceberam que o trabalhador tem maior produtividade quando se encontra com a situação familiar, social e particular equilibradas. Foi o que Maslow demonstrou com a Pirâmide das Necessidades, em que a base parte das necessidades fisiológicas, passando pelas necessidades de segurança, afeição, estima, chegando à auto-realização (CUNHA, 2005).

Segundo Chiavenato (apud PASSOS, 2006), o exercício da gestão de pessoas envolve cinco passos: agregar pessoas, representada pela atividade de recrutamento e seleção; aplicar pessoas, em que se faz a análise e descrição dos cargos, bem como avaliação de desempenho; recompensar, onde se incentiva o indivíduo, com

remuneração, benefícios e outros; desenvolver pessoas, promovendo o desenvolvimento profissional, através da capacitação, com treinamentos, cursos e programas; manter pessoas é proporcionar condições satisfatórias para as atividades do indivíduo, com higiene e segurança do trabalho e, por fim, o processo de monitorar pessoas, com controle e verificação de resultados, por meio de banco de dados e sistemas de informações gerenciais.

O importante é compreender que esses processos constituem um sistema e devem ocorrer simultaneamente, estando inter-relacionados. Entre eles, podem-se identificar formas de motivação e percebe-se que, ocorrendo de forma mútua, aumentam-se as possibilidades de atingir um maior número de colaboradores, já que cada indivíduo é motivado por diferentes fatores.

São conhecidos dois tipos de motivação: extrínseca e intrínseca. A motivação extrínseca é aquela em que a pessoa realiza uma ação, visando as consequências e são estimuladas por fatores externos como pressão, recompensa, evitar punições e etc. Já a intrínseca, ocorre quando o indivíduo realiza as funções com um fim em si mesmo, sem influência externa, o que normalmente inclui um componente afetivo, como o interesse (BZUNEK, 2007). Assim, podemos verificar que há formas de motivação em que se tem maior controle, outra já não é possível sequer mensurar. O desafio do gestor é identificar a forma mais eficaz e provável de motivar seu colaborador, seja intrínseca ou extrinsecamente.

Uma das estratégias das empresas é o investimento em Qualidade de Vida no Trabalho (QVT), um direcionamento para programas de promoção da saúde, proporcionando melhores condições de trabalho, oferecendo a oportunidade de o indivíduo utilizar todo seu potencial produtivo (TIMOSSI, 2010). Guimarães (apud MONACO, 2000) considera que a

QVT vem sendo vista apenas como método de melhorias no ambiente físico ou de redução de riscos, uma interpretação muito restrita. Proporcionar às pessoas espaço para exporem suas ideias ou dar oportunidade de participarem nas decisões também são práticas da QVT, e não somente os aspectos do ambiente físico ou questões relacionadas à remuneração e segurança no trabalho.

Rebelato (1997), em sua análise sobre a estratégia dos restaurantes *self-service* evidenciou que:

*Os líderes, sempre presentes nas atividades do dia-a-dia, inspecionam e coordenam o trabalho constantemente. Notou-se que há certa fragilidade neste mecanismo porque os próprios líderes se ressentem da falta de direcionamento sobre os objetivos da qualidade em cada etapa do processo. Frequentemente, diante de um problema, eles próprios se sentem inseguros na tomada de decisão.*

Muitos estudos têm sido desenvolvidos sobre gestão de pessoas, mas ainda são muito poucos os voltados de forma mais específica para Unidades de Alimentação e Nutrição ou restaurantes. Nesse setor, identifica-se facilmente o perfil dos colaboradores, sendo em sua maioria sem qualificação, com baixo nível de escolaridade e que acabaram por estar empregados nessa área por não terem conseguido se inserir em nenhuma outra atividade.

Assim, podemos verificar que motivar esse colaborador é um grande desafio para o qual, muitas vezes o gestor do Serviço de Alimentação e Nutrição não está preparado e/ou qualificado. Por isso, entender os processos motivacionais se faz muito importante, já que podem auxiliar na construção de métodos, técnicas e atividades que levem ao fim esperado.

Desta forma, esta revisão bibliográfica procurou abordar a motivação na gestão de pessoas, buscando extrapolar o conteúdo para colaboradores

de Unidades Produtoras de Refeições (UPR's), exemplos que se fazem necessários pela rotina de trabalho dessas instituições e pelo pouco, ou nenhum, preparo dos gerentes, além de ser um conteúdo ainda pouco explorado.

#### Colaboradores

O desenvolvimento industrial trouxe intensas transformações nos hábitos dos brasileiros e hoje, em média, uma em cada cinco refeições são feitas fora de casa, revelando a necessidade de aumento em número e qualidade de estabelecimentos produtores de refeição de consumo imediato (AKUTSU, 2005). A manipulação dos alimentos, entre outros, pode ser um meio de contaminação ou transferência de micro-organismos nocivos à saúde humana, representando também grandes perdas econômicas (CAVALLI, 2007; REGO, 2001).

Nesse sentido, a formação de uma equipe de trabalho engajada e bem treinada é imprescindível, exigindo cada vez mais do trabalhador de alimentação coletiva que, além do preparo das refeições, deve assumir a responsabilidade de monitorar a segurança dos alimentos, se habilitar às novas tecnologias e equipamentos e desenvolver ao máximo seu potencial para a realização satisfatória de suas funções e interações sociais (REGO, 2001; KRAEMER & AGUIAR, 2009).

Cavalli e Salay (2007) verificaram o nível de escolaridade dos funcionários de unidades produtoras de refeições comerciais, a prevalência de ensino fundamental completo ou incompleto foi de 59,9% e mais de 77% não fez nenhum tipo de curso profissionalizante. Esses dados demonstram que a qualificação é inexistente ou precária, dificultando ainda mais a gestão de pessoas, pois as condições salariais são diretamente proporcionais à qualificação e até mesmo as atividades de treinamento podem ser prejudicadas pelo baixo

nível de compreensão do conteúdo, comprometendo, inclusive, a segurança dos alimentos.

A rotatividade e as altas taxas de absenteísmo são outras grandes preocupações gerenciais, pois dificultam o processo produtivo (PROENÇA, 1999). Segundo Aguiar (2009), o absenteísmo:

*... situa-se entre os efeitos mais danosos ao processo de trabalho e ao apoio social do trabalhador... tendo um duplo efeito do ponto de vista do trabalhador: a possibilidade de desconto no salário e a possibilidade de demissão ou outros problemas de alteração das condições sociais...*

A ausência no trabalho pode ser justificada, na maioria das vezes, por acidentes ou dores relativas à função, isso porque além das condições inadequadas do ambiente, tais como ruídos, calor e umidade excessivos, arranjo físico e instalações precárias, iluminação inadequada, falta de planejamento ergonômico, manutenção deficiente de equipamentos e utensílios, os fatores relacionados à organização do trabalho também têm grande influência. Esses fatores são o ritmo e esforço de trabalho intenso, pressão em função dos horários, exigência de postura inadequada, movimentos repetitivos, número insuficiente de trabalhadores, além da exigência de normas e práticas que nem sempre são claras aos colaboradores e influenciam na produtividade e na saúde (ISOSAKI, 2003; COLARES, 2007; CASAROTO, 2003).

Assim, o investimento em qualificação e desenvolvimento dos colaboradores de UPR's deve ser constante, um desafio para a gestão de pessoas, que deve encontrar meios de promover o desenvolvimento deste trabalhador e ainda mantê-los, para tanto é importante que tenham motivação para a adequada execução de suas funções.

#### A Gestão de Pessoas

Fischer (2006) coloca a gestão como: “um ato relacional que se estabelece entre pessoas, em espaços e tempos relativamente delimitados, objetivando realizações e expressando interesses de indivíduos, grupos e coletividade”. A Gestão de Pessoas é a busca da qualidade, da competência e do desempenho adequado por meio da orientação e da capacitação profissional, em que o elemento básico é justamente o indivíduo, a interação entre as pessoas, através das quais se viu a necessidade do desenvolvimento da Administração dos Recursos Humanos (ARH) (CAPPI & GIMENIS,...).

O modelo de Administração Estratégica de Recursos Humanos surgiu no início da década de 80 nos Estados Unidos, só sendo visto como necessário no Brasil pelas organizações alguns anos depois (LACOMBE & TONELLI, 2001), e busca fazer com que cada indivíduo seja administrador das próprias funções na organização (CHIAVENATO apud CAPPI E GIMENIS, ...). O que se vê na prática, porém, são líderes que inspecionam e coordenam as atividades do dia a dia, mas sem direcionamento sobre os objetivos da qualidade em cada etapa do processo, assim, frequentemente eles próprios se sentem inseguros na tomada de decisão (REBELATO, 1997).

A qualidade de vida sempre foi uma preocupação da raça humana e é nesse contexto que a Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) deve ser utilizada como ferramenta de gestão, pois é muito importante na motivação dos indivíduos para a obtenção de metas organizacionais (VASCONCELOS, 2001). As empresas brasileiras e de todo o mundo passaram a introduzir os sistemas participativos de gestão, vendo a QVT apenas como um método de melhorias do ambiente físico, engenharia de segurança, ergonomia e aspectos psicológicos/comportamentais do trabalho, sendo

ferramenta para aumentar a produtividade, sem visar realmente a participação dos empregados (MONACO & GUIMARÃES, 2000).

Percebe-se que a gestão oferece muitas ferramentas, porém utilizá-las da forma correta não é uma tarefa fácil, pois exige amplo entendimento do conteúdo.

#### Motivação

Em seu livro “A Arte da Guerra”, Sun Tzu (6 a.C.) orienta que um bom general cuida de seus soldados como se fossem seus filhos, e esses morrerão por ele, muito embora dê ordens expressas de que um comandante deve sempre obter respeito dos seus e saber utilizá-los. Com essas instruções podemos perceber que todo aquele em situação de comando deve motivar àqueles a quem lidera.

Batista et al (2005), no trabalho sobre motivação e satisfação no trabalho do enfermeiro elencou sete fatores que mais motivavam a permanência na atividade e os enfermeiros entrevistados citaram em ordem de prioridade, sendo: gostar do que faz; bom relacionamento multiprofissional; crescimento profissional; resolutividade e compromisso com a população; condições de trabalho, carga horária e ambiente; apoio do gestor e enfim, remuneração. Entretanto, motivação não deve ser confundida com satisfação, a primeira corresponde ao estado em que o trabalhador tem disposição para trabalhar produtivamente, enquanto a satisfação está relacionada ao que o indivíduo sente no contexto do trabalho (LOURENÇO apud BEZERRA et al, 2010). Isto fica claro à medida que 84,6% dos mesmos enfermeiros entrevistados mostraram-se insatisfeitos com seu salário atual, que tem atuado como fator extrínseco para a (des)motivação do trabalho (BATISTA, 2005).

A dificuldade em se entender o processo motivacional está no fato de que para determinar como os



trabalhadores conduzirão o desenvolvimento de suas tarefas, não há uma única motivação, não existindo estratégia específica que mantenha um “moral elevado” em todas as partes (VOLPATO & CIMBALISTA, 2002). As teorias motivacionais podem ser entendidas como uma tentativa incessante e progressiva para identificar fontes de prazer que o trabalhador encontra ou pode encontrar no seu ambiente de trabalho. Essas fontes parecem encontrar-se no próprio trabalhador, no ambiente de trabalho e na interação entre os dois (TAMAYO & PASCHOAL, 2003).

O sentimento de insegurança tende a gerar altos níveis de ansiedade nos colaboradores, por isso, todo processo de mudança pelo qual a empresa passar deve ser devidamente esclarecido, evitando assim, ressentimentos e nostalgia (SILVA & VERGARA, 2003). Além disso, lançar mão de outros mecanismos é de extrema importância no processo motivacional, como a criação de verdadeiras equipes, que desenvolvam as atividades através do *know how e know why*; valorizar o conhecimento do trabalhador, permitindo que coloque em prática seu espírito empreendedor; tornar o *feedback* uma ferramenta usual para o aperfeiçoamento e tornar o trabalhador participante de todos os processos da empresa por meio de capacitação contínua que dará a visão global da empresa e do papel no processo produtivo (VOLPATO & CIMBALISTA, 2002; NAKAMURA et al, 2005; TAMAYO & PASCHOAL, 2003)

## CONCLUSÃO

A gestão de pessoas é um campo amplo e repleto de teorias que são desenvolvidas e modificadas conforme cada setor e rotina de trabalho. A motivação é apenas mais um dos objetivos desta e é fácil perceber sua complexidade.

Uma das maiores problemáticas no setor de Alimentação e Nutrição são justamente os manipuladores de alimentos, pois na maioria das vezes não apresentam qualquer qualificação, têm remuneração insatisfatória e as condições de trabalho e ergonomia não são favoráveis. Por esse motivo, o mínimo de conhecimento de gestão se faz necessário, desde o processo de seleção até o de manter pessoas, pois cada uma dessas etapas pode ajudar a reduzir a rotatividade.

Mesmo a motivação intrínseca sendo a mais eficiente, é necessário que os fatores extrínsecos também sejam satisfatórios aos olhos dos trabalhadores e como verificado, a informação a respeito do objetivo e da importância de cada um no serviço, torna o indivíduo mais engajado nas atividades. Assim, treinamentos, reuniões e programas de capacitação são essenciais para gerar o entendimento necessário dos processos produtivos e assim, os atores encontrarem o que melhor os impulsiona em suas atividades.

## REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. de Nutrição**. v. 18, n. 3. Campinas, mai/jun. 2005. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732005000300013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732005000300013&lng=pt&nrm=iso) >. Acesso em 13 set. 2010.
- AGUIAR, O. B.; VALENTE, J. G. **Aspectos psicossociais do impedimento laboral por motivos de saúde em trabalhadores de cozinhas industriais**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social, 2009.
- BATISTA, A. A. V. et al. Fatores de motivação e insatisfação no trabalho do enfermeiro. **Rev. da Escola de Enfermagem da USP**. v. 39, n. 1. São Paulo, 2005. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v39n1/a11v39n1.pdf> >. Acesso em 17 jun. 2011.
- BEZERRA, F. D. Motivação da equipe e estratégias motivacionais adotadas pelo enfermeiro. **Rev. Bras. de Enfermagem**. v.63, n.1. Brasília, jan/fev. 2010. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672010000100006&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672010000100006&lng=pt&tlng=pt) >. Acesso em 16 set. 2010.
- BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. Estilos de professores na promoção da motivação intrínseca: reformulação e validação de instrumento. **Psicologia: teoria e pesquisa**. v.23, n.4. Brasília, Out./dez. 2007. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722007000400007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722007000400007&lng=pt&nrm=iso) >. Acesso em Setembro de 2010.
- CAPPI, E. K. D.; GIMENIS, L.C.V. **Gestão de pessoas**. No prelo. Disponível em:< <http://www.estudosdotrabalho.org/anais-6seminariodotrabalho/elyanekadurdenizcappieluizcarlosvillagimenis.pdf> >. Acesso em 17 jun. 2011.
- CASAROTO, R. A.; MENDES, L.F. Queixas, doenças ocupacionais e acidentes de trabalho em trabalhadores de cozinhas industriais. **Rev. Bras. de Saúde Ocupacional**. v.28, n.107/108. Ministério do Trabalho e Emprego. 2003.
- CAVALLI, S, B.; SALAY, E. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e a segurança alimentar. **Rev. de Nutrição**. v.20, n. 6. Campinas, Nov/dez. 2007. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732007000600008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732007000600008&lng=pt&nrm=iso) >. Acesso em 13 set. 2010.
- COLARES, L. G. T.; FREITAS, C. M. Processo de trabalho e saúde de trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real do trabalho. **Cadernos de Saúde Pública**. v.23, n.12. Rio de Janeiro, dez. 2003. Disponível em: < [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2007001200022&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007001200022&lng=en&nrm=iso&tlng=pt) >. Acesso em 16 jun. 2011.
- CUNHA, A. M. C. A. et al. Gestão de pessoas em restaurantes: um enfoque na motivação e liderança. In: XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 2005, Rio de Janeiro, **Anais eletrônico**... Rio de Janeiro, UERJ, 2005. Disponível em <

- www.anhembibr/publique/media/miranda.pdf >. Acesso em agosto de 2010.
- FISCHER, T. et al. Perfis visíveis na gestão social do desenvolvimento. **Rev. de Administração Pública**. v.4, n.5. Rio de Janeiro, set/out. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0034-76122006000500003&lng=pt&nrm=iso >. Acesso em 13 set. 2010.
- ISOSAKI, M. Absenteísmo entre trabalhadores de serviços de nutrição e dietética de dois hospitais em São Paulo. **Rev. Bras. de Saúde Ocupacional**. v.28, n.107/108. Ministério do Trabalho e Emprego. 2003.
- KRAEMER, F. F.; AGUIAR, O. B. Gestão de competências e qualificação profissional no segmento da alimentação coletiva. **Rev. de Nutrição**. v. 22, n.5. Campinas, set/out. 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1415-52732009000500002&lang=pt&lng=pt >. Acesso em 17 set. 2009.
- LACOMBE, B. M. B.; TONELLI, M. J. O discurso e a prática: o que nos dizem os especialistas e o que nos mostram as práticas nas empresas sobre os modelos de gestão de recursos humanos. **Rev. de Administração Contemporânea**. v. 5, n. 2. Curitiba, mai/ago. 2001. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552001000200008&script=sci\_arttext >. Acesso em 07 abr. 2011.
- MONACO, F. F.; GUIMARÃES, V. N. Gestão da qualidade total e qualidade de vida no trabalho: o caso da Gerência de Administração dos Correios. **Rev. de Administração Contemporânea**. Curitiba, v.04. n.03. Set./Dez. 2000. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1415-65552000000300005&lng=pt&nrm=iso > Acesso em Setembro de 2010.
- NAKAMURA, C. C. Motivação no trabalho. **Maringá Management: Rev. de Ciências Empresariais**. v.2, n.1. Maringá, jan/jun. 2005. Disponível em:< http://lucasp.hdfree.com.br/motivacao\_no\_trabalho.pdf >. Acesso em 17 jun. 2011.
- PASSOS, J. C. Gestão de pessoas em empreendimentos hoteleiros: estudo de caso. In: XIII SIMPEP, 2006, Bauru, **Anais eletrônico...** São Paulo, 2006. Disponível em < www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\_13/artigos/1004.pdf >. Acesso em agosto de 2010.
- PROENÇA, R. P. C. Inovações tecnológicas na produção de refeições: conceitos e aplicações básicas. **Rev. Hig. Alimentar**. v.13, n.63. São Paulo, 1999.
- REBELATO, M. G. Uma análise sobre a estratégia competitiva e operacional dos restaurantes self-service. **Gestão & Produção**. v. 04. n. 3. São Carlos, dez. 1997. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0104-530X1997000300006&lng=pt&nrm=iso > Acesso em Setembro de 2009.
- RÊGO, J.C. et al. Proposta de um programa de boas práticas de manipulação e processamento de alimentos para unidades de alimentação e nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**. v. 15, n. 9. São Paulo, out. 2001.
- SILVA, J. R. G.; VERGARA, S. C. Sentimentos, subjetividades e supostas resistências à mudança organizacional. **Rev. de Administração de Empresas**. v.43, n.3. São Paulo, jul/set. 2003. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-75902003000300002&script=sci\_arttext >. Acesso em 14 abr. 2011.
- SUN, T. **A arte da guerra: os treze capítulos originais**. Adaptação e tradução: André da Silva Bueno. São Paulo: Jardim dos Livros, [6 a.C]. 133p.
- TAMAYO, A.; PASCHOAL, T. A relação da motivação para o trabalho com as metas do trabalhador. **Rev. de Administração Contemporânea**. v.7, n.4. Curitiba, out/dez. 2003. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1415-65552003000400003&lng=pt&nrm=iso&lng=pt >. Acesso em 13 set. 2010.
- TIMOSSI, L. S. et al. Análise da qualidade de vida no trabalho de colaboradores com diferentes níveis de instrução através de uma análise de correlações. **Produção**. Ponta Grossa, v.xx. n.x. 2010. Disponível em < www.scielo.br/pdf/prod/2010nahead/AOP\_200901009.pdf > Acesso em Agosto de 2010.
- VASCONCELOS, A. F. Qualidade de vida no trabalho: origem, evolução e perspectivas. **Caderno de Pesquisas em Administração**. v.8, n.1. São Paulo, jan/mar. 2001.
- VOLPATO, M.; CIMBALISTA, S. O processo de motivação como incentivo à inovação nas organizações. **Rev. da FAE**. v.5, n.3. Curitiba, set/dez. 2002. ❖



## IBGE DIMENSIONA SUBNOTIFICAÇÃO DE DOENÇAS CRÔNICAS.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) está dimensionando a subnotificação de doenças crônicas como hipertensão e diabetes através de pesquisa inédita realizada em todo o país.

Ao comparar as respostas do questionário aos resultados dos exames, será possível identificar o número de pessoas que desconhecem ter determinada doença. Além dos exames, a pesquisa abordará o padrão de alimentação da população.

# TREINAMENTO EM HIGIENE E BOAS PRÁTICAS A COLABORADORES DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, EM TRÊS MUNICÍPIOS DO OESTE DE SANTA CATARINA.

Luciana Senter ✉

Eliane Maria Zandonai Michielin  
Manoela Alano Vieira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina IF-SC,  
Campus Avançado Xanxerê, SC

✉ luciana.senter@ifsc.edu.br

## RESUMO

Na incessante busca em oferecer alimentos de qualidade, seguros e adequados para os consumidores cada dia mais exigentes e atendendo às exigências da Legislação da Vigilância Sanitária, os estabelecimentos comerciais sentem a necessidade de treinar seus colaboradores do serviço de alimentação. O treinamento foi realizado por funcionários, gestores e proprietários de estabelecimentos produtores de alimentos, bem como serviços de alimentação de três municípios do oeste de Santa Catarina, que receberam instrução em boas práticas com vistas à produção de alimentos seguros, segundo as regras da legislação vigente. As Boas Práticas (BP) são pré-requisitos indispensáveis para a implantação de qualquer programa de qualidade e consistem em um

conjunto de princípios e regras para a correta manipulação de alimentos. O treinamento foi realizado para 186 participantes de diversos estabelecimentos do setor alimentício de três municípios. Após o treinamento, foi possível observar uma melhora considerável em alguns itens como: higiene de utensílios e estrutura, higiene dos estoques e dos balcões e higiene pessoal dos manipuladores. Concluiu-se que o treinamento foi eficaz, pela verificação dos conhecimentos adquiridos avaliados antes e após o curso, porém sugere-se a realização do treinamento com periodicidade semestral a fim de atender ao padrão higienicossanitário vigente na legislação e possibilitar a melhoria contínua do serviço de alimentação.

**Palavras-chave:** Boas Práticas. Manipulação de alimentos. Serviços de alimentação.

## ABSTRACT

*In the incessant quest to provide quality, safe and suitable food for the ever more demanding consumers and meeting the requirements of the Health Surveillance Legislation, businesses feel the need to train their employees in food service. The training was done by employees, managers and owners of establishments or industrialized food producers and food service of three towns in West Santa Catarina state who received training in good practices in order to produce safe food, according to the rules of law. The Good Practices (GP) are prerequisites for the implementation of any quality program and consist of a set of principles and rules for proper food handling. The training was conducted for 186 participants from various establishments in the food sector in three towns. After training, there was a considerable improvement in some items such as hygiene and structure of utensils, hygiene supplies and desks and personal hygiene*



*of food handlers. It was observed that training was effective for verification for checking the knowledge assessed before and after the course, but to run a course every six months is suggested in order to meet the standard hygienic-sanitary legislation to inable and improve food service continuous.*

**Keywords:** Good manufacturing practices. Food handling. Food services.

## INTRODUÇÃO

A segurança dos alimentos é um desafio atual que tem como um dos objetivos principais, fornecer alimentos livres de contaminação química, física e biológica que podem expor ao risco a saúde do consumidor. Estas contaminações podem ocorrer durante os processos de transporte, armazenamento, preparação, distribuição e consumo dos alimentos. Com isso torna-se essencial o controle higienicossanitário nos locais onde os alimentos são manipulados para o consumo humano, bem como controle de higiene dos manipuladores de alimentos (HIRAYAMA et al., 2006; ZANDONADI et al., 2007).

O conceito de qualidade de alimentos, na visão do consumidor, nada mais é do que a satisfação de características como sabor, aroma, aparência, embalagem, preço e disponibilidade. Muitas vezes é desconhecida a condição intrínseca de segurança dos alimentos, quando se refere a aspectos relacionados à influência deste alimento sobre a saúde do consumidor. Parece contracenoso, já que alimentos são consumidos para fornecer nutrientes, ou seja, manter a saúde dos consumidores. Quando se fala em qualidade para a indústria de alimentos, o aspecto segurança do produto é sempre um fator determinante, pois qualquer problema pode

comprometer a saúde do consumidor. É de se esperar, que as boas empresas que atuam nesse ramo de atividade tenham algum sistema eficaz para exercer esse controle, um dos quais, as Boas Práticas, é discutido neste artigo.

As BPs (Boas Práticas) ou GMP (Good Manufacturing Practices) são um conjunto de normas obrigatórias que estabelecem e padronizam procedimentos e conceitos de boa qualidade para produtos, processos e serviços, visando atender aos padrões mínimos estabelecidos por órgãos reguladores governamentais nacionais e internacionais, cuja incumbência é zelar pelo bem-estar da comunidade (PEREIRA FILHO; BARROCO, 2004).

As BP para alimentos estão estabelecidas na legislação por meio das Portarias nº 1428 / 93 e nº 326 / 97 do Ministério da Saúde (MS) e Resoluções RDC 275/2002, RDC 216/04 e RDC nº 218/05 do Ministério da Saúde (MS). Segundo a Resolução RDC nº 216/04 (ANVISA) os manipuladores de alimentos devem ser supervisionados e capacitados periodicamente em higiene pessoal, em manipulação higiênica dos alimentos e em doenças transmitidas por alimentos e a capacitação deve ser comprovada mediante documentação.

A capacitação em BP tem a função de obter um determinado padrão de identidade e qualidade dos alimentos. Oliveira; Santana; Silva (2011) avaliaram as condições higienicossanitárias em diferentes unidades produtoras de alimentos e concluíram a necessidade de treinamentos para os manipuladores de alimentos em Boas Práticas (BP). Senter et al. (2010) comprovam a importância do treinamento para os manipuladores de alimentos, após a implantação de BPF em uma mini-indústria de embutidos, atingindo a redução de micro-organismos patogênicos a níveis satisfatórios de qualidade do produto.

Partindo desse pressuposto, e da necessidade de capacitação de fun-

cionários, gestores e proprietários de estabelecimentos produtores ou industrializadores de alimentos, bem como serviços de alimentação, na aplicação das boas práticas nos processos de manipulação e produção de alimentos seguros, segundo as regras da legislação vigente, realizou-se este treinamento aqui relatado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado para vários segmentos do setor alimentício que produzem ou manipulam alimentos como: supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, padarias, cozinhas industriais, autônomos e vendedores ambulantes, localizados nos municípios de Xanxerê, Chapecó e Aberlardo Luz do estado de Santa Catarina, no período de março a julho de 2011.

Para a elaboração do curso, primeiramente foi realizado um estudo das legislações vigentes em relação às boas práticas de manipulação de alimentos. Os assuntos abordados no curso foram definidos conforme as principais dificuldades diagnosticadas, além das exigências da legislação vigente.

O treinamento foi realizado para 186 participantes de diversos estabelecimentos do setor alimentício através de parcerias realizadas com a Prefeitura Municipal de Xanxerê (Secretaria da Agricultura) e Prefeitura Municipal de Abelardo Luz. Este curso é uma exigência da secretaria de vigilância sanitária a todos os estabelecimentos que manipulam alimentos, cujos responsáveis precisam fornecer esta capacitação aos seus colaboradores para adequação à legislação sanitária vigente.

O treinamento foi realizado para grupos de 20 pessoas durante dois dias à tarde e/ou à noite, de acordo com a disponibilidade dos participantes, com duração total de 8 horas e abordou os temas pertinentes ao setor alimentício como: microbio-

logia de alimentos, higiene pessoal, de instalações e de equipamentos, doenças transmitidas por alimentos, controle de pragas e armazenamento de alimentos.

Para avaliar o conhecimento dos participantes, foi aplicado um questionário referente à higiene pessoal, controle de pragas, armazenamento de lixo, conservação de alimentos, tipos de contaminação, higiene de equipamentos, micro-organismos de diferentes partes do corpo, doenças transmitidas por alimentos, zona de temperatura de crescimento dos micro-organismos e descongelamento dos alimentos, no início e no final do curso. Além do questionário, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelos manipuladores que relataram sobre o efeito do treinamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pôde-se observar que houve uma grande procura pelo curso nas cidades onde estes foram ofertados. Os 186 funcionários participantes foram receptivos ao treinamento e os mesmos estavam interessados em aprender e colocar em prática os assuntos discutidos.

O treinamento, além de interativo, utilizou-se de linguagem simples o que, segundo Souza; Germano; Germano (2004), é o ideal para que possa atingir o público-alvo, que geralmente possui baixo nível de escolarização. A linguagem técnica, desconhecida dos manipuladores, dispersa a atenção e o interesse do grupo. Durante a realização do treinamento foi possível observar a dificuldade em entender o significado de algumas palavras mais técnicas como: cocção (cozimento), alimento perecível (alimentos que deterioram com mais facilidade), alimento não perecível (alimentos que não deterioram com tanta facilidade), micro-organismos (seres vivos muito pequenos que podem ser benéficos ou maléficos), benéfico (faz bem),

maléfico (faz mal), entre outras. As palavras foram citadas e explicadas, mas evitadas sua utilização durante o curso.

No desenvolvimento do curso os participantes descreveram situações ocorridas durante o trabalho, fazendo com que o treinamento fosse interativo e aplicado, e não apenas uma exposição de assuntos. Senter et al. (2010) relataram a resistência à mudança de hábitos por parte de alguns colaboradores que não possuíam o devido conhecimento e capacitação para desenvolver determinada atividade durante a implantação das BPs. Candeias (1997) complementa que a mudança no comportamento individual após uma ação educativa, beneficiará de um modo geral, toda a população com a qual este indivíduo encontra-se envolvido. Independente da ação a ser desenvolvida, deverá sempre estar sob a orientação de um profissional da área.

Alves; Andrede; Guimarães (2008) descreveram em seu estudo que na inspeção realizada no ambiente e condições de trabalho antes do treinamento, o percentual de itens não satisfatório encontrado foi de 31,25% e na primeira inspeção após o treinamento, o percentual de itens não satisfatório foi de 0%. No entanto, descrevem que este percentual tende a aumentar ao longo do tempo, devido à dificuldade de implantação das BP adquiridas com o treinamento. Ainda ressalta a importância da realização de treinamentos para manipuladores de alimentos com intervalos de um mês entre eles, pois o percentual de itens insatisfatórios e de não conformidade aumentou no período após quatro semanas do treinamento.

A comparação dos questionários aplicados no início e no final do treinamento mostrou que houve relevante aprendizado e desenvolvimento de uma consciente postura crítica por parte dos manipuladores de alimentos, na busca de alimentos seguros.

Após o treinamento realizado com manipuladores nas unidades de alimentação, gerentes dos estabelecimentos relataram uma melhora considerável em alguns itens como: higiene de utensílios e estrutura, higiene dos estoques e dos balcões e higiene pessoal dos manipuladores; o mesmo foi relatado por Southier; Novello (2008) que, após treinamento realizado com manipuladores em uma unidade de alimentação no Paraná, observaram uma melhora considerável em alguns itens como: higiene dos utensílios, higiene do estoque e dos balcões.

Senter et al. (2010), relataram que os maiores índices de contaminação em salames coloniais ocorreram quando as matérias-primas eram transportadas e manipuladas com pouca higiene, expostas a temperaturas inadequadas e equipamentos mal ou não-higienizados. Afirmam que o comprometimento de toda equipe, incluindo os gestores, e a adoção de treinamentos permanentes aos colaboradores são imprescindíveis para garantir um produto de qualidade, proporcionando conhecimento do processo e como identificar os perigos de contaminação.

Para que o treinamento consiga alcançar o objetivo, é necessário também, o acompanhamento constante das práticas higiênicas e operacionais dos manipuladores após o treinamento, detectando dessa forma se ainda persistem falhas no processo, identificando os manipuladores que estão com maior dificuldade de assimilação e realizando reciclagens, tendo o cuidado de usar técnicas diferentes a cada reciclagem (SOUZA; GERMANO; GERMANO, 2004).

A dinâmica de realização do curso de BP também levou em consideração aspectos como redução de erros, envolvimento no trabalho, aumento de motivação, criação de capacidade de resolução e prevenção de problemas e melhor comunicação. Com isso é possível alcançar diversos benefícios,

dentre eles: aumento da qualidade de produtos, aumento de produtividade, diminuição de retrabalho e rejeitados, redução de custos operacionais e maior satisfação com o trabalho (PEREIRA FILHO; BARROCO, 2004; VENERENDA, 2004).

A competitividade a que muitas empresas estão sujeitas nos dias atuais, tem feito com que as mesmas busquem desenvolver vantagens competitivas que as possibilitem obter sucesso em seus mercados de atuação. O atendimento a aspectos como qualidade de produtos e processos, atendimento e satisfação dos clientes tem sido tanto uma exigência de regulamentação e legislação governamental, como também um aspecto impulsionador de melhorias da qualidade e produtividade nas empresas. Levantamento realizado com as empresas e colaboradores mostrou que os motivos mais relevantes na realização dos cursos foram a obrigação da legislação vigente, a melhoria da imagem da empresa, melhor atendimento aos clientes e a concorrência.

#### CONCLUSÃO

O treinamento realizado foi bem aceito pelos manipuladores de alimentos e após avaliação foi possível observar que o mesmo surtiu efeito positivo em relação às boas práticas de manipulação de alimentos.

A capacitação mostrou-se de grande valia para a percepção das falhas que podem estar acontecendo em todas as etapas do processamento dos alimentos.

Observa-se que grande parte das contaminações é possível de ser evitada a partir da aplicação correta das BPs. Isto implica a necessidade de um

grande comprometimento das pessoas envolvidas na elaboração do produto. Portanto, na aplicação das BP, a etapa de treinamento é importante para dar embasamento necessário à aplicação dos conceitos na prática, pois há uma grande exigência de mudança de comportamento das pessoas. Nesses treinamentos, devem ser mostrados de forma clara, os tipos de contaminação e o que se pode fazer para evitá-los, bem como a preocupação com os problemas que a contaminação pode causar aos consumidores.

Conclui-se que o treinamento foi eficaz, pela verificação de melhorias relacionadas às boas práticas de manipulação de alimentos. Sugere-se a realização do curso com periodicidade semestral a fim de atender ao padrão higienicossanitário vigente na legislação e possibilitar a melhoria contínua de serviço de alimentação.

#### REFERÊNCIAS

- ALVES, L.C.; ANDRADE, L.P.; GUIMARÃES, K.A.S. Treinamento sobre higiene e controle de qualidade para manipuladores de alimentos de uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n. 166/167, 2008.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 216**. Dispões sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. De 15 de setembro de 2004.
- CANDEIAS, N.M.F. Conceitos de educação e promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. **Rev. Saúde Pública**. V. 31, n.2, p. 209-13. 1997.
- HIRAYAMA, K.B.; MAISTRO, L.C.; MARTINELLI, R.M. Controle de qualidade higiênico sanitário no processo de produção de alimentos através da detecção de *Staphylococcus aureus* em mãos de manipuladores. **Rev. Nutrição em Pauta**, 2006. Disponível em [http://www.nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=467](http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=467).
- OLIVEIRA, K. A. De M.; SANTANA, E. C. M.; SILVA, L. R. Avaliação das condições higienicossanitárias e do conhecimento das boas práticas em restaurantes *self-service* do município de Barra do Garças, MT. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 25, n. 194/1195, 2011.
- PEREIRA FILHO, W. R.; BARROCO, R. Gestão da qualidade na indústria farmacêutica. In: OLIVEIRA, O. J. (org.) **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Thompson. cap.15. p.211-215., 2004.
- SENDER, L.; ROSSI, E.M.; SARDIGLIA, C. U. Avaliação da qualidade microbiológica de salames artesanais e implantação de Boas Práticas de Fabricação em uma mini-indústria. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n.186/187, 2010.
- SOUTHIER, N.; NOVELLO, D. Treinamento, avaliação e orientação de manipuladores, sobre práticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guarapuava, PR. **Rev. Hig. Alimentar**, v.22, n. 162, 2008.
- SOUZA, R.R. GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Técnica da simulação aplicada ao treinamento de manipuladores de alimentos, como recurso para a segurança alimentar de refeições transportadas. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 18, n. 122, 2004.
- VENERENDA, N. RDC 210 traz novas exigências para BPF. **Rev. Controle de Contaminação**, São Paulo, ano 7, n. 57., 2004.
- ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. De C. ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 20, n. 1, p. 19-26, jan./fev. 2007. ❖



# BOAS PRÁTICAS EM RESTAURANTES DO TIPO SELF-SERVICE: SITUAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ALFENAS, MG.

**Marcela Couto Brigagão Campos**  
**Tassiana Carvalho Nicodemo**  
Curso de Nutrição, UNIFENAS, Alfenas-MG

**Márcia Lopes Weber**  
UNIFENAS, Alfenas-MG / UNASP, São Paulo-SP.

✉ marcela9923@hotmail.com

## RESUMO

Os restaurantes do tipo *self-service* estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, oferecendo refeições de rápida aquisição e consumo, necessidades requeridas pelo ritmo de vida atual. Além de oferecer praticidade e refeições sensorialmente adequadas, estabelecimentos produtores de alimentos devem oferecer produtos seguros no aspecto higienicossanitário, protegendo a saúde do consumidor. Assim, o objetivo deste estudo foi identificar a adoção de boas práticas na produção de refeições em restaurantes do tipo *self-service* no município de Alfenas-MG. Foi aplicado um *checklist* de verificação de atendimento aos itens exigidos pela legislação sanitária em 12 restaurantes, classificando os restaurantes nos grupos I, de baixo risco, II, de médio risco, e III, de alto risco de veiculação de doenças de origem alimentar. Dos estabelecimentos em estudo, 33% foram classificados como grupo I, 50% no grupo II e 17% no grupo III. Concluiu-se que os restaurantes em estudo não possuíam padrões higienicossanitários condizentes com os definidos na legislação das boas práticas de produção, uma vez que a maioria foi classificada como de médio ou alto risco de veiculação de doenças de origem alimentar, demonstrando precariedade no

controle higienicossanitário e risco à saúde dos consumidores.

**Palavras-chave:** Controle higienicossanitários. Refeições coletivas. Legislação.

## ABSTRACT

*Self-service restaurants are increasingly present in daily life, offering fast purchase and consumption, needs required by today's way of life. Besides offering practicality and appropriate sensory meals, food producing establishments must provide safe products in the sanitary-hygienic aspect, protecting consumer health. The objective of this study was to identify the adoption of good practices in the production of meals in self-service restaurants in Alfenas-MG, Brazil. We applied a checklist of items to check service required by sanitary laws in 12 restaurants, categorizing the restaurants in groups I, low risk, II, medium risk, and III, at high risk of transmission of foodborne illness. The restaurants in the study were classified as 33% in Group I, 50% in Group II and 17% in Group III. We concluded that the restaurants in study did not had sanitary-hygienic standards consistent with those defined in the sanitary law, since the majority was classified as a medium or a high risk of transmission of foodborne illness, demonstrating the precarious sanitary-hygienic control and the health risk to consumers.*

**Keyword:** Sanitary-hygienic control. Food service. Legislation.

## INTRODUÇÃO

Os restaurantes do tipo *self-service* estão tornando-se cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas,

já que oferecem refeições de rápida aquisição e consumo, necessidades requeridas pelo ritmo da vida atual. No entanto, além da praticidade, as pessoas esperam que um restaurante do tipo *self-service* também ofereça refeições variadas e de baixo custo (MORAES et al., 2005).

As despesas da população brasileira com refeições fora do lar na área urbana equivalem a 33,1% do total gasto com alimentação (IBGE, 2010). Comparados com dados de 2003, as despesas com alimentação fora do lar aumentaram 7 pontos percentuais, demonstrando tendência crescente neste comportamento de consumo alimentar na população brasileira.

Além de oferecer praticidade e refeições sensorialmente adequadas, estabelecimentos produtores de alimentos devem oferecer produtos seguros no aspecto higienicossanitário. Um alimento seguro é aquele cujos constituintes ou contaminantes que podem causar perigo à saúde estão ausentes ou em concentrações abaixo do limite de risco (SOUZA et al., 2005).

Para garantir alimentos seguros, estabelecimentos que comercializam alimentos devem implantar boas práticas em todas as etapas de produção. Boas práticas são procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higienicossanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária, visando proteger a saúde da população (BRASIL, 2004). Assim, o objetivo deste estudo foi identificar a adoção de boas práticas na produção de refeições em restaurantes do tipo *self-service* no município de Alfenas-MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Alfenas, MG, e todos os 14 restaurantes do tipo *self-service* da região central do município foram convidados a participar. Destes, 12

restaurantes (86%) aceitaram participar do estudo e a perda (n=2, 14%) foi devida à recusa na participação dos demais estabelecimentos. Os restaurantes foram apresentados com letras de A a L.

A adoção das boas práticas foi identificada através de observação direta da rotina de trabalho e da estrutura física dos restaurantes. Realizou-se uma visita em cada local, em data determinada, no turno da manhã, que era o horário de maior produção dos restaurantes.

Para verificação da adoção das boas práticas, utilizou-se um instrumento de medição de qualidade, o *checklist* proposto pela legislação sanitária (BRASIL, 2002). Devido às características dos locais e aos objetivos do trabalho, foram realizadas algumas adaptações neste instrumento. O *checklist* foi preenchido durante as visitas aos restaurantes, e era composto de 32 itens de verificação, que foram organizados em quatro grupos: Instalações, Equipamentos, Manipuladores e Alimentos, com 12, 8, 5 e 7 itens cada grupo, respectivamente (ROSSI, 2006). Para determinar a conformidade dos restaurantes às exigências da legislação sanitária, foi utilizada a equação a seguir, que resulta no percentual de itens atendidos no *checklist* (ROSSI, 2006):

$$\text{Atendimento (\%)} = \frac{\text{Total de SIM}}{\text{Total de Itens} - \text{Itens NA}} \times 100$$

Onde:

Total de SIM= número de verificações em conformidade com a legislação

Total de Itens= número total de itens verificados

Itens NA= número de itens não aplicáveis à legislação

Na Tabela 1, estão descritos os parâmetros utilizados para classificação dos restaurantes em relação ao atendimento dos itens e ao risco oferecido à saúde dos consumidores. Foram utilizadas a classificação dos

estabelecimentos de acordo com a Resolução RDC n° 275, de 21 de Outubro de 2002 (BRASIL, 2002), e o conceito e a classificação de risco de veiculação de doenças de origem alimentar, proposto pela Secretaria de Saúde do Estado de Minas Gerais – SES/MG (apud SCHREINER, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos restaurantes participantes do estudo, 33% (n=4) foram classificados no Grupo I, 50% (n=6) no Grupo II, e 17% (n=2) no Grupo III. Ao agrupar os restaurantes classificados nos Grupos II e III, observou-se que a maioria (n=8, 67%) dos estabelecimentos apresentou médio ou alto risco de veiculação de doenças de origem alimentar aos seus consumidores.

A classificação da maioria dos restaurantes no Grupo II foi similar à obtida no estudo de Akutsu et al. (2005), que analisou restaurantes comerciais na região de Brasília-DF, classificando 66,7% deles no Grupo II. Costa et al (2010), também obtiveram resultado semelhante ao aplicar *checklist* em 27 restaurantes do tipo *self-service* em Goiânia-GO, onde 55,5% dos restaurantes foram classificados no Grupo II.

A distribuição percentual geral dos itens em conformidade com a legislação dos restaurantes em estudo está apresentada na Figura 2. Quatro (33%) dos restaurantes atingiram mais de 76% de conformidades, sendo que o restaurante L atingiu 100%. Por outro lado, os estabelecimentos G e J foram os que apresentaram menor percentual de itens em conformidade (22% e 44%, respectivamente). O estabelecimento G apresentou não conformidades em todos os grupos de itens. Na estrutura física, observaram-se ausência de pisos, janelas, estoque, sanitários para funcionários, produtos destinados à higienização das mãos, proteção contra insetos e ralos. Todos os fluxos do local eram

inadequados, cruzando-se entre si. Funcionários com afecções cutâneas manipulavam diretamente alimentos prontos para consumo, não utilizavam uniforme adequado e faziam uso de adornos. Todos os equipamentos estavam em estado precário de conservação e limpeza. Os alimentos eram higienizados em locais inapropriados, expostos por longo tempo à temperatura ambiente, próximos a produtos de limpeza e ao lixo.

A Tabela 2 apresenta a distribuição percentual dos itens em conformidade com a legislação sanitária, apresentados pelos restaurantes, de acordo com os grupos em análise. O grupo referente a Instalações apresentou o menor número de itens atendidos (54%), seguidos por Alimentos (64%) e Manipuladores (73%). O grupo Equipamentos apresentou o maior percentual de itens atendidos (76%), demonstrando que, em geral, os estabelecimentos em estudo priorizaram este investimento em relação aos demais. Costa et al. (2010), obtiveram resultados similares aos apresentados na Tabela 2. Em seu estudo, observaram que a maioria (88,4%) dos itens não atendidos pelos restaurantes também referiam-se a Instalações.

Dos restaurantes em estudo, em relação ao atendimento dos itens referentes a Instalações, 17% classificaram-se no Grupo I, 25% no Grupo II e 58% no Grupo III (Tabela 3).

Os resultados obtidos são similares aos observados em outros estudos em restaurantes do tipo *self-service*, quando considerados os mesmos itens. Rossi (2006), classificou no Grupo III a maioria (76,7%) dos 30 restaurantes do tipo *self-service* em que aplicou *checklist* em cidade de Belo Horizonte-MG. Semelhantes resultados aos do presente trabalho também foram observados por Sousa & Aguiar (2008), que avaliaram as condições higienicossanitárias de 6 restaurantes comerciais do tipo *self-service* em Teresina-PI.

Observaram que a maioria dos itens considerados mais críticos no trabalho e que não foram atendidos relacionavam-se principalmente a edificações e instalações. Costa et al. (2010), também classificaram no Grupo III a maioria (48,1%) dos restaurantes participantes em seu estudo em Goiânia-GO.

Nos itens relacionados a Equipamentos, 50% dos estabelecimentos classificaram-se no Grupo I, 33% no Grupo II e 17% no Grupo III (Tabela 3). Resultados diferentes foram observados por Akutsu et al. (2005), estudo em não houve nenhum restaurante classificado no Grupo I, e por Costa et al. (2010), em cujo Grupo I encontravam-se apenas 22,1% dos restaurantes analisados. Rossi (2006) observou 41,3% de adequação para o quesito Equipamentos, onde grande parte dos estabelecimentos foi classificada como Grupo III. Estes resultados também foram diferentes do observado no presente estudo, onde o bloco Equipamentos atingiu maior percentual de itens atendidos.

Nos itens referentes a Manipuladores, 58% dos restaurantes classificaram-se no Grupo I, 17% no Grupo II e 25% no Grupo III (Tabela 3). Diferentes resultados foram encontrados por Akutsu et al. (2005), que classificou a maior parte (83,3%) dos restaurantes comerciais de Brasília no Grupo III para Manipuladores. Já Costa et al. (2010), obtiveram 37% dos restaurantes em estudo no Grupo I.

No presente estudo, a maioria dos restaurantes apresentava falhas nos cuidados de higiene pessoal e na padronização da apresentação dos funcionários, fatos que se assemelham aos de estudos relatados por outros autores (DAMASCENO et al., 2002; CARDOSO et al., 2005).

A classificação dos restaurantes nos itens relacionados a Alimentos apresentou 50% dos restaurantes no Grupo II e 25% nos Grupos I e III (Tabela 3). Os itens referentes a

Alimentos apresentaram elevados percentuais de não conformidades também em outros estudos. Damasceno et al. (2002), avaliando as condições higienicossanitárias de 8 restaurantes do tipo *self-service* na Universidade Federal de Pernambuco, verificaram que a maioria desses estabelecimentos apresentava armazenamento inadequado dos gêneros perecíveis. Akutsu et al. (2005), classificaram 83,3% dos restaurantes analisados no Grupo III, com condições desfavoráveis na manipulação de alimentos. Da mesma maneira, Oliveira et al. (2007), após a aplicação do roteiro de inspeção sanitária em um restaurante popular do Rio de Janeiro-RJ, verificaram que os itens com menor percentual de atendimento foram os referentes ao preparo de alimentos (67%).

## CONCLUSÃO

Verificou-se que a maioria dos restaurantes avaliados não adotava boas práticas na produção das refeições conforme preconizado pela legislação sanitária. De acordo com a classificação proposta, a maioria deles foi classificada como estabelecimentos de médio ou de alto risco de veiculação de doenças de origem alimentar, demonstrando precariedade no controle e nos padrões higienicossanitários determinados e exigidos pela legislação, além de apresentar falhas que comprometiam a segurança do produto final e a saúde dos consumidores. Foram detectadas deficiências em todos os itens de boas práticas analisados, com maior ênfase nos referentes a instalações e alimentos.

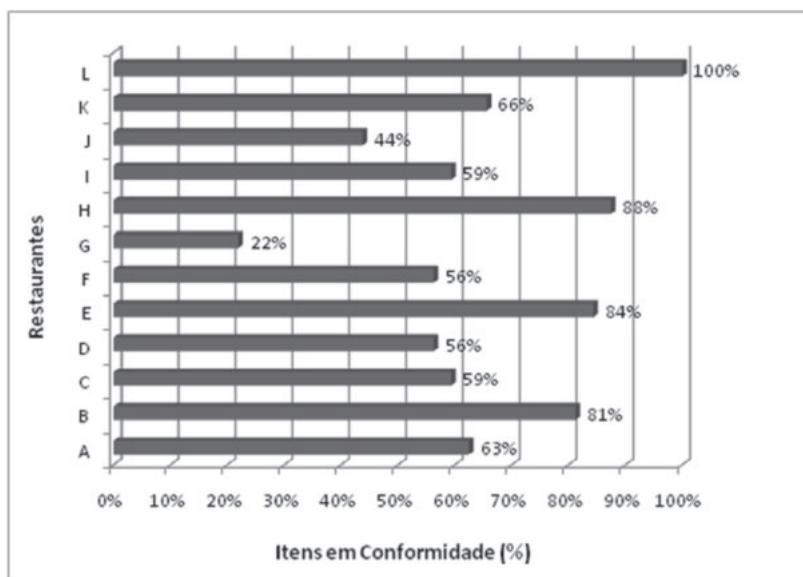
A adoção de boas práticas deve ser um compromisso dos profissionais envolvidos com produção de alimentos, visando fortalecer a aplicação de normas e procedimentos para o controle higienicossanitário e garantir a oferta de refeições seguras aos consumidores.



**Tabela 1** - Parâmetros de classificação dos restaurantes conforme percentual de itens atendidos no *checklist*.

Classificação		% Itens Atendidos
RDC 275	SES/MG	
Grupo I	Baixo Risco	76 a 100
Grupo II	Médio Risco	51 a 75
Grupo III	Alto Risco	0 a 50

**Figura 2** – Distribuição percentual, por restaurante, do total dos itens em conformidade com a legislação sanitária.



**Tabela 2** – Distribuição percentual, por grupo, dos itens em conformidade com a legislação sanitária, observados nos restaurantes.

Grupos de Itens	% Itens Atendidos
Instalações	54
Equipamentos	76
Manipuladores	73
Alimentos	64

**Tabela 3** - Classificação dos restaurantes de acordo com as conformidades apresentadas nos itens referentes a Instalações, Equipamentos, Manipuladores e Alimentos (n=12).

Grupos	Instalações		Equipamentos		Manipuladores		Alimentos	
	n	%	n	%	n	%	n	%
I	2	17	6	50	7	58	3	25
II	3	25	4	33	2	17	6	50
III	7	58	2	17	3	25	3	25

## REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SAVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev Nutr**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, mai./jun.2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução-**RDC nº 216**, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Disponível no site: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>>. Acesso em: 22/05/2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n.275, de 21 out. 2002. Regulamento técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. **D.O.U.**, 06 nov. 2002.
- 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. Nutr.**, Campinas, v. 18, n. 5, p.669-680, set./out. 2005.
- COSTA, F. C.; OLIVEIRA, F. C.; RIBEIRO, A. P. M.; JAIME, R. P.; CAMPOS, R. C.; NOJIMOTO, I. T. I. Política de segurança alimentar: avaliação da utilização das boas práticas de confecção através de *check-list* em restaurantes de Goiânia, Goiás. **J. Health. Sci. Inst.**, São Paulo, v. 28, n. 4, p.334-336, out./dez.2010.
- DAMASCENO, K. S. F. S. C.; ALVES, M. A.; FREIRE, I. M. G.; TÔRRES, G. F.; AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B. Condições higienicossanitárias de "self-services" do entorno da UFPE e das saladas cruas por elas servidas. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v. 16, n. 102/103, p. 74-78, nov./dez. 2002.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. jun.2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof2008\\_2009.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof2008_2009.shtm)>. Acesso em: 13/06/2011.

MORAES, I. A.; FIGUEIREDO, M.; FRENCH, F. B.; DE NIGRIS, E. Condições higienicossanitárias na comercialização de alimentos em shoppings na cidade do Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v. 19, n.134, p. 35-39, ago. 2005.

OLIVEIRA, A. G. M.; COLARES, L. G. T.; LOPES, M. L. M. Verificação dos aspectos higiênico-sanitários de restaurante público popular do município do Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v. 21, n. 150, p. 446-447, abr. 2007.

ROSSI, C. F. **Condições higienicossanitárias de restaurantes co-**

**merciais do tipo self-service de Belo Horizonte - MG.** (dissertação de mestrado). Belo Horizonte: Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.

SCHREINER, L. L. **Boas práticas de fabricação de sorvetes: condições higienicossanitárias das indústrias, qualidade microbiológica do produto e eficiência do instrumento de inspeção.** (dissertação de mestrado). Belo Horizonte: Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

SOUZA, L. M. C.; AGUIAR, A. **Avaliação das condições higienicossanitárias de restaurantes self-service do centro de Teresina-PI.** In: SIMPÓSIO DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí. Teresina, 2008.

SOUZA, E.L.; SILVA, C. A.; SOUZA, C. P. Bacteriocins: molecules of fundamental impact on the microbial ecology and potential food biopreservatives. **Braz Arch of Biol Technol**, São Paulo, v. 48, n.4, p. 559-566, jul.2005. ❖

ACCESSE!

www.higienealimentar.com.br

Revista Higiene Alimentar

Mapa do Site

- Videos
- Fotos
- Informativo
- Edições

- Normas de Publicação
- Conselho Editorial
- Quem Somos
- Consultorias

- Tornar-se Assinante
- Efetuar Cadastro
- Oportunidades
- Fale - Conosco



Desenvolvido por navit



# CONDIÇÕES HIGIENICOSSANTÁRIAS DE EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS NA ÁREA DE TRABALHO DE UM ESPAÇO DE EVENTOS EM SÃO PAULO, SP.

**Priscila Vanini Dantas de Medeiros Queiroga** ✉

Professora Doutora do Curso Superior de Tecnologia em Gastronomia e do  
Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Potiguar.

**Emmliene de Lima Nunes**

**Janailma Bibiana Matias Gomes**

**Joyce Francinne da Silva Albano**

**Maria Aldineide Borges da Silva**

**Siclésia Pinheiro de Paiva**

**Suamy Sales Barbosa**

Bacharel em Nutrição pela Universidade Potiguar.

✉ priscilavanini@unp.br

## RESUMO

O comércio varejista do segmento alimentício tem crescido principalmente nos bairros periféricos de suas capitais. Acompanhando este aumento, seguem as exigências dos consumidores quanto à qualidade higienicossanitária oferecida pelos estabelecimentos. Desta forma, surge a necessidade do desenvolvimento de métodos de controle e gestão de qualidade em minimercados. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um *checklist*, com uma linguagem simplificada e

objetiva e *layout* diferenciado, de modo a facilitar sua compreensão e aplicação, de acordo com a legislação vigente, abrangendo desde a matéria-prima à arquitetura, instalações, equipamentos e recursos humanos dos mercados de pequeno porte. O *checklist* elaborado facilitou a aplicação, compilação de dados e o entendimento da situação da empresa em relação às normas impostas pelos órgãos sanitários.

**Palavras-chave:** Comércio varejista. Gestão da qualidade. Regulamentação.

## ABSTRACT

*The food retail segment has grown mainly in the suburbs of their capital. Following this increase, following the requirements of consumers as to the hygienic quality offered by the establishments. Thus arises the need to develop methods of control and management of quality in mini-markets. The objective of this work was to develop a checklist, with a simplified language and objective and a different layout, to facilitate understanding and implementation in accordance with current legislation, ranging from raw materials to the architecture, installations, equipment and human resources of small businesses markets. The checklist developed helped implement, compile of data and understanding the firm's position in relation to the standards set by health authorities.*

**Keywords:** Food retail segment. Quality management. Regulation.

## INTRODUÇÃO

O intenso crescimento do comércio varejista no segmento alimentício, principalmente nos bairros periféricos, dispõe de uma variedade de produtos que amplia o poder de



oferta dos minimercados ao abranger os setores de açougue, peixaria, frios, laticínios, mercearia, padaria e hortifrutigranjeiros.

A necessidade de desenvolvimento de métodos de controle e gestão da qualidade tem se colocado como um fator de melhoria da competitividade e permanência das empresas em seus setores de atuação (CALARGE et al., 2007). Aliado às exigências frequentes dos consumidores, quanto à qualidade higienicossanitária dos produtos e serviços, constitui-se como fator de segurança alimentar, uma vez que as doenças veiculadas por alimentos são um dos principais fatores que contribuem para os índices de morbidade no mundo contemporâneo.

As doenças transmitidas por alimentos (DTA's) são veiculadas a partir de produtos alimentícios contaminados por micro-organismos patogênicos, tais como bactérias e vírus, resultantes da inexistência dos cuidados necessários durante o acondicionamento, manipulação e distribuição dos alimentos.

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higienicossanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária (BRASIL, 2004).

A obediência às normas impostas pela RDC 216 promove uma gestão segura dos serviços de alimentação. Sua aplicabilidade visa atender a qualificação em todas as etapas da produção de alimentos, abrangendo desde a matéria-prima à arquitetura, instalações, equipamentos e recursos humanos.

O levantamento dos problemas ou das necessidades do estabelecimento é o primeiro passo a ser executado em uma avaliação higienicossanitária. É a partir da detecção de eventuais erros técnicos de procedimentos, mau funcionamento dos equipamentos, inadequação das instalações e inabilidade dos recursos humanos, que o avaliador

poderá avaliar a real situação do estabelecimento e propor soluções à empresa (GERMANO et al, 2008).

A avaliação das Boas Práticas de Fabricação é realizada por meio de questionários apropriados, como subsídio para a verificação do cumprimento das normas. Segundo Seixas et al (2008), uma das ferramentas utilizadas para se atingir as Boas Práticas é a ficha de inspeção ou *checklist* para área de alimentos, que permite levantar itens não conformes e, a partir dos dados coletados, traçar ações corretivas para adequação dos requisitos, buscando eliminar ou reduzir riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor. Contudo sua aplicação não é comumente utilizada em minimercados, por sua linguagem técnica e extensão textual, sendo elevado o tempo destinado à sua aplicação, devido à inexistência de tal ferramenta moldada à realidade das pequenas empresas.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um *checklist* direcionado a minimercados, com uma linguagem simplificada e objetiva e *layout* diferenciado, de modo a facilitar sua compreensão e aplicação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Visitas investigativas foram realizadas em minimercados da cidade de Natal no Rio Grande do Norte, visando observar o funcionamento dos estabelecimentos bem como das não-conformidades existentes e das melhorias cabíveis.

Considerando-se a necessidade de um instrumento de fácil aplicação, utilizou-se um formato de *checklist* proposto para grandes redes de supermercados, onde observou-se que o mesmo não apresentava itens pertinentes a estabelecimentos como um minimercado, sendo necessário um modelo peculiar ao local com base na regulamentação técnica de Boas Práticas para serviços de alimentação.

A legislação vigente (BRASIL, 2004) recomenda: “Estabelecer procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higienicossanitárias do alimento preparado”.

Como a resolução possui um texto normativo aplicável a estabelecimentos nos quais realizam-se algumas das seguintes atividades: produção, industrialização, importação, fracionamento, armazenamento, transporte, distribuição e venda de alimentos e, por estar relacionada com a avaliação de Boas Práticas, utilizamos a mesma, bem como artigos publicados relacionados a este tipo de estabelecimento, como base literária para a elaboração de um *checklist* adequado para pequenas empresas. Após a adaptação do *checklist*, ocorreu a validação do mesmo através de visitas realizadas aos estabelecimentos anteriormente citados, observando-se a sua aplicabilidade com a linguagem simplificada, o *layout* diferenciado e a compreensão, objetivando-se resultados em Boas Práticas além de economia em material e tempo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista que os minimercados, apesar do porte, são empresas que trabalham com alimentos para atendimento ao público, e como não existem ferramentas que se adequem às necessidades desses estabelecimentos, pois os *checklists* existentes são voltados para supermercados de grande porte, que possuem uma maior quantidade de setores e outras exigências, foi elaborado um *checklist* mais simples, pensando em atender às necessidades dessas empresas.

Após a realização de visitas técnicas em minimercados de Natal/RN, foi observado que em geral os minimercados possuem os setores de frutas, legumes e verduras (FLV), carnes e aves, frios e salgados, padaria, peixaria e mercearia, e com base nessas informações foi

**Quadro 1 – Checklist** elaborado para avaliação de minimercados.

**CHECK LIST DE BOAS PRÁTICAS DE DISTRIBUIÇÃO PARA MINIMERCADOS**  
Plano de Acção para Implementação das Boas Práticas

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Nº do Funcionário: \_\_\_\_\_  
 Consultora: \_\_\_\_\_  
 Data da Visita: / /

**Legenda:** C = Contém / NC = Não Contém / NA = Não se Aplica / NO = Não Observável H.V. Frutas, Legumes e Verduras

**ASPECTOS GERAIS**

ETAPA 01 - ASPECTOS GERAIS DE RECURSOS HUMANOS								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
Os manipuladores recebem treinamento de higiene e boas práticas, compatíveis com as tarefas que irão executar?	Critico						NA	
A aplicação dos treinamentos é reforçada e/ou realizada anualmente ou quando necessário, com outras suas revisões e atualizações?	Critico						NA	
Os manipuladores apresentam higiene corporal adequada, cabelos completamente protegidos, unhas curtas, limpas e sem esmalte ou lacas, os braços descobertos e com bijoucos (quando for o caso) aparados, e há proibição do uso de adornos (brincos, anéis, pulseiras etc)?	Critico						NA	
Os procedimentos de higienização das mãos encontram-se escritos e disponíveis nos lavatórios, em lugar visível aos funcionários?	Não crítico						NA	
Os manipuladores executam a higienização correta das mãos nos momentos e de forma adequados?	Critico						NA	
Os manipuladores evitam comportamentos, atitudes e gestos (tumar, tossir sobre os alimentos, cuspir, manipular dinheiro, etc) incorretos durante a manipulação?	Critico						NA	
Os manipuladores são submetidos a exames médicos (e laboratoriais, na obrigatoriedade adequada) (incluindo uma vez ao ano)?	Critico						NA	
Os manipuladores com ferimentos, lesões nas mãos, nos braços, infecções respiratórias, doenças de pele, lesões na pele que contaram com os alimentos, são orientados e comunicam sua condição e não manipular alimentos?	Critico						NA	
Os manipuladores utilizam uniformes adequados para as atividades exercitadas, completos e de cores claras, e os uniformes encontram-se limpos, conservados e são trocados diariamente?	Critico						NA	
Os manipuladores são treinados sobre o uso de HI (Equipamento de Proteção Individual) e possuem os EPIs (ex: avental) adequados para a atividade que executam?	Não crítico						NA	
O tráfego de manipuladores e visitantes não resulta em contaminação cruzada dos produtos, e os visitantes nas áreas de produção utilizam uniformes adequados (boné, calça, sapato fechado e touca) para circularem nessas áreas?	Critico						NA	

**ETAPA 02 - ASPECTOS GERAIS DE CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

REQUISITO	CRITICIDADE	C	NC	NA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
Os arredores da empresa estão livres de sucatas, fossas, lixo, terra, poeira, animais (inclusive insetos e roedores), nundações e outros contaminantes?	Critico				
O acesso à empresa é direto e independente?	Não crítico				

**ETAPA 03 - ASPECTOS GERAIS DE INSTALAÇÕES, EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO**

REQUISITO	CRITICIDADE	C	NC	NA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
O layout da empresa é adequado evitando risco de contaminações?	Critico				
Existe proteção contra a entrada de pragas ou outros animais (proteção nas aberturas da parte inferior das portas, telas, cortinas de ar, e outros), nas áreas de produção/manipulação de alimentos?	Critico				
As paredes/divisórias têm superfície lisa e impermeável até altura adequada (mínimo 2 metros) e são de cores claras, nas áreas de produção/manipulação de alimentos, e encontram-se em bom estado de conservação?	Não crítico				
Os pisos são de material liso, antiderrapante, impermeável, lavável e com acabamento em direção aos ralos, e encontram-se em bom estado de conservação?	Não crítico				
Os raios ou canalizatos têm revestimento liso, calimento que facilita o escoamento e possuem proteção contra a entrada de insetos e roedores, são mantidos limpos e em bom estado de conservação?	Critico				
Os tectos/forros/coberturas são impermeáveis e mantidos em bom estado de conservação (livres de trincas, rachaduras, gotear, umidade, bolor, descascamentos e infiltrações)?	Não crítico				
As portas das áreas de produção/manipulação de alimentos têm superfície lisa, não-absorvente, de fácil limpeza e com vedação adequada, moas ou similar, e são mantidas em bom estado de conservação?	Não crítico				
As juntas das áreas de produção/manipulação de alimentos são de fácil limpeza, ajustadas aos batentes, de material liso e não absorvente, são mantidas em bom estado de conservação e estão dispostas de forma e não permitir a incidência de raios solares diretamente sobre os alimentos?	Não crítico				

A iluminação natural ou artificial é adequada para cada setor, sem provocar ofuscamentos, sombras, reflexos, etc?	Não-crítico							
As instalações elétricas encontram-se embutidas e em bom estado de conservação, segurança e uso?	Não-crítico							
A ventilação é suficiente e adequada para garantir o conforto térmico?	Não-crítico							
Os sanitários atendem as exigências de instalações gerais (piso, paredes, janelas etc.), são mantidos em bom estado de conservação e organização e não se comunicam diretamente com as áreas de produção/manipulação de alimentos?	Não-crítico							
Os banheiros possuem vasos sanitários com tampas, mictórios e lavatórios em bom estado de conservação e em número suficiente, independentes para cada sexo (quando existir mais de 15 funcionários) e são dotados de todas as facilidades para higienização das mãos, lixeiras revestidas com sacos plásticos, com tampa, sem acionamento manual, para descarte de papel higiênico?	Crítico							
Os vestiários são independentes para cada sexo, com chuveiros em número suficiente, com água fria e quente e armários em número suficiente e em bom estado de conservação e cumprem as exigências de instalações gerais (parede, piso, portas, etc) e encontram-se em bom estado de conservação e organização?	Não-crítico							
As instalações sanitárias para o público são totalmente independentes das áreas de produção e são mantidas limpas?	Não-crítico							
Os recipientes para lixo alimentar são de material adequado, de fácil limpeza, com tampa e são revestidos com sacos plásticos, e são mantidos devidamente higienizados, após a remoção do lixo, são transportados e removidos de forma e com frequência adequadas?	Crítico							
O lixo externo é mantido em área que não oferece risco de acesso à pragas e animais e isolado das áreas de produção e estoque e recolhido com frequência adequada?	Não-crítico							
O sistema de esgoto é adequado, sem refluxo ou odores?	Não-crítico							
A água utilizada é potável e atende aos padrões da legislação vigente?	Crítico							
Os reservatórios de água possuem tampas, encontram-se em bom estado de conservação, são protegidos de contaminação e sua limpeza é realizada de forma e frequência adequadas, por pessoa ou empresa habilitada, com comprovação do serviço?	Crítico							
Os encanamentos encontram-se em estado satisfatório, com ausência de infiltrações e de interconexões, evitando cruzamento entre água potável e não potável?	Crítico							
Existe controle microbiológico (semestralmente) e físico-químico (anualmente) periódico da água, com existência de registros desse controle?	Não-crítico							
Existe controle de cloro residual periódico da água, com existência de registros desse controle?	Não-crítico							
<b>ETAPA 04 - ASPECTOS GERAIS DE EQUIPAMENTOS</b>								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
Existe programa de manutenção preventiva e calibração dos equipamentos (termômetros, balanças etc.) e existe registro das manutenções e calibrações?	Não-crítico	NA					NA	
Os equipamentos para armazenamento sob temperatura controlada encontram-se em número suficiente para a conservação dos diversos tipos de produtos, em bom estado de funcionamento, conservação e em condições adequadas de higiene e organização?	Não-crítico	NA					NA	
As temperaturas dos equipamentos são adequadas para a conservação de cada classe de alimento, monitoradas, registradas e arquivadas?	Crítico	NA					NA	
Os equipamentos de exposição a venda apresentam temperatura adequada ao tipo de produto?	Não-crítico	NA					NA	



ETAPA 05 - ASPECTOS GERAIS DE HIGIENIZAÇÃO								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
Os procedimentos de higienização de utensílios / equipamentos encontram-se escritos, disponíveis, visíveis e corretos?	Não-crítico						NA	
Os procedimentos de higienização das instalações estão escritos, disponíveis, visíveis e corretos?	Não-crítico						NA	
Os funcionários são treinados para o cumprimento dos procedimentos de higienização, e existe supervisão e registro da execução dos procedimentos?	Não-crítico						NA	
As etapas de higienização de utensílios/equipamentos são cumpridas, garantindo as condições de higiene, e a frequência de higienização é adequada?	Crítico						NA	
As etapas de higienização das instalações são cumpridas, garantindo as condições de higiene, e sua frequência de higienização é adequada?	Não-crítico						NA	
São usados somente produtos de higiene aprovados por órgãos competentes e estão corretamente identificados e seu uso é feito de forma correta (diluição, troca periódica etc.)?	Crítico						NA	
O local e instalações para higienização de utensílios e equipamentos são apropriados para limpeza e sanificação, isolados das áreas de produção, através de barreira física?	Não-crítico						NA	
Os panos de limpeza, vassouras, rodos, esponjas e escovas são de uso exclusivo para este fim, higienizados após o uso e guardados em local adequado?	Não-crítico						NA	
As mangueiras de limpeza são dotadas de fechamento adequado e guardadas enroladas e penduradas sem contato direto com o piso?	Não-crítico						NA	
ETAPA 06 - CONTROLE DE PRAGAS								
REQUISITO	CRITICIDADE	C	NC	NA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE			
Existe algum programa de controle de pragas, e é eficiente?	Crítico							
O controle de infestação por pragas, quando necessário, é efetuado por empresa especializada e credenciada?	Não-crítico							
No controle de pragas são usados produtos químicos devidamente registrados no Ministério da Saúde?	Crítico							
Existem registros do controle de pragas, lista de produtos usados, métodos de aplicação e frequência, além do prazo de garantia e realização de revisões, quando necessárias?	Crítico							
Faz-se a proteção dos alimentos, equipamentos e utensílios, antes da aplicação dos produtos químicos?	Crítico							
É realizada a correta higienização dos equipamentos e utensílios, para que sejam eliminados os resíduos, após a aplicação dos produtos químicos?	Crítico							
ETAPA 07 - ASPECTOS GERAIS DE EMBALAGEM E ROTULAGEM								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
O tipo de material utilizado para a embalagem dos produtos é adequado?	Crítico							
Os materiais para embalagem são mantidos protegidos de contaminações?	Crítico							
Os rótulos possuem todas as informações necessárias (lista de ingredientes, prazo de validade, conteúdo líquido, origem e lote, porção, %VD e medida caseira)?	Não-crítico							
É realizada inspeção nas embalagens/recipientes antes do uso?	Não-crítico							
ETAPA 08 - ASPECTOS GERAIS DE CONTROLE DE QUALIDADE								
REQUISITO	CRITICIDADE	C	NC	NA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE			
A empresa possui Manual de Boas Práticas?	Não-crítico							
Existe algum tipo de controle (microbiológico, químico, físico ou sensorial) dos produtos comercializados e fabricados pela casa, com frequência pré-estabelecida, objetivando a segurança dos mesmos?	Crítico							
ETAPA 09 - ASPECTOS GERAIS DE RECEBIMENTO - VEÍCULOS DE TRANSPORTE								
REQUISITO	CRITICIDADE	C	NC	NA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE			
Os veículos de transporte são revestidos de material adequado e apresentam-se em bom estado de conservação?	Não-crítico							
Os veículos de transporte apresentam-se em bom estado de limpeza?	Não-crítico							
São apropriados ao tipo de produto transportado?	Não-crítico							
É feita a avaliação do entregador quanto à condição de higiene e apresentação pessoal?	Não-crítico							
Os produtos são transportados de forma a evitar contaminações?	Crítico							
Existem planilhas de controle de recebimento?	Não-crítico							

REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA AS ÁREAS DE MANIPULAÇÃO								
INSTALAÇÕES EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
As luminárias são dotadas de sistema de proteção (contra queda/explosão) e se encontram em bom estado de conservação?	Crítico						NA	
A ventilação é suficiente e adequada para garantir o conforto térmico e a ausência de gases, fumaça, condensação e fungos?	Não-crítico						NA	
As caixas de gordura e de esgoto estão localizadas fora das áreas de produção, e o sistema de esgoto é adequado, sem refluxo ou odores?	Crítico						NA	
Os equipamentos, utensílios e bancadas apresentam superfícies lisas, impermeáveis, resistentes, não-absorventes, sem riscos de contaminação química ou física, com desenho sanitário (favorecendo a higienização), em bom estado de funcionamento, em bom estado de conservação e dimensionados em número suficiente?	Crítico						NA	
SETORES								
MANIPULAÇÃO E PREPARO								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
Os manipuladores utilizam os EPI's adequados (avental, botas, touca e luvas) quando não utilizam os utensílios?	Não-crítico							
Existem luvas distintas (malha de aço ou luvas descartáveis) para manipulação e higienização?	Não-crítico						NA	
Os produtos são retirados da refrigeração em quantidade suficiente para manipulação em no máximo 30 minutos à temperatura ambiente ou 2 horas em ambiente climatizado?	Não-crítico	NA			NA		NA	
É proibido o preparo de produtos no local (bife role, bife à milanesa, almôndegas, peito de frango temperado, etc)?	Crítico	NA			NA		NA	
COMPRA E RECEBIMENTO								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
São adquiridos somente produtos de origem conhecida (registro no órgão de inspeção oficial), e os produtos são embalados e rotulados adequadamente?	Crítico						NA	
Existe avaliação das condições de transporte?	Não-crítico						NA	
Existe avaliação das características dos produtos?	Crítico							
Os produtos carneos são recebidos sob refrigeração máxima de 5°C ou sob congelamento mínimo de -12°C, os peixes são recebidos sob refrigeração máxima de 2°C, e os frios e demais produtos são recebidos sob refrigeração máxima de 7°C ou conforme recomendação do fabricante?	Crítico						NA	
Os produtos semi-prontos, prontos ou industrializados são obtidos de fontes seguras, embalados e rotulados adequadamente?	Não-crítico							
Quanto aos cereais e farináceos, são recebidos produtos com características normais (ausência de sujidades, umidade, parasitos e sinais de emboloramento e vestígios de insetos)?	Crítico	NA	NA	NA		NA		
Os produtos em conservas (latas e vidros), são recebidos com características normais (latas não estufadas, amassadas ou enferrujadas; vidros sem sinal de vazamentos nas tampas, sem rachaduras, sem formação de espuma ou qualquer outra alteração do produto)?	Crítico	NA	NA	NA	NA	NA		
Os produtos não-conformes são separados e identificados para devolução posterior (avarias)?	Crítico							
Quanto aos folhosos, eles são recebidos com características normais (ausência de moluscos, insetos e sinais de emboloramento, mucosidade e manchas)?	Crítico		NA	NA	NA	NA	NA	
As frutas e legumes são recebidos com ausência de danos mecânicos e físicos?	Não-crítico		NA	NA	NA	NA	NA	
Os ovos são recebidos com casca íntegra, sem rachaduras e resíduos, e são embalados e rotulados?	Não-crítico		NA	NA	NA	NA		

REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA AS ÁREAS DE MANIPULAÇÃO								
INSTALAÇÕES EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
As luminárias são dotadas de sistema de proteção (contra queda/explosão) e se encontram em bom estado de conservação?	Crítico						NA	
A ventilação é suficiente e adequada para garantir o conforto térmico e a ausência de gases, fumaça, condensação e fungos?	Não-crítico						NA	
As caixas de gordura e de esgoto estão localizadas fora das áreas de produção, e o sistema de esgoto é adequado, sem refluxo ou odores?	Crítico						NA	
Os equipamentos, utensílios e bancadas apresentam superfícies lisas, impermeáveis, resistentes, não-absorventes, sem riscos de contaminação química ou física, com desenho sanitário (favorecendo a higienização), em bom estado de funcionamento, em bom estado de conservação e dimensionados em número suficiente?	Crítico						NA	
SETORES								
MANIPULAÇÃO E PREPARO								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
Os manipuladores utilizam os EPI's adequados (avental, botas, touca e luvas) quando não utilizam os utensílios?	Não-crítico							
Existem luvas distintas (malha de aço ou luvas descartáveis) para manipulação e higienização?	Não-crítico						NA	
Os produtos são retirados da refrigeração em quantidade suficiente para manipulação em no máximo 30 minutos à temperatura ambiente ou 2 horas em ambiente climatizado?	Não-crítico	NA			NA		NA	
É proibido o preparo de produtos no local (bife role, bife à milanesa, almôndegas, peito de frango temperado, etc)?	Crítico	NA			NA		NA	
COMPRA E RECEBIMENTO								
REQUISITO	CRITICIDADE	FLV	CARNES E AVES	FRIOS E SALGADOS	PADARIA	PEIXARIA	MERCEARIA	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
São adquiridos somente produtos de origem conhecida (registro no órgão de inspeção oficial), e os produtos são embalados e rotulados adequadamente?	Crítico						NA	
Existe avaliação das condições de transporte?	Não-crítico						NA	
Existe avaliação das características dos produtos?	Crítico							
Os produtos carneos são recebidos sob refrigeração máxima de 5°C ou sob congelamento mínimo de -12°C, os peixes são recebidos sob refrigeração máxima de 2°C, e os frios e demais produtos são recebidos sob refrigeração máxima de 7°C ou conforme recomendação do fabricante?	Crítico						NA	
Os produtos semi-prontos, prontos ou industrializados são obtidos de fontes seguras, embalados e rotulados adequadamente?	Não-crítico							
Quanto aos cereais e farináceos, são recebidos produtos com características normais (ausência de sujidades, umidade, parasitos e sinais de emboloramento e vestígios de insetos)?	Crítico	NA	NA	NA		NA		
Os produtos em conservas (latas e vidros), são recebidos com características normais (latas não enferrujadas, amassadas ou enferrujadas; vidros sem sinal de vazamentos nas tampas, sem rachaduras, sem formação de espuma ou qualquer outra alteração do produto)?	Crítico	NA	NA	NA	NA	NA		
Os produtos não-conformes são separados e identificados para devolução posterior (avarias)?	Crítico							
Quanto aos folhosos, eles são recebidos com características normais (ausência de moluscos, insetos e sinais de emboloramento, mucosidade e manchas)?	Crítico		NA	NA	NA	NA	NA	
As frutas e legumes são recebidos com ausência de danos mecânicos e físicos?	Não-crítico		NA	NA	NA	NA	NA	
Os ovos são recebidos com casca íntegra, sem rachaduras e resíduos, e são embalados e rotulados?	Não-crítico		NA	NA	NA	NA		



definido um *layout* onde uma questão pudesse ser avaliada para todos os setores dos minimercados; para aquele(s) setor(es) que não se adequavam àquela questão, era feita uma marcação de cor diferente com a legenda NA (não se aplica). O *checklist* também foi separado por etapas e por setores de forma a facilitar a sua aplicação.

Para validar o *checklist* elaborado, foi realizada uma visita técnica em um minimercado em Natal-RN, onde foram avaliados os setores de frutas, legumes e verduras, carnes e aves, frios e salgados, padaria, peixaria e mercearia. Com o *checklist* foi possível identificar os pontos críticos e não-críticos de cada setor, com o mesmo rigor de um *checklist* aplicado em supermercados de grande porte, porém, com questões voltadas especificadamente para as necessidades dos minimercados.

Os resultados da aplicabilidade do *checklist* específico para minimercados mostraram que ele é um instrumento de fácil aplicação e entendimento, considerando que as pessoas que terão contato com o mesmo, não possuem na maioria das vezes, um grau de escolaridade considerável. O *checklist* mostrou-se ser de aplicação rápida, para compilação de dados; comparado aos demais existentes ele mostrou ser mais simples, por conter menos questões.

Desde sua formulação até a sua aplicação, foram encontradas algumas dificuldades como, elaborar as perguntas que deveriam conter no *checklist*, definir o *layout* mais simples, de fácil aplicação e entendimento, como distribuir e separar as perguntas dentro do novo *layout*, qual a quantidade de perguntas que deveria conter e após a resolução destas questões, obteve-se como resultado final o *checklist* apresentado no Quadro 1.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento e elaboração do *checklist* é de grande importância

para o comércio varejista que se apresenta em intenso crescimento, principalmente aqueles de pequeno porte, como os minimercados. Estes estabelecimentos abrangem os setores de açougue, peixaria, frios, laticínios, mercearia, padaria e hortifrutigranjeiros, havendo uma grande necessidade de métodos de controle e gestão da qualidade. Através de pesquisas foi elaborado um *checklist* direcionado a minimercados, com uma linguagem simplificada e objetiva e *layout* diferenciado, de modo a facilitar sua compreensão e aplicação.

Após a adaptação do *checklist*, ocorreu a validação do mesmo através de visitas realizadas em minimercados da cidade de Natal no Rio Grande do Norte. Observando-se a sua aplicabilidade com a linguagem simplificada, o *layout* diferenciado e a compreensão, objetivando-se resultados em Boas Práticas além de economia em material e tempo. O *checklist* mostrou ser de aplicação rápida, para compilação de dados, comparado aos demais existentes para aplicação em supermercados. O *checklist* desenvolvido é mais simples, por conter menos questões, considerando que as pessoas que terão contato com o mesmo não possuem, na maioria das vezes, um grau de escolaridade considerável.

Sua aplicabilidade visa atender a qualificação em todas as etapas da produção de alimentos, abrangendo desde a matéria-prima à arquitetura, instalações, equipamentos e recursos humanos. Observado o funcionamento dos estabelecimentos bem como das não-conformidades existentes e das melhorias cabíveis. Através deste levantamento dos problemas ou das necessidades do estabelecimento se fez o primeiro passo a ser executado em uma avaliação higienicossanitária. A partir da detecção de eventuais erros técnicos de procedimentos, mau funcionamento dos equipamentos, inadequação das instalações e inabi-

lidade dos recursos humanos, o avaliador poderá avaliar a real situação do estabelecimento e propor soluções à empresa.

#### REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. de Nutrição. Campinas**, 18(3):419-427, maio/jun.2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de Julho de 1997. Dispõe sobre regulamento técnico sobre as condições higienicossanitárias e boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **D.O.U.**, Poder Executivo, Brasília, 01/08/1997.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **D.O.U.**, Poder Executivo, Brasília, 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **D.O.U.**, Poder Executivo, Brasília, 2004.
- CALARGE *et al.* Aplicação do sistema de gestão da qualidade BPF (boas práticas de fabricação) na indústria de produtos farmacêuticos veterinários. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 379-392, maio-ago. 2007.
- GERMANO, P. M. L. *et al.* **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Manole, 2009.
- SEIXAS *et al.* Check-list para diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). Nº33, **Rev. Analytica**, Fevereiro/Março 2008.
- SILVA, D. M. *et al.* Condições Higienicossanitárias de UAN em Creche Filantrópica da Cidade Satélite de Ceilândia, DF. **Rev. Hig. Aliment.** V. 23, n. 178/179, p. 39-43, Nov/dez 2009. ❖

# ROTISSERIA EM SUPERMERCADOS: HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS EXPOSTOS.

**Laísa Nabuco**

**Ariane Maria Naldi Bueno de Camargo**

Graduada em Engenharia de Alimentos, Universidade de Taubaté, SP

**Mariko Ueno** ✉

Instituto Básico de Biociências - UNITAU

✉ mariueno@unitau.br

## RESUMO

A vida moderna impôs novos hábitos alimentares para a população, o que estimula a alimentação fora do lar. Para atender a esse mercado crescente, muitos supermercados e hipermercados implantaram uma seção de rotisserie, na qual são produzidos e comercializados alimentos prontos para o consumo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições físico-estruturais e higienicossanitárias de rotisseries em hipermercados e supermercados, bem como avaliar as temperaturas dos alimentos quentes e frios e dos balcões de exposição. Das 4 rotisseries inspecionadas, 2 foram classificadas como excelentes e duas, como regulares. A maior parte das inadequações estava relacionada à situação e condições da edificação e fluxo de produção, manipulação, venda e controle de qualidade, itens que são considerados críticos na produção de um alimento seguro. A rotisserie que apresentou as melhores condições higienicossanitárias e físico-estruturais foi aquela instalada em um hipermercado de rede multinacional; e aquela com as maiores inadequações encontra-se em supermercado nacional. Em geral, os alimentos frios e balcões frios se apresentaram adequados, 92% dos alimentos frios avaliados e todos os balcões estavam em temperatu-

ras consideradas seguras, entre 0 e 10°C. Por outro lado, em relação aos alimentos quentes, apenas 7% estava em temperaturas adequadas, consequência das temperaturas inadequadas dos balcões. Houve divergência entre as temperaturas aferidas e as exibidas nos termômetros dos balcões.

**Palavras-chave:** Boas práticas. Segurança dos alimentos. Temperatura.

## ABSTRACT

*New habits has been imposed by the modern life stimulating meals outside the home. To attend this growing market, many supermarkets and hypermarkets have introduced rotisserie areas for the preparation and selling of meals. This study claims to evaluate the physical, structural and sanitary conditions of rotisseries in hyper and supermarkets, as well as the exposure temperatures of hot and cold meals on exposure counters. From all 4 rotisseries inspected, 2 were classified as excellent and two as regular. Most inadequacies were related to the situation and building conditions and flow production, processing, selling, and quality control; critical items when considering the production of safety food. The rotisserie with best hygienic, sanitary, physical and structural conditions was that one installed within multinational network hypermarket. The rotisserie that had the worst conditions and inadequacies was the one that is within the national supermarket. Generally, cold foods and cold counters were adequate, 92% of the cold foods evaluated, and all counters were considered at safe temperatures, between 0 and 10°C. Otherwise, only 7% were at appropriate temperatures, above 60° C, consequence of improper temperatures on the counters. There was divergence between the measured and displayed temperatures on the thermometers inside the counters.*

**Keywords:** Good practices. Food safety. Temperature.

## INTRODUÇÃO

A vida moderna impõe novos hábitos alimentares para a população e a maior participação da mulher no mercado de trabalho estimula a alimentação fora do lar. Ao buscar diversificar suas atividades comerciais e atender a esse mercado crescente, muitos supermercados implantaram uma seção de rotisseria, onde são produzidos e comercializados alimentos prontos para o consumo. No entanto, em muitos supermercados e hipermercados, essa seção é improvisada, sem atender às boas práticas de manipulação, podendo representar um perigo à saúde dos consumidores. Essas lojas, que quase sempre oferecem aos seus clientes café-da-manhã, lanches, almoço e jantar, estão conquistando seu espaço no mercado e têm como objetivo adaptar-se às necessidades dos mesmos, acompanhando o ritmo acelerado da sociedade, atendendo a todas as perspectivas dos consumidores. Aproximadamente 10% das vendas dos supermercados, em média, já são gerados por itens de rotisseria, a comida pronta levada para casa. A condição básica para evitar os riscos está no cumprimento de normas e procedimentos com foco nas boas práticas de higiene e de produção e na qualidade total, que deve ser praticada por todos os agentes em toda a cadeia produtiva desde a escolha da matéria prima à exposição do produto pronto para consumo. Nos supermercados que produzem comidas prontas ou salgadinhos para vender na seção de rotisseria os cuidados devem ser redobrados.

Vista como seção estratégica dentro do supermercado, a seção de rotisseria deve estar de acordo com o perfil do cliente que frequenta o estabelecimento. Deve oferecer bons produtos,

preços e serviços que diferenciem a loja da concorrência (BRITO, 2004). De acordo com Garcia e Franco (2008), este setor necessita de atenção diferenciada por parte dos supermercadistas, por envolver produtos de alto risco para a saúde da população.

Os modelos de rotisseries no Brasil são provenientes da França e vêm fazendo sucesso entre consumidores e conquistando cada vez mais espaço no mercado. Nos últimos dez anos, a venda de pratos prontos ou alimentos preparados no varejo alimentício cresceu em torno de 100% (CARVALHO, 2005).

Justamente por ser um setor que envolve a produção de alimentos prontos para o consumo, suas atividades de produção devem ser monitoradas. Contudo, faz-se necessário um investimento na qualificação de pessoal, em equipamentos e em acompanhamento por uma equipe qualificada (LIMA, 2001).

O controle de qualidade é um conjunto de medidas ou ações realizadas durante a produção, processamento, armazenamento e comercialização do produto, visando à manutenção da qualidade em níveis aceitáveis pelo consumidor, que não coloquem em risco a sua saúde (VEIGA et al., 2006).

O tema segurança alimentar relacionado à inocuidade de alimentos é ainda pouco explorado no setor varejista de alimentos. Por essa razão, este estudo é de grande relevância para sociedade, de modo que o setor supermercadista é o maior distribuidor de alimentos para a população, gerando inúmeras oportunidades de trabalho e trazendo grande benefício sócio-econômico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O instrumento para a avaliação das condições higienicossanitárias nas rotisseries foi o Roteiro e Guia de Inspeção em Vigilância Sanitária, descrito na Resolução SS-196 de 29 de dezembro de 1998 (SÃO PAULO, 1998).

O roteiro é dividido em cinco blocos: situação e condições da edificação; equipamentos e utensílios; pessoal na área de produção/ manipulação; matéria-prima/ produtos; fluxo de produção/ manipulação/ venda e controle de qualidade.

O presente estudo foi desenvolvido em rotisseries instaladas em supermercados nos municípios de Taubaté, SP e São José dos Campos, SP; ficou estabelecido que não seriam citados os nomes dos estabelecimentos na pesquisa, preferindo-se representá-las por letras do alfabeto: A (Rotisseria em Hipermercado nacional em Taubaté), B (Rotisseria em Supermercado de rede nacional em São José dos Campos), C (Rotisseria em Supermercado nacional em São José dos Campos) e D (Rotisseria em Hipermercado de rede multinacional em São José dos Campos). A escolha foi realizada por acessibilidade. As visitas foram previamente agendadas por contato telefônico e foram realizadas em horário de produção, em apenas um dia.

### Avaliação das temperaturas

Para as medições das temperaturas dos alimentos quentes e frios expostos, assim como as temperaturas dos balcões de distribuição, foi utilizado termômetro digital infravermelho marca MULTI TEMP portátil. A escolha dos alimentos avaliados foi realizada de forma aleatória. A temperatura de cada equipamento foi uma média de três medições, sendo medida a temperatura na parte inferior, superior e centro no interior de cada equipamento.

Foi verificada também a temperatura registrada no termômetro do interior dos equipamentos para comparação com a temperatura aferida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Avaliação das condições higienicossanitárias

As rotisseries B (Supermercado de rede nacional em São José dos Cam-



pos) e D (Hipermercado de rede multinacional em São José dos Campos) foram classificadas como excelentes, e as rotisseries A (Hipermercado nacional em Taubaté) e C (Supermercado nacional em São José dos Campos) como regulares (Tabela 1).

Para o atributo situação e condições de edificação foram avaliados 24 itens relacionados à localização, instalações, área de trabalho, fluxo operacional. Em todas as rotisseries as conformidades observadas foram: caixa d'água em perfeitas condições de higiene e limpeza, livre de resíduos na superfície ou depositado e com execução de limpeza periódica e existência de lavatórios com água corrente, em posição estratégica em relação ao fluxo de produção, dotados de sabão, desinfetantes e sistema adequado para secagem das mãos. Os pisos estavam em perfeitas condições de limpeza, diferente dos resultados de Reolon e Silva (2009), que observaram que na maioria dos restaurantes do município de Medianeira, PR, o piso se encontrava sujo e com sobras de alimentos, o que pode facilitar a contaminação.

As não conformidades comuns às rotisseries estavam relacionadas à falta de local apropriado para limpeza e desinfecção de equipamentos e utensílios, dotado de água quente e produtos adequados para limpeza, higienização e local de limpeza isolado das áreas de processamento. Segundo Góes et al. (2001), na produção de refeições, a área física das unidades constitui-se um ponto importante no processo de contaminação dos alimentos.

Em relação a instalações sanitárias e vestiários, a rotisserie A foi a que apresentou maiores inadequações, pois não apresentava vasos sanitários, mictórios, lavatórios e chuveiros em número suficiente e a higiene era negligenciada. O local ainda apresentava comunicação direta com a área de refeições dos funcionários. Resultado semelhante foi encontrado por

Stolf et al. (2009) que observou que as instalações sanitárias, em grande parte, não estavam adequadas quanto ao número de funcionários, separados por sexo, assim como separados dos vestiários dos manipuladores.

Somente na rotisserie D havia pelo uso de telas milimétricas para proteção contra insetos e roedores e portas com molas. Veiga et al. (2006) verificaram que 47% apresentaram ausência ou má conservação das telas milimétricas nas janelas e portas. Os resíduos gerados durante a produção encontravam-se em recipientes tampados, limpos e higienizados nas rotisseries A, B e D.

#### Equipamentos e utensílios

As conformidades relativas a equipamentos e utensílios em todas as rotisseries foram: móveis em número suficiente, de material resistente, liso e impermeável, com superfícies íntegras e em bom estado de conservação. Todas as rotisseries apresentaram equipamentos, maquinários, utensílios e móveis em perfeitas condições de limpeza, contradizendo os resultados de Chesca et al. (2003) que encontrou 90% dos equipamentos e utensílios em situação não satisfatória de higiene; da mesma forma Reolon e Silva (2009) encontraram equipamentos e utensílios com inadequada conservação e precariedade na higiene; utensílios e equipamentos quebrados, sujos e mal lavados.

Nas rotisseries A e C os utensílios e equipamentos ficavam desprotegidos contaminação ambiental, resultados semelhantes foram encontrados por Veiga et al. (2006) os quais constataram que 11% dos estabelecimentos apresentavam local impróprio para o armazenamento de utensílios.

Câmaras de refrigeração com sujidades e bolores, bem como uso de utensílios de madeira, material absorvente e de difícil higienização, o que favorece a proliferação de micro-organismos foi observada na rotisse-

ria A. Stolf et al. (2009) verificaram presença de materiais impróprios como madeira e metais enferrujados.

#### Pessoal na área de produção/manipulação

Nas quatro rotisseries observou-se adequado asseio pessoal por parte dos manipuladores, como mãos limpas, unhas curtas e sem esmalte e ausência de adornos, e também o controle do estado de saúde dos manipuladores através da realização de exames periódicos e observados pela ausência de feridas, afecções cutâneas e sintomas de infecção respiratória. Fonte e Salgado (2009) observaram que 37,5% dos manipuladores apresentavam unhas e mãos sujas, barba e bigode mal feitos; de forma semelhante Reolon e Silva (2009) constataram, em todos os estabelecimentos avaliados, a utilização de adornos, como relógios, anéis, brincos, unhas compridas e com esmaltes.

Nas rotisseries A e D verificou-se a não utilização de uniforme apropriado ao exercício da atividade e na rotisserie A, alguns manipuladores conversavam e cantavam durante a manipulação dos alimentos, favorecendo, assim, a contaminação dos mesmos. De acordo com Stolf et al. (2009), os manipuladores de alimentos possuem fundamental importância na higiene e sanidade da alimentação servida, visto que cabe a eles o manuseio, tornando fonte potencial de contaminação. Segundo Veiga et al. (2006), o estado de saúde das pessoas que trabalham em estabelecimentos de produtos alimentícios, assim como as suas práticas higiênicas, influenciam diretamente na qualidade final dos alimentos. Todos os estabelecimentos avaliados por Reolon e Silva (2009) apresentaram irregularidades como a uniformização incompleta e suja dos manipuladores, cabelos soltos ao invés de presos e sem touca, assim como sandálias no lugar de sapatos fechados.

**Tabela 1** - Classificação geral das rotisserias, instaladas em supermercados, de acordo com os atributos do roteiro de inspeção.

Rotisserias	Situação e Condições da edificação	Equipamentos e utensílios	Pessoal na área de produção/manipulação	Matéria-prima/ produtos	Fluxo de produção/manipulação/venda e controle de qualidade	Pontuação do Estabelecimento	Qualificação
Pontuação máxima por atributo	10	15	25	20	30	100	
A	6,33	9,60	20,31	16,66	17,75	70,65	Regular
B	7,50	14,40	25,00	16,66	27,55	91,11	Excelente
C	7,50	12,60	25,00	16,66	11,02	72,78	Regular
D	8,66	15,00	23,43	16,66	30,00	93,75	Excelente

**Tabela 2** - Alimentos quentes expostos à venda nas quatro rotisserias em supermercados.

Rotisseria	Nº. de amostras	Exemplos de amostras quentes avaliadas
A	32	Arroz, Arroz com calabresa e bacon, Canelone de presunto e queijo, Costela gaúcha, coxa com sobrecoxa de frango, Cupim, Dobradinha, Farofa, Feijão, Filé à role, Lasanha de frango, Nhoque, Rabada, strogonoff de frango, Tutu de Feijão, Frango assado, Bolinha de queijo, Empada, Bolinho caipira, etc.
B	8	Batata, Polenta, Costela Suína, Filé de frango à milanesa, lagarto assado, Frango assado, Coxinha de frango.
C	23	Feijão, Farofa rica, Feijão Tropeiro, Arroz branco, Frango à passarinho, Lombo suíno, Costela suína, Frango grelhado, Lagarto com molho, Peixe à milanesa, Coxinha com requeijão, Torta de frango, Risólis de presunto e queijo, Mini churros, Mini bolinha de camarão, Esfiha de carne, etc.
D	18	Frango assado, Torresmo, Calabresa, Frango à passarinho, Coxinha de frango, Esfiha, Bolinha de queijo, Empada, Feijão, Feijoada, Lasanha, Farofa, Batata frita, Frango xadrez, Lagarto recheado com molho, etc.

**Tabela 3** - Temperaturas das amostras de alimentos quentes expostos à venda nas quatro rotisserias em supermercados.

Estabelecimento	Nº de amostras	Abaixo de 40°C		Entre 40,1 e 59,9°C		Acima de 60°C	
		N	%	N	%	N	%
A	32	8	25,00	22	68,75	2	6,25
B	8	3	37,50	3	37,50	2	25,00
C	23	11	47,83	10	43,47	2	8,70
D	18	7	38,89	11	61,11	0	0,00

## Matérias-primas/ produtos

Observou-se que as matérias-primas e embalagens eram de procedência controlada, os alimentos e as matérias-primas estavam com características organolépticas normais, as embalagens eram íntegras, a identificação estava visível e os produtos estavam dentro do prazo de validade, diferente do estudo de Murmann et al. (2005), onde 31,1% dos estabelecimentos avaliados comercializavam produtos alimentícios com prazo de validade expirado. Segundo Deschamps et al. (2003) a obtenção da matéria-prima de boa qualidade e procedência garantida pelos órgãos de inspeção e em condições de armazenamento adequados são requisitos para qualidade do produto final.

Em todas as rotisseries havia inadequação em relação à temperatura de exposição dos alimentos, Reolon e Silva (2009) verificaram em seus estudos que em 33,3% dos estabelecimentos avaliados havia alimentos expostos a temperaturas inadequadas, aumentando o risco de contaminação.

Fluxo de produção/  
manipulação/ venda e  
controle de qualidade

O atributo fluxo de produção, manipulação, venda e controle de qualidade é o que mais pode comprometer a segurança e qualidade dos alimentos e este apresentou um grande número de inadequações.

Apesar de todas as rotisseries realizarem o controle de pragas semestralmente por empresas terceirizadas, na rotisseria A havia presença de baratas na área de produção e em um dos balcões de exposição de alimentos.

As rotisseries B e C não apresentavam fluxo linear de produção favorecendo a contaminação cruzada. De acordo com Queiroz et al. (2000), o fluxo da produção deve ser unidirecional, com áreas separadas para manipulação e preparo.

Observou-se também, nas rotisseries A e C os detergentes e desinfetantes estavam armazenados em local inadequado, os alimentos não se encontravam protegidos contra contaminação e não eram armazenados por tipo ou grupo e muitos deles encontravam-se sem identificação. Stolf et al. (2009) verificaram que os locais vistoriados possuíam estoques com empilhamento inadequado assim como, condições que propiciavam a contaminação cruzada entre alimentos de diferentes gêneros alimentícios, observaram também alimentos armazenados sem os devidos rótulos dos fabricantes, pois, após abertos, os manipuladores não faziam as devidas identificação dos produtos.

Na rotisseria C os funcionários não recebiam treinamento de manipuladores. Reolon e Silva (2009) verificaram que em 83,3% dos estabelecimentos os funcionários não eram qualificados para a manipulação dos alimentos e segundo Fonte e Salado (2009) poucos manipuladores relataram possuir algum tipo de curso sobre higiene e manipulação de alimentos.

Na rotisseria C não havia área de armazenamento de matérias-primas específica para a rotisseria, a área era improvisada dentro da área de estoque de produtos gerais do supermercado, além de estarem armazenadas juntamente com produtos de limpeza. Na maioria dos estabelecimentos avaliados por Reolon e Silva (2009) as condições de armazenagem da matéria-prima encontraram-se inadequadas, com estocagem feita em lugares impróprios, escuros e sem ventilação, material de limpeza estocado junto com alimentos e matéria-prima no chão e com presença de insetos.

As adequações comuns a todas as rotisseries foram: eliminação imediata das sobras de alimentos; armazenamento de alimentos perecíveis em temperatura adequada de refrigeração e congelamento.

## Temperatura dos alimentos quentes

A temperatura de 81 amostras de alimentos quentes (Tabela 2) variou de 27,3 a 74,8°C, sendo que 36% estavam abaixo de 40°C, 57% entre 40,1 e 59,9°C e apenas 7% acima de 60°C (Tabela 3). Estudo semelhante foi realizado por Alves (2007) que avaliou a temperatura de 32 amostras retiradas da distribuição, a temperatura desses alimentos variou de 33 a 71,2°C, onde 15,6% se encontravam abaixo de 40°C, 62,5% estavam na faixa de 40,1 a 59,9°C e 21,9% estavam acima de 60°C.

A aferição de temperatura dos alimentos quentes demonstrou que a maioria não se encontrava dentro da faixa de temperatura considerada segura, acima de 60°C, segundo a legislação vigente. No estudo de Calado et al. (2009), nenhuma preparação quente, com exceção do feijão, atingiu a temperatura de distribuição ou espera, não atendendo à temperatura de 60°C. Já Chesca et al. (2001) observaram que 100% das temperaturas dos alimentos quentes estavam acima de 60°C.

De acordo com a Portaria CVS 06/1999, os alimentos quentes podem ficar na distribuição ou espera a 65°C ou mais por, no máximo, 12 horas, ou a 60°C por, no máximo, 6 horas, e abaixo de 60°C por 3 horas (SÃO PAULO, 1999).

Considerando a temperatura dos alimentos observados neste trabalho, a maioria deveria ser desprezada. O fato de as temperaturas encontrarem-se abaixo do permitido pode apresentar como causa alguns fatores como ausência de controle das temperaturas dos alimentos e dos balcões de exposição, manutenção deficiente dos equipamentos e falta de conscientização dos manipuladores.

## Temperatura dos alimentos frios

Das 24 amostras de diferentes tipos de alimentos (Tabela 4) a temperatura dos mesmos variou de 1,5 a 13,3 °C,



sendo que 92% encontravam-se dentro da faixa de temperatura considerada segura, entre 0 e 10°C e apenas 8% entre 10,1 e 21°C, sendo que nenhuma amostra encontrava-se com temperaturas acima de 21°C.

Alves (2007) encontrou temperatura dos alimentos frios avaliados entre 9,7 a 41,7°C, sendo que 3,1% das amostras se encontravam entre 0 e 10°C; 43,7% estavam na faixa de 10,1 e 21°C e 53,1% encontravam-se com temperaturas acima de 21°C. Na distribuição, os alimentos frios devem ser mantidos no máximo a 10°C por até 4 horas, e quando a temperatura estiver entre 10 e 21°C, só podem permanecer na distribuição por 2 horas, e, acima dessa temperatura, devem ser desprezados (SÃO PAULO, 1999).

Nas rotisseries A e D foram avaliadas, respectivamente, 9 e 10 amostras e todas estavam dentro do exigido, abaixo de 10°C. Calado et al. (2009) relataram que, dos 40 pratos frios analisados, apenas 7,5% apresentaram temperaturas abaixo de 10°C e Momo et al. (2005), que observaram que apenas 3,7% das amostras estavam com temperatura considerada segura.

A rotisseria B foi a única a apresentar alimentos com temperaturas inadequadas, 2 das 5 amostras avaliadas estavam com temperaturas entre 10,1 e 21°C, sendo elas, salada colorida e farofa.

#### Temperatura dos balcões de exposição de alimentos quentes

A aferição de temperaturas dos balcões de exposição de alimentos quentes demonstrou que 31% estavam na temperatura considerada segura, acima de 60°C; 61% estavam entre 40,1 e 59,9°C, e apenas 8% com temperaturas abaixo de 40°C (Tabela 5). Os equipamentos de distribuição devem, segundo a Resolução RDC nº. 216, ter a temperatura e a calibração dos termômetros regularmente monitorados, através de manutenção periódica, mantendo-se o registro da

realização dessas operações (BRASIL, 2004).

Na rotisseria A foram avaliados 5 balcões quentes e na D foram avaliados 3, estes foram os que apresentaram maiores divergências entre a temperatura exibida e a medida. Os 3 balcões avaliados na rotisseria C não apresentaram grandes diferenças entre as temperaturas. A diferença entre as temperaturas indicadas nos termômetros e aquelas aferidas aponta falhas quanto às normas de conservação e aferição dos termômetros (LEAL, 2008). Nos 2 balcões avaliados na rotisseria B não havia termômetro exposto.

A importância de se ter termômetros no interior dos equipamentos está no fato de que frequentemente é preciso medir e controlar a temperatura ambiental e a dos aparelhos, portanto, o único referencial acessível ao consumidor que possibilita avaliar as condições de armazenamento dos alimentos que irá consumir (LEAL, 2008).

#### Temperatura dos balcões de exposição de alimentos frios

As rotisseries A, B e D possuíam apenas um balcão de exposição de alimentos frios, e apenas no balcão da rotisseria A havia termômetro exposto no equipamento. A rotisseria C não comercializava alimentos frios. Leal (2008) relatou em seus estudos que 27,4% dos equipamentos não possuíam termômetro resultado semelhante aos obtidos por Bramorski et al. (2005) que observaram ausência de termômetro em 25,2% dos equipamentos.

Todos os balcões frios avaliados apresentaram temperaturas adequadas, com valores entre 0 e 10°C (Tabela 6), diversamente dos resultados obtidos por Leal (2008), o qual verificou que em 21% dos equipamentos de frio, em supermercados e hipermercados estudados, a temperatura se encontrava inadequada para os produtos expostos. Para manter a qualidade dos produtos perecíveis é

necessário que as temperaturas dos balcões refrigerados sejam mantidas em faixa aceitável, no máximo 10°C (MACÊDO et al., 2000).

#### Documentação

Apenas na rotisseria D havia Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's). Para White et al. (2005) a elaboração de Manual de Boas Práticas é fundamental para se alcançar uma manipulação adequada de acordo com os critérios recomendados e, segundo Zanardi e Torres (2000), empregar os POP's é a base fundamental para todas as atividades relacionadas com a segurança alimentar.

Com relação ao controle e registro das temperaturas dos alimentos e dos balcões, as rotisseries A e D realizavam o procedimento, respectivamente, 1 e 3 vezes ao dia. Já a rotisseria C alegou realizar a aferição das temperaturas, entretanto não havia registros, a rotisseria B não realizava o controle das temperaturas.

Segundo os responsáveis técnicos, todas as rotisseries realizavam calibração dos termômetros dos balcões de exposição, porém, somente a rotisseria D apresentou os registros de calibração dos mesmos.

Tanto nos equipamentos de exposição de alimentos quentes, quanto naqueles de exposição de alimentos frios, houve diferença entre as temperaturas registradas nos equipamentos e aquelas aferidas. A maioria dos balcões quentes estava em temperaturas inadequadas, o que não ocorreu com os balcões frios.

#### CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, é possível inferir que o setor de rotisseries em supermercados apresenta riscos ao consumidor e uma das medidas efetivas seria a proporcionar melhor qualificação aos manipuladores de alimentos. As rotis-

**Tabela 4** - Alimentos frios expostos à venda nas quatro rotisserias em supermercados.

Rotisseria	Nº. de amostras	Exemplos de amostras frias avaliadas
A	9	Patê de tomate, Patê de queijo parmesão (ao alho e ervas), Alíxela, Lasanha de brócolis e Bacon, Canelone de ricota, Salada de queijo branco, Salpicão, Lasanha de 4 queijos, Salada de macarrão.
B	5	Arroz, Farofa, Salada colorida, Maionese de legumes, Arroz à grega.
C	0	-
D	10	Arroz, Bife à role, Farofa, Strogonoff, Maionese, Salpicão, Lasanha, Filé a parmegiana, Filé de pescado empanado, Pimentão recheado.

**Tabela 5** - Comparação entre temperaturas exibidas e medidas nos balcões quentes nas quatro rotisserias em supermercados.

Balcão	Estabelecimento A		Estabelecimento B		Estabelecimento C		Estabelecimento D	
	T (°C) Exibida	T (°C) Medida	T (°C) Exibida	T (°C) Medida	T (°C) Exibida	T (°C) Medida	T (°C) Exibida	T (°C) Medida
1	88,4	49,2	ST*	52	54,9	54,4	71,7	63,3
2	77,9	53,8	ST*	76	59,2	56,1	77,1	64,6
3	73,1	78,7	-	-	64,9	53,8	26,9	33,9
4	78,8	53,6	-	-	-	-	-	-
5	77,2	58,1	-	-	-	-	-	-

\*Sem termômetro

**Tabela 6** - Comparação entre temperaturas exibidas e medidas nos balcões frios nas quatro rotisserias em supermercados.

Balcão	Estabelecimento A		Estabelecimento B		Estabelecimento D	
	T (°C) Exibida	T (°C) Medida	T (°C) Exibida	T (°C) Medida	T (°C) Exibida	T (°C) Medida
1	-0,1	2,1	ST*	6	ST*	0,9

\*Sem termômetro

serias A, B e C apresentaram falhas que podem comprometer a produção de um alimento seguro.

Quase a totalidade dos alimentos quentes estava exposta em temperaturas abusivas, isto é, adequadas para o crescimento das bactérias mesófilas, o que pode contribuir para os riscos de proliferação de bactérias deterioradoras e patogênicas. A segurança dos alimentos quentes avaliados pode ser comprometida na etapa de distribuição, tendo em vista que a maioria deles não estava em temperaturas adequadas, acima de 60°C. A exposição de alimentos em temperaturas inadequadas pode constituir um risco à conservação dos alimentos, pois tais inadequações podem acarretar perdas da qualidade do produto, deterioração do alimento, desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e, conseqüentemente, doenças veiculadas por alimentos. A grande maioria dos alimentos frios encontrava-se em temperaturas adequadas de exposição.

A rotisseria instalada no interior de um hipermercado de rede multinacional (D) foi a que apresentou as melhores condições higienicossanitárias e físico-estruturais, seguida da rotisseria instalada em um supermercado de rede nacional (B), sendo assim as mais aptas produção de alimentos com segurança.

#### REFERÊNCIAS

ALVES, M. G. **Condições higienicossanitárias de restaurantes “self-service” e análises microbiológicas de alimentos servidos.** 2007, 21-36 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Nutrição, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. 2004. Resolução RDC nº216, 15 de Setembro de 2004. Regulamento técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **D.O.U.**; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.

BRITO, D. Rotisseria: lucro ou tráfego? **Rev. Supervarejo**, nº 56, dezembro 2004, São Paulo, p. 44 – 45, APAS, 82p.

BRAMORSKI, A. et al. Avaliação dos Equipamentos de Refrigeração e Congelamento dos maiores supermercados do município de Blumenau, SC. **Rev. Hig. Aliment.**, v. 19, n. 133, p. 20-22, 2005.

CALADO, I. L. et al. Avaliação da temperatura dos alimentos na etapa de distribuição em restaurantes self- service de São Luís, MA. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 23, n. 174/175, p. 117-122, 2009.

CARVALHO, D. A explosão do *food service*. **Rev. Supermercado Moderno**; ano 36. n. 3, p. 25-38. março de 2005. 70p.

CHESCA, C. A. et al. Equipamentos e utensílios de unidade de alimentação e nutrição um risco constante de contaminação nas refeições. **Rev. Hig. Aliment.** São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 20-22, nov/dez.2003.

CHESCA, C. A. et al. Avaliação das temperaturas de pistas frias e quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. **Rev. Hig. Aliment.**, v. 15, n. 87, p. 38-43, 2001.

FONTE, B. M. S.; SALADO, G. A. Avaliação das condições higienicossanitárias do comércio informal de espetinhos no município de Maringá, PR. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 23, n. 172/173, p. 72-76, 2009.

GARCIA, C.C.B; FRANCO, B.D.G. Qualidade e inocuidade alimentar na seção de rotisseria em supermercados: um estudo crítico. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 22, n. 162, p. 27-32, 2008.

GÓES, J. A. W. et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

LEAL, A. A. **Equipamentos de Frio na Comercialização de Alimentos: Avaliação dos Riscos.** 2008, 25-30 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Alimentos, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP.

LIMA, R.L., **Manual Prático de Controle de Qualidade em Supermercados.** São Paulo, Ed Varela, p.100-103, 2001.

MACÊDO, J. A. B. de et al. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora/MG. **Rev. Leite e Derivados**, n. 53. p. 20-30, 2000.

MOMESSO, A. P.; MATTÉ, M. H.; GERMANO, P. M. L. Avaliação das condições higienicossanitárias, por quilo, do município de São Paulo, durante o período de distribuição das refeições. **Rev. Hig. Aliment.**, v. 19, n. 136. p. 81-89, 2005.

MURMANN, L. et al. Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam na cidade de Santa Maria, RS. **Rev. Hig. Aliment.**, v. 19, n. 137, p. 29-33, 2005.

QUEIROZ, A. T. A. et al. Boas Práticas de Fabricação em restaurantes “self-service” a quilo. **Rev. Hig. Aliment.**, v. 14, n. 78/79, p. 45-49, 2000.

REOLON, C. A.; SILVA, S. M. Condições higienicossanitárias de restaurantes do município de Medianeira, PR. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 23, n. 171/175, p. 52-57, 2009.

SÃO PAULO. **Resolução SS-196** de 29 de dezembro de 1998. Roteiros e Guias de Inspeção em Vigilância Sanitária. Coordenação dos Institutos de Pesquisa, Centro de Vigilância Sanitária. Governo do estado de São Paulo, 1998.

SÃO PAULO. Secretária do Estado de Saúde, 1999. Portaria nº6, de 10 de março de 1999. Regulamento Técnico que estabelece Parâmetros e Critérios para o Controle Higiénico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. **D.O.U.**; Poder Executivo, 1999.

STOLF, A. et al. Avaliação do perfil higiênico-sanitário de algumas cozinhas industriais instaladas no município de Brusque – SC. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 23, n. 172/173, p. 68-71, 2009.

VEIGA C. F. et al. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos do município de Maringá, PR. **Rev. Hig. Aliment.**, v.20, n.138, p.28-36,2006.

ZANARDI, A. M. P.; TORRES, E. A. F. Avaliação da aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), em preparações com carne bovina em um serviço de refeições de bordo. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 14, n. 78-79, p. 28-36, 2000. ❖



# ANÁLISE DO PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO DE HORTIFRUTIS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO, SC.

**Samara Souza Stork** ✉

Nutricionista graduada pela Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, SC

**Ana Carla da Cruz**

Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, SC

✉ samarastork@gmail.com

## RESUMO

Foi acompanhado e descrito em formulário o fluxo de higienização (lavagem, desinfecção e enxágue) de hortifrutis que obrigatoriamente necessitavam passar pelo processo em uma UAN. Para a análise da etapa de desinfecção utilizou-se uma fita teste de cloro livre, com capacidade de medição entre 10 e 200 ppm, que avaliou a concentração da solução utilizada. Os resultados foram comparados com a recomendação do Manual de Boas Práticas (MBP) da unidade, e este posteriormente comparado às legislações CVS 18/2008, Portaria 1210/2006 e RDC 216/2004. Dos 13 hortifrutis analisados, 85% (n=11) passaram pela etapa de lavagem inicial, e somente 46% (n=6) pela etapa de desinfecção, constituindo uma grave falha no procedimento. Dos hortifrutis que passaram por desinfecção, 50% (n=3) ficaram em tempo de contato correto, e apenas 17% (n=1) em solução com concentração adequada. Apenas 17% (n=1) dos hortifrutis tiveram o processo de desinfecção realizado

corretamente. As soluções utilizadas para cloração não foram em nenhum momento reutilizadas. Dos hortifrutis que passaram pela etapa de desinfecção, 100% (n=6) receberam enxágue após cloração, destes porém, 33% (n=2) apresentaram inconformidade na realização do processo. Todos os hortifrutis analisados apresentaram uma ou mais inconformidades no procedimento de higienização. Os resultados obtidos indicam falhas relevantes no processo de higienização dos hortifrutis, estando estas em inconformidade com as recomendações do MBP da unidade e legislações pertinentes.

**Palavras-chave:** Higienização. Hortifrutis. Unidades de alimentação e nutrição.

## ABSTRACT

*Was monitored and the flow described in form of cleaning (washing, disinfection and rinse) for horticultural that necessarily needed to go through the process. For analysis of the disinfection stage used a tape test free chlorine, capable of measuring between 10 and 200 ppm, which evaluated the concentration of the solution. The results were compared with the recommendation of the Manual of Best Practice (MBP) of unit, and this results later compared to the laws CVS 18/2008 Decree 1210/2006 and RDC 216/2004. In a total of the 13 horticulturals analyzed, 85% (n=11) passed through the initial wash step, and only 46% (n=6) for the disinfection step, representing a serious flaw in the procedure. The horticultural that undergone disinfection, 50% (n=3) were correct at time of contact, and only just 17% (n=1) in solution with appropriate concentration. Only 17% (n=1) horticulturals had the process of disinfection performed correctly. The solutions used for chlorination were not reused in no*

*time. The horticulturalists that passed through the disinfection step, 100% (n=6) received rinse after chlorination, but these, 33% (n=2) presented shortcoming in the implementation of process. All the horticulturalists examined had one or more nonconformities in cleaning and sanitizing procedures. The results indicate relevant failures in the process of cleaning by horticulturalists, being this in un conformity with the recommendations of the MBP unity and relevant legislation.*

**Keywords:** Higiene. Horticulturalists. Unities of food and nutrition.

## INTRODUÇÃO

Os estabelecimentos produtores de refeições, conhecidos como Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), vêm crescendo consideravelmente nas últimas décadas, resultado principalmente da busca pela praticidade alimentar, conseqüente do ritmo de trabalho cada vez mais intenso da população, aliado ainda a longas distâncias entre local de trabalho e moradia (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005; SEIXAS et al., 2008).

As UANs, consideradas unidades de trabalho ou órgãos empresariais que exercem funções relacionadas à alimentação e nutrição (TEIXEIRA et al., 2007), não são responsáveis apenas pela fabricação de refeições, sendo também importantes meios de promoção da saúde, bem-estar e qualidade de vida de seus usuários. Essa responsabilidade faz do controle higienicossanitário dos alimentos peça fundamental no funcionamento destes locais (RODRIGUEZ, 2006), uma vez que juntamente ao crescimento dos mesmos observa-se o aumento do número de casos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) (SEIXAS et al., 2008)

Recentemente, observa-se um quadro preocupante de contaminações alimentares ligado ao consumo de hortifrutis consumidos em sua forma *in natura*, sendo estes alimentos identificados atualmente como importantes vias de transmissão de enteropatias entre a população (QUADROS et al., 2008).

Neste sentido, torna-se importante a adoção de medidas preventivas em relação aos hortifrutis, que visem reduzir o grau de contaminação presente neles (ONO et al., 2005). Para tanto, é necessário e de extrema importância que estes produtos passem por uma higienização criteriosa, compreendendo as etapas de lavagem com água potável, desinfecção (imersão em solução clorada por 15 a 30 minutos), e após enxágue, novamente com água potável (BRASIL, 2008b).

O uso dos produtos destinados à desinfecção, também conhecida como etapa de sanitização, de hortifrutis tem como objetivo reduzir a carga microbológica presente nos mesmos, visando o oferecimento de alimentos mais seguros, do ponto de vista higienicossanitário, ao consumidor (SANTOS, 2003). Os produtos permitidos para a desinfecção são os princípios ativos de Hipoclorito de Sódio a 2,0 – 2,5%, Hipoclorito de Sódio a 1%, e Cloro Orgânico, todos com concentrações entre 100 e 250 ppm (BRASIL, 2008).

Vale ressaltar, que o uso de soluções sanitizantes, assim como todo o processo de higienização de hortifrutis, apesar de práticas essenciais para o controle higienicossanitário dos mesmos, precisam vir acompanhados de boas práticas de manipulação, uma vez que a higiene dos manipuladores é fator comprometedor da qualidade microbológica dos alimentos, podendo também provocar contaminações alimentares (CAPUANO et al., 2008).

A busca por métodos que, ofereçam segurança alimentar e que diminuam ao máximo os riscos que

a alimentação pode causar à saúde, justifica a importância do controle no processo de higienização (lavagem, desinfecção e enxágue) de hortifrutis, que objetiva a retirada total ou parcial da carga microbológica e/ou outros contaminantes presentes nestes alimentos. Este estudo teve por objetivo, analisar o processo de higienização de hortifrutis em uma UAN no município de Tubarão/SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada durante o mês de março de 2010 em uma UAN terceirizada, localizada no município de Tubarão/SC. A unidade fornece cerca de 600 refeições diárias, das quais aproximadamente 250 são servidas no almoço, sendo oferecidos diariamente no cardápio: 2 tipos de saladas cruas, e 1 tipo de fruta como sobremesa.

Durante a coleta de dados, foram acompanhados 13 produtos hortifrutícolas, entre saladas, frutas e hortifrutis para decoração, que necessitavam passar pelo processo de higienização. Para a coleta de dados foi elaborado um formulário padronizado de acordo com as recomendações e normas sobre higienização de hortifrutis, contidas no Manual de Boas Práticas (MBP) disponível na unidade a fim de analisar e descrever as etapas de lavagem, desinfecção e enxágue.

Foi verificada a qualidade da água utilizada para a realização do processo de higienização de hortifrutis através do Procedimento Operacional Padronizado (POP) de Controle de Potabilidade da Água disponível na unidade.

Para a análise da etapa de desinfecção, foram observados o tempo e a concentração da solução clorada à que os hortifrutis eram submetidos. A solução utilizada para desinfecção de hortifrutis na unidade se trata do produto Micro Chlor, da Marca Ecolab, e a concentração da mesma em água foi averiguada com auxílio de uma fita teste de cloro livre da marca

Hidroall, com medição de 10 a 200 ppm, conforme é observado na Figura 1. Para a realização de tal procedimento foi seguida a recomendação do fabricante.

Os dados, previamente descritos e organizados em formulário, foram tabulados com o auxílio do *software* Microsoft Excel 2007, e as variáveis avaliadas em distribuição percentual simples.

Para a avaliação e discussão das inconformidades encontradas no processo de higienização dos hortifrutis foram utilizados os critérios do MBP da unidade. Posteriormente, os dados do MBP da unidade foram comparados às legislações RDC nº 216/2004, a Portaria 1210/2006, e a CVS-6/1999, alterada pela CVS-18/2008.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os produtos analisados, 85% (n=11) passaram pela lavagem inicial com água potável, sendo 15% (n=2) deles excluídos desta etapa. Segundo o MBP da unidade é exigido para folhosos a lavagem folha a folha em água corrente, e para todos os demais hortifrutis lavagem em água corrente, o que caracteriza inconformidade no resultado obtido do seguinte processo (GRSA, 2007). Se comparada à legislação CVS-18/08, esta também preconiza a lavagem criteriosa de hortifrutis com água potável (BRASIL, 2008). Essa etapa é importante principalmente para a eliminação de sujeiras e outras substâncias presentes nos alimentos, sejam elas minerais ou orgânicas (BRASIL, 2004). Cabe a esta etapa a retirada total de partículas macroscópicas que representam os perigos físicos presentes nos alimentos (FAVARO et al. 2001).

É parte fundamental na etapa de lavagem inicial, que a água utilizada seja potável e de boa qualidade, sendo a falta desse requisito fonte primária de contaminação, comprometendo o processo (BERBARI; PASCHOALINO;

SILVEIRA, 2001). No caso da unidade em questão, o controle de potabilidade da água encontrava-se adequado.

Quanto à etapa seguinte, de desinfecção (imersão em solução clorada – 100 ppm por 15 minutos), pode-se constatar que 46% (n=6) dos hortifrutis que necessitavam do procedimento foram desinfetados, enquanto que outros 46% (n=6) passaram apenas pela etapa de lavagem inicial, ficando ainda 8% (n=1) sem passar por nenhuma das duas etapas descritas acima. Segundo a RDC 216, desinfecção é a “operação de redução, por método físico e ou agente químico, do número de micro-organismos em nível que não comprometa a qualidade higienicossanitária do alimento” (BRASIL, 2004).

De acordo com o MBP da unidade todos os hortifrutis destinados ao consumo cru, deveriam passar pela imersão em solução clorada, estando o resultado encontrado em inconformidade com a recomendação. Dos hortifrutis que passaram por esta etapa, 50% (n=3) foram manipulados antes da cloração, prática considerada incorreta pelo MBP da unidade, que recomenda nunca picar ou cortar vegetais antes de clorar, em função de uma possível reação química (GRSA, 2007).

Nos Gráficos 1 e 2 observam-se, respectivamente, o tempo de contato e a concentração da solução a que foram submetidos os hortifrutis que passaram pela etapa de desinfecção.

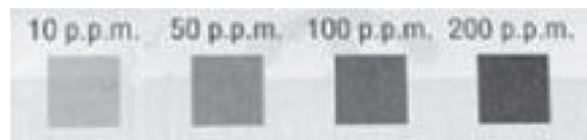
Segundo recomendações do MBP da unidade a cloração deve ocorrer na concentração de 100 ppm por 15 minutos, sendo assim, dos hortifrutis submetidos à desinfecção, apenas 17% (n=1) apresentou correta realização desta etapa, estando o tempo de contato do cloro com o alimento, e a concentração da solução adequados (GRSA, 2007). Se comparados às legislações CVS-18/08 e Portaria 1210/06 que estabelecem concentrações entre 100 e 250 ppm, e tempo de contato entre 15 a 30 minutos, 33% (n=2) apresentavam

conformidade no processo (BRASIL, 2008; BRASIL, 2006).

A água utilizada para cloração foi descartada em 100% dos casos sem reutilização. Apesar da solução clorada ser utilizada apenas uma única vez, o MBP da unidade permite reutilização quando o monitoramento da solução indicar concentração mínima de 100 ppm, e ainda quando a mesma não apresentar resíduos nem turvação (GRSA, 2007). Se comparada à recomendação da CVS-18/08, esta indica apenas que a solução deve ser trocada a cada 24 horas (BRASIL, 2008). O Manual ABERC de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades recomenda que a solução clorada seja trocada a cada lote imerso, podendo ter reutilização quando o monitoramento indicar até 100 ppm de cloro ativo, não apresentando neste caso, resíduos e nem turvação (ABERC, 2003).

Dos hortifrutis submetidos à desinfecção, 100% (n=6) deles passaram pela etapa de enxágue com água potável após cloração, destes, porém, 33% (n=2) foram manipulados antes do enxágue, prática considerada incorreta pela recomendação do MBP da unidade (GRSA, 2007). O enxágue é obrigatório após a desinfecção de alimentos para qualquer um dos produtos recomendados por legislação (MANZALLI, 2006).

Pode-se constatar que 100% (n=13) dos hortifrutis analisados apresentaram uma ou mais inconformidades no processo de higienização, tanto quando comparados ao MBP da unidade na qual foi realizada a pesquisa, quanto às legislações pertinentes, resultado preocupante tendo em vista que os cuidados higienicossanitários, que devem ser tomados durante o processamento de alimentos, são de grande importância por contribuírem para uma baixa contagem microbiana, e consequente garantia da qualidade do produto servido (GRSA, 2007; REIS et al., 2008).

**Figura 1** - Escala de cores para comparação com a fita teste de cloro livre.**Gráfico 1** - Distribuição percentual do critério relacionado ao tempo de contato dos hortifrutis com a solução clorada.**Gráfico 2** - Distribuição percentual do critério relacionado a concentração (ppm) da solução clorada à que foram submetidos os hortifrutis.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam falhas relevantes no processo de higienização de hortifrutis da unidade em questão. Identificou-se na etapa de desinfecção, desconhecimento da importância da cloração no tempo e concentração adequados por parte dos funcionários responsáveis, assim como erro na produção da solução clorada, uma vez observada grande variação de concentração (ppm).

Uma forma barata e de fácil aplicação para estabelecer correções no processo de higienização da unidade seria a aplicação de um treinamento técnico aos funcionários, com considerações teóricas e práticas sobre o processo, visando principalmente à segurança alimentar e qualidade higienicossanitária dos alimentos oferecidos. Sugere-se ainda, análise microbiológica semestral para averiguar a efetividade do procedimento.

## REFERÊNCIAS

- ABERC. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Manual ABERC de Práticas de Elaboração e Serviços para Coletividades**. 8 ed. 2003.
- BERBARI, Shirley Aparecida Garcia; PASCHOALINO, José Eduardo; SILVEIRA, Neliane F. Arruda. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciênc. e Tecnol. de Aliment.**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 197-201, mai./ago. 2001.
- BRASIL. **Portaria CVS nº 18**, de 9 de setembro de 2008. Aprova o Regulamento Técnico sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. Centro de Vigilância Sanitária, Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/08pcvs18.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2010.
- \_\_\_\_\_. **Portaria nº 1210** de 03 de agosto de 2006. Estabelece o Regulamento Técnico

de Boas Práticas na Produção de Alimentos. Secretaria Municipal de Saúde. São Paulo, 2006. Disponível em: [http://www.sinhores-sp.com.br/portaria\\_1210\\_06\\_sms.htm](http://www.sinhores-sp.com.br/portaria_1210_06_sms.htm). Acesso em: 04 abr. 2010.

\_\_\_\_\_. **RDC nº 216** de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, 2004. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>. Acesso em: 21 mar. 2010.

CAPUANO, Divani Maria et al. Enteroparasitoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto - SP, Brasil, 2000.

**Rev. Bras. de Epidemiologia**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 687-695, dez. 2008.

CARDOSO, Rizia Cassia Vieira; SOUZA, Eva Vilma Araújo de; SANTOS, Patrícia Quadros. 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. 699-680, set./out. 2005.



- FAVARO, Simone Palma et al. Possibilidade de implementação de um programa de análise de perigo e pontos críticos de controle (APPCC) na preparação de salada de alface no restaurante universitário da Universidade Estadual de Londrina. **Semina: Ciênc. Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 185-190, jul./dez. 2001.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Orientação para o Setor Hortifrutícola: Guia para Minimização de Riscos Microbianos. Departamento Americano de Saúde e Serviços Humanos. Administração de Alimentos e Medicamentos. Centro de Segurança de Alimentos e Nutrição Aplicada. Out. 2008. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/ProduceandPlanProducts/ucm191469.htm>>. Acesso em: 07 abr. 2010.**
- GRSA. Grupo de Soluções em Alimentação. **Manual Básico de Higiene e Segurança Alimentar**. Revisão 04, 2007.
- MANZALLI, Priscila Ventura. **Manual para Serviços de Alimentação: Implementação, boas práticas, qualidade e saúde**. São Paulo: Metha, 2006.
- ONO, Leandro Mortean et al. Ocorrência de helmintos e protozoários em hortaliças cruas comercializadas no município de Guarapuava, Paraná, Brasil. **Semina: Ciênc. Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 4, p. 543-546, out./dez. 2005.
- QUADROS, Rosiléia Marinho de et al. Parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) de mercados e feiras livres de Lages – Santa Catarina. **Rev. Ciênc. & Saúde**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 78-84, jul./dez. 2008.
- REIS, Kelen Cristina dos et al.. Efeitos de diferentes sanificantes sobre a qualidade de morango cv. Oso grande. **Ciênc. e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 196-202, jan./fev. 2008.
- RODRIGUEZ, Rosicler Dennanni. Unidade de Alimentação e Nutrição. **CRN Notícias**, n. 83, jul./set. 2006. Disponível em: <[http://www.crn3.org.br/atualidades/revistas/arquivos/edicao\\_083\\_artigos.pdf](http://www.crn3.org.br/atualidades/revistas/arquivos/edicao_083_artigos.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2010.
- SANTOS, H. P. **Influência da sanificação sobre a qualidade de melão (*Cucumis melo L*) minimamente processado**. 2003. 80 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- SEIXAS, Fernanda R.F. et al. Check-List para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Rev. Analytica**, São Paulo, n. 33, p. 36-41, fev./mar. 2008.
- TEIXEIRA, Suzana Maria Ferreira Gomes et al. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2007. ❖

# ATENÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

Redação:

Fone: 11 5589-5732

Fax: 11 5583-1016



# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS FORNECEDORES DE HORTIFRUTIS DE UM RESTAURANTE POPULAR DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, PA.

Jamily Arruda de Almeida

Larissa da Cunha Feio Costa ✉

Xaene Maria Fernandes Duarte Mendonça

Bruno de Cássio Veloso de Barros Barros

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Saúde, Faculdade de Nutrição.

✉ larissafeio@yahoo.com.br

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os fornecedores de hortifrutis de um restaurante popular localizado na região metropolitana de Belém – PA. Trata-se de um estudo transversal, realizado por meio de um *checklist* aplicado no momento do recebimento dos hortifrutis e caracterizado em seis categorias: recepção, embalagem, características sensoriais, transporte e entregador. Foram aplicados um total de 79 questionários no período de 30 dias. Como resultado obteve-se um elevado grau de adequação das categorias avaliadas. A categoria recepção apresentou 75,4% (n=298) de adequação; embalagem com 68,3% (n=260) de itens em conformidade; rotulagem com 100% (n=441) de itens em conformidade; quanto à temperatura, todos os produtos encontraram-se em conformidade; em relação às características sensoriais apresentaram 74,2% (n=176) de adequação; já as condições de higiene do entregado obtiveram

60% (n=237) dos itens adequados. Na categoria transporte as não conformidades destacaram-se, com 60% (n=237). Desta forma, apesar do elevado índice de conformidade, pontos importantes referentes à sanidade dos alimentos foram classificados como não adequados, como a substituição das embalagens do fornecedor, a integridade das embalagens e as características sensoriais dos hortifrutis. Pode-se concluir que a qualidade da entrega dos fornecedores de alimentos influencia na qualidade e segurança da produção, sendo importante que seu acompanhamento e inspeção sejam realizados por um profissional devidamente habilitado, garantindo assim o mínimo de inadequações, pois mesmo o processo estando adequado, pequenas falhas podem surgir e comprometer a qualidade dos produtos comercializados.

**Palavras-chave:** Inspeção. Segurança Alimentar.

## ABSTRACT

*The present study had as objective to evaluate the hortifrutis suppliers of a popular restaurant located in the metropolitan region from Belém, Pará. It concerns to a transversal study, made by a check list applied in the act of receiving hortifrutis and characterized in six categories: sensorial reception, packing, characteristics, transport and deliverer. A total of 79 questionnaires was applied in the period of 30 days. As result, it was found a high degree of adequacy of the evaluated categories. The category reception presented 75.4% (n=298) of adequacy; packing with 68.3% (n=260) of items in conformity; labeling with 100% (n=441) of items in compliance with; concerning to the temperature, all the products had met in compliance with; in relation the sensorial characteristics had presented 74.2% (n=176) of adequacy; already the conditions of hygiene of*

*the delivered one had gotten 60% (n=237) of the adequate item. In the category it has carried conformity had not been distinguished, with 60% (n=237). Therefore, in spite of the raised referring index of conformity, important points to the health of foods had been classified as not adjusted, as the supplier's packing substitution, the packing integrity and the sensorial characteristics of the hortifrutis. It can be concluded that the quality of the delivery of the food suppliers influences in the quality and security of the production, being important that its accompaniment and inspection are carried through by a professional duly qualified, thus guaranteeing the minimum of inadequacies, because even if the process is adequate, small imperfections can appear and compromise the commercialized product quality.*

**Keywords:** Inspection. Food safety.

## INTRODUÇÃO

A alimentação inclui o preparo, consumo, busca e escolha de alimentos, estando estes ligados à cultura de cada país ou região (ASSIS et al.; 2004). Com o aumento do número de refeições realizadas fora de casa, torna-se necessário que as empresas deste ramo se preocupem com os gêneros alimentícios fornecidos, que devem garantir segurança sobre o ponto de vista higienicossanitário, de forma a proteger a saúde do consumidor. Portanto, o controle higienicossanitário dos gêneros alimentícios, principalmente os perecíveis, é de fundamental importância tanto para garantir a higiene como para incentivar o fornecimento de serviços com qualidade por parte dos fornecedores (LIMA, 1997).

O Restaurante Popular, por sua vez, é um dos programas integrados à rede de ações e do programa Fome

Zero, política de inclusão social estabelecida em 2003, que tem como objetivo apoiar a implantação e modernização de restaurantes públicos populares geridos pelo setor público municipal/ estadual, visando a ampliação de ofertas de refeições prontas saudáveis e a preços acessíveis, reduzindo assim, o número de pessoas em situação de insegurança alimentar (BRASIL, 2010).

Sabe-se que o controle higienicossanitário dos alimentos é um dos passos iniciais para a prevenção de toxi-infecções alimentares, garantindo que a refeição seja preparada com matéria-prima de qualidade. Entretanto, torna-se necessário ser criterioso na escolha dos fornecedores, principalmente aqueles com gêneros perecíveis (LIMA, 1997).

Desta forma, no presente estudo objetivou-se avaliar o grau de adequação dos fornecedores de hortifrutis de um restaurante popular da região metropolitana de Belém-PA.

## MATERIAL E MÉTODOS

O local do estudo foi um Restaurante Popular, localizado na região metropolitana de Belém-PA, o qual fornece cerca de 1.100 refeições por dia. A avaliação dos fornecedores foi realizada por meio da aplicação de um *checklist* adaptado da ABERC (2003); Lima (1997); Góes (1997); Manzalli (2006); e de Arruda (2002), no momento do recebimento dos hortifrutis. O *checklist* foi elaborado a partir de seis categorias sendo elas: (1) Recepção; (2) Embalagem; (3) Temperatura; (4) Características sensoriais; (5) Transporte e (6) Entregador. O período de realização do estudo foi de junho a julho de 2010. Os dados foram coletados durante o período de entrega dos hortifrutis no restaurante popular, eram observados os seguintes itens: natureza do pedido; pontualidade da entrega; danos causados devido à carga/descarga

dos alimentos; substituição da embalagem do fornecedor por uma embalagem adequada; adequação ao peso solicitado; integridade da embalagem; limpeza da embalagem; cor e odor do produto; aspecto do produto; tipo de transporte; temperatura do transporte; presença de certificado de vistoria; transporte exclusivo de alimentos; transporte com condições de higiene adequadas; ausência de contato direto do alimento com o piso; uniforme e higiene do entregador. Após a verificação do *checklist* promoveu-se a análise dos dados.

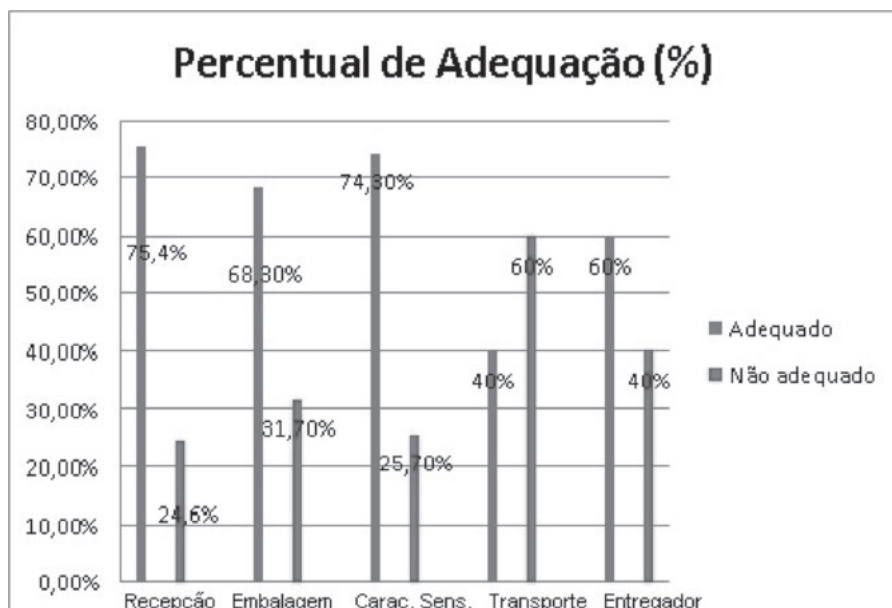
Para pesar estes gêneros alimentícios, foi utilizada uma balança do tipo plataforma, marca Balmack, não digital, com capacidade entre 0 a 300 Kg logo que os alimentos chegavam ao Restaurante Popular, para comparar com o peso descrito na embalagem e/ou nota fiscal. A temperatura dos hortifrutis e do transporte foi aferida em graus Celsius, com termômetro digital Minipa-Laser com capacidade entre -30° a 550°C e/ou -22 a 1022°F.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação global dos resultados obtidos apontou boas condições, porém, uma análise mais detalhada sobre os itens avaliados, relacionando as condições de higiene do transporte, a ausência de integridade da embalagem e o contato direto do alimento com o piso no veículo, mostraram riscos de contaminação durante o processo, após tratamento. (Figura 1)

Na avaliação do quesito recepção dos gêneros, observou-se que a maioria dos itens apresentou-se em conformidade. A categoria recepção foi classificada em cinco itens, sendo eles: tipo de pedido feito pelo restaurante (programado ou emergencial); pontualidade do fornecedor; descarga de alimentos; substituição da embalagem do fornecedor; peso

**Figura 1** - Porcentagem relativa do grau de adequação das categorias avaliadas no momento de entrega dos hortifrutis a um restaurante popular da região metropolitana de Belém- PA, 2010.



adequado ao pedido solicitado. O tipo de requisição solicitada pelo Restaurante Popular bem como a pontualidade dos fornecedores e a descarga sem danos aos alimentos apresentaram-se em total conformidade. Com exceção da substituição das caixas de madeira por monoblocos ou sacos plásticos adequados, as quais não foram realizadas em nenhum momento da avaliação.

Segundo recomendações propostas por ABERC (2003), as hortaliças e frutas devem ser transferidas dos caixotes para os monoblocos antes de serem armazenadas na despensa, a fim de evitar a entrada de possíveis pragas ou insetos.

O quesito embalagem dos hortifrutis foi analisado quanto às suas condições de higiene e integridade. Conforme demonstrado na figura 1, a maioria dos alimentos avaliados apresentaram embalagens em condições adequadas aos critérios estabelecidos no *checklist*.

Dois itens foram avaliados nesta categoria, a integridade e a higiene

das embalagens. No quesito integridade, 60,7% (n=48) encontraram-se em condições adequadas; e 39,2% (n=31) em condições não adequadas, ou seja, embalagens rasgadas, e/ou abertas, quando entregues em sacos de nylon, as caixas de madeira vinham sempre forradas por jornais, e em alguns casos, com a madeira quebrada, ou danificada. Enquanto que no quesito higiene, 75,9% (n=60), encontravam-se adequados, e 24,05% (n=19), não estavam adequados.

Segundo Lima (1997), a inadequação da integridade e limpeza das embalagens, pode ser atribuída à falta de treinamento dos funcionários (entregadores) que manipulam os produtos indevidamente, e até mesmo utiliza o produto como assento, ou apoio.

Moraes et. al. (2007), além da aplicação das boas práticas higienossanitárias, relata a necessidade de acondicionamento do produto em embalagens apropriadas para garantir a conservação do alimento

durante as fases de estocagem e comercialização, assegurando proteção ao consumidor a aquisição de um produto estável. Para Roça (2000), as embalagens violadas ou abertas devem ser imediatamente retiradas da venda e devolvidas ao fornecedor.

Quanto à temperatura dos alimentos deve ser adequada ao gênero afim de proporcionar maior vida útil. Na avaliação do quesito temperatura, observou-se que os hortifrutis estavam situados na faixa entre 25 e 28 °C, portando em conformidade com os mencionados pela literatura.

A categoria características sensoriais foi analisada pela cor, odor e aspecto dos hortifrutis. Das hortaliças e frutas avaliadas, 73,4% (n=58) apresentavam cor adequada para o seu consumo, e 26,5% (n=21) não conforme. Em relação ao odor, a maioria dos produtos avaliados estavam adequados, somando 98,7% (n=78), e somente 1,2% (n=1) estavam fora do padrão. Em relação ao aspecto dos alimentos observou-se que 50,6% (n=40) estavam adequados e 49,3% (n=39) não adequados.

Segundo a ABERC (2003), as hortaliças e frutas devem ser comercializadas frescas, maduras, com tamanho, cor, aroma e sabor próprios da espécie; textura resistente à pressão de dedos; sem amassados ou manchas estranhas; livres de impurezas, o que facilita a observação das características sensoriais quando os alimentos apresentam-se batidos, o que pode ser fator preponderante para processos inadequados tanto durante a carga/descarga do produto, ou dentro do veículo, devido a inadequações em relação ao transporte dos mesmos.

A qualidade do transporte foi avaliada a partir dos seguintes itens: temperatura; posse de certificado de vistoria do veículo; exclusividade do transporte para alimentos; higiene e ausência de contato direto do alimento com o chão, entre outros.



Pode-se concluir que todas as entregas apresentavam-se em conformidade quanto as categorias temperatura e transporte exclusivo para os alimentos comercializados e/ou adquiridos pelo Restaurante Popular. Entretanto, em todas as entregas foram verificados a ausência de certificado de vistoria, além de não apresentarem práticas de higiene adequada, sendo verificado que os alimentos eram transportados no assoalho do veículo em 60% das entregas.

Segundo a Portaria CVS-6/99, de 1999 alterada pela CVS 18 de 2008, os veículos de transporte de alimentos devem possuir certificado de vistoria, de acordo com a legislação vigente; os métodos de higiene e desinfecção devem ser adequados às características dos produtos e dos veículos de transportes; quando a natureza do alimento assim o exigir deve ser colocado sobre prateleiras e estrados, quando necessários removíveis, de forma a evitar danos e contaminação; nenhum alimento deve ser transportado em contato direto com o piso do veículo ou embalagens ou recipientes abertos, facilitando-se assim o processo de contaminação cruzada.

Os entregadores também são manipuladores de alimentos, por isto, devem realizar as mesmas práticas de higiene que os demais manipuladores. Em todas as entregas observou-se que, o entregador não usava uniforme padrão e trajava sempre bermudas e blusas, e não fazendo uso de bonés e/ou toucas. Por sua vez, foi observado que o entregador fazia uso de sapatos fechados e limpos, e não havia presença de barba e/ou adornos que facilitavam a presença de micro-organismos deteriorantes ou patogênicos.

Para Sveum et. al. (1992); Salustiano et. al. (2001), quando os manipuladores são a principal causa da contaminação microbiana desses

ambientes, há predominância de formas vegetativas de bactérias, entre as quais estão incluídas as espécies dos gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Micrococcus* e outros organismos relacionados com o trato respiratório, com a pele e o cabelo; no presente estudo não ocorreu a caracterização microbiana quanto à presença de tais micro-organismos.

#### CONCLUSÃO

Os resultados apontaram que 70,8% dos itens avaliados encontravam-se em conformidade, contudo, alguns pontos considerados importantes para a garantia da qualidade do processo produtivo, ainda precisam ser corrigidos, tais como substituição das embalagens originais por monoblocos limpos ou sacos plásticos apropriados e o uso de uniformes adequados pelo entregador. Portanto, a qualidade da entrega dos fornecedores de hortifrutis influencia na qualidade e segurança da produção, sendo importante que seu acompanhamento e inspeção sejam realizados por um profissional devidamente habilitado, garantindo assim o mínimo de inadequações, pois mesmo o processo produtivo estando adequado, pequenas falhas podem surgir e comprometer a qualidade dos produtos comercializados.

#### REFERÊNCIAS

- ARRUDA, G.A. **Manual de boas práticas** – Volume II: Unidade de Alimentação e Nutrição. 2ª edição. São Paulo: Editora Ponto Crítico, 2002.
- ASSIS, M. E.; RODRIGUES, F. C.; FUJI, J. B.; BADARÓ, A. C. L.; PEREIRA, P. M. **Consumo de Alimentos Industrializados na Comunidade do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais**. 2004. Disponível em: <http://www.unilestemg.br/revistaonline/volumes/02/sumario.html> Acesso em: 28/08/2010.

Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC). **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo; 2003.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. Restaurantes Populares. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/programas/seguranca-alimentar-e-nutricional-san/restaurante-popular>> Acesso em: 30/08/2010.

BRASIL. Centro de Vigilância Sanitária- Portaria CVS-6/99, de 10.03.1999.

BRASIL. Centro de Vigilância Sanitária- Portaria CVS 18 de 9.9.2008.

GÓES, J. A. W. **Avaliação das Condições de Entrega de Gêneros Alimentícios Percíveis em Unidade de Alimentação e Nutrição da Cidade de Salvador** – Bahia, 1997.

LIMA, S. B. O. **Avaliação das Condições de Entrega de Gêneros Alimentícios Percíveis em Unidade de Alimentação e Nutrição da Cidade de Salvador** – Bahia, 1997.

MANZALLI, P. V. **Manual para serviços de alimentação: implementação, boas práticas, qualidade e saúde**. São Paulo: Metha, 2006.

ROÇA, R. O. **Noções e Higiene dos Alimentos**, 2000.

SALUSTIANO, V. C.; BRABES, K. C. S.; ANDRADE, N. J.; Ar de Ambientes de Um Processamento de Abatedouro: Avaliação e Controle por Agentes Químicos Sanificantes. **Rev. Nacional da Carne**, São Paulo, v.25, n.293, p. 154-152, 2001.

SVEUM, W. H.; MOBERG, L. J.; RUDE, R. A.; FRANK, J. F. **Microbiological Monitoring of The Food Processing Environment**. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F.; SPECK, M. L. (Eds). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3. Ed. Washington: APHA, 1992. Cap.3, p. 51-74.

Nota da Redação: Este trabalho foi recebido em data anterior à publicação da Portaria CVS Nº 5/2013 que revogou as Portarias CVS nº 6/99 e CVS nº 18/08. ❖

# AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIENICOSSANTÁRIAS DO COMÉRCIO AMBULANTE DE ÁGUA-DE-COCO NA CIDADE DE TERESINA, PI.

**Conceição de Maria Rodrigues Oliveira  
Edilânia Maria Torres de Oliveira**

Curso de Nutrição Faculdade Santo Agostinho, Teresina/PI

**Márcia Luiza dos Santos Beserra** ✉

Faculdade Santo Agostinho

✉ beserranut@hotmail.com

## RESUMO

Em todo o mundo tornou-se um hábito o consumo de alimentos comercializados nas ruas. Esse tipo de comércio pode apresentar um risco à saúde do consumidor, pois os alimentos vendidos nas ruas têm maior possibilidade de sofrerem alterações biológicas devido à falta de controle higienicossanitário. Os vendedores ambulantes geralmente não realizam práticas de higiene comuns e estão em contato com a poluição urbana, evidenciando assim a importância de se realizar pesquisas sobre o aproveitamento de água-de-coco de forma mais higiênica. O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higienicossanitárias do comércio ambulante de água-de-coco da cidade de Teresina/PI. Através de um estudo transversal realizado no centro de Teresina/PI, realizou-se entrevista estruturada por questionário, onde os ambulantes foram conscientizados sobre a pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Coletaram-se, em doze pontos de venda, dados sobre o ambulante e sobre a prática de manipulação com o coco. Observou-se que as condições higienicossanitárias

dos vendedores ambulantes de água-de-coco de Teresina-PI encontram-se insatisfatórias. Dessa forma conclui-se que são necessárias medidas de intervenção junto ao comércio ambulante, a fim de evitar problemas como, por exemplo, as doenças transmitidas por alimentos.

**Palavras-chave:** Higiene. Manipulação. Boas práticas.

## ABSTRACT

*All over the world it has been a habit to consume products commercialized in the streets. This sort of trade may present a risk to the customer's health. Foods sold in the streets have more possibility to suffer biological alterations due to lack of hygienic-sanitary control. Street vendors do not often perform common hygienic practices and are in contact with urban pollution, turning evident thus the importance of performing researches about the good use of coconut water in such a more hygienic manner. The aim of this work is evaluate the hygienic-sanitary conditions of the coconut water trading by street vendors in the City of Teresina, Piauí State. Through a transversal study performed downtown Teresina City, an interview structured by a questionnaire was carried out, where the street vendors were aware of the research and signed a free, clear compliance term. Data from twelve selling spots were collected concerning the street vendor and the practice of coconut manipulation. Hygienic-sanitary conditions from street vendors, who sell coconut water in Teresina, were considered unsuccessful. This way, we can conclude that intervention measures are necessary to the street trading in order to avoid problems like, for instance, diseases transmitted by foods.*

**Keywords:** Hygiene. Handling. Good practices.

## INTRODUÇÃO

O coco verde contém cerca de 400 mL de água que apresenta propriedades nutritivas, possuindo altos teores de potássio, entre outros minerais. É considerado como um repositivo de sais e algumas de suas aplicações terapêuticas, como a utilização, na forma de soro oral ou intravenoso, em casos de cólera, problemas intestinais e estomacais têm sido citadas na literatura (MAGALHÃES, 2009). O coco verde pode ser uma boa fonte de minerais na alimentação, sendo um produto barato e abundante em regiões tropicais, como é o caso do norte brasileiro (CESÁRIO, et al., 2009).

Em função do desenvolvimento social e da vida urbana agitada, o homem se coloca dentro do sistema onde ele tem menos tempo para se dedicar aos seus hábitos primários, tais como comer, dormir, ter higiene pessoal, entre outros, sendo necessário cada vez mais aperfeiçoar suas tarefas classificadas como necessidades fisiológicas (GARCIA, 2003 citado por BRANDÃO et al., 2009). Estes fatores associados a uma má distribuição de renda, analfabetismo e baixo grau de escolaridade, leva-o a optar por refeições rápidas e obrigatoriamente de baixo custo. Com isso, o comércio e a indústria criam novos produtos e serviços que visam “facilitar” este processo (BRANDÃO et al., 2009).

Ao mesmo tempo em que o comércio de alimentos de rua facilita a vida das pessoas e é uma alternativa para o sustento dos vendedores ambulantes, também pode oferecer riscos à saúde da população, devido às condições higienicossanitárias precárias (FONTE; SALADO, 2009).

No Brasil, estudos realizados com alimentos comercializados por ambulantes em diversas regiões, demonstram que este tipo de produto pode representar um risco para a saúde pública, pois alimentos e bebidas

podem ser facilmente contaminados por micro-organismos patogênicos devido às condições inadequadas do local de preparo e à falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes (RODRIGUES et al., 2003 citado por FORTUNA 2009).

A higiene é fundamental, para prevenir a grande quantidade de doenças que são transmitidas através dos alimentos e que constitui um dos principais problemas de saúde pública na maioria dos países (SANTI et al.). Assim este trabalho teve por objetivo avaliar as condições higienicossanitárias no local de trabalho do comércio ambulante da cidade de Teresina/PI.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo do tipo transversal foi realizado na região central da cidade de Teresina/PI onde é constituído de um maior número de ambulantes de água-de-coco. Os dados foram obtidos em doze pontos de venda entre os meses de outubro e novembro de 2010.

Inicialmente os ambulantes foram abordados e conscientizados sobre o estudo, onde foi realizado de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade Santo Agostinho (FSA), quando os ambulantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, sobre a pesquisa.

Posteriormente foram coletados os dados dos ambulantes e dos carrinhos por meio de entrevista estruturada por questionário e de observações sobre a prática de manipulação e armazenamento do fruto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos questionários aplicados, buscou-se traçar um perfil sócio-econômico e higienicossanitário dos vendedores. Em relação ao questionário sócio-econômico, 100%

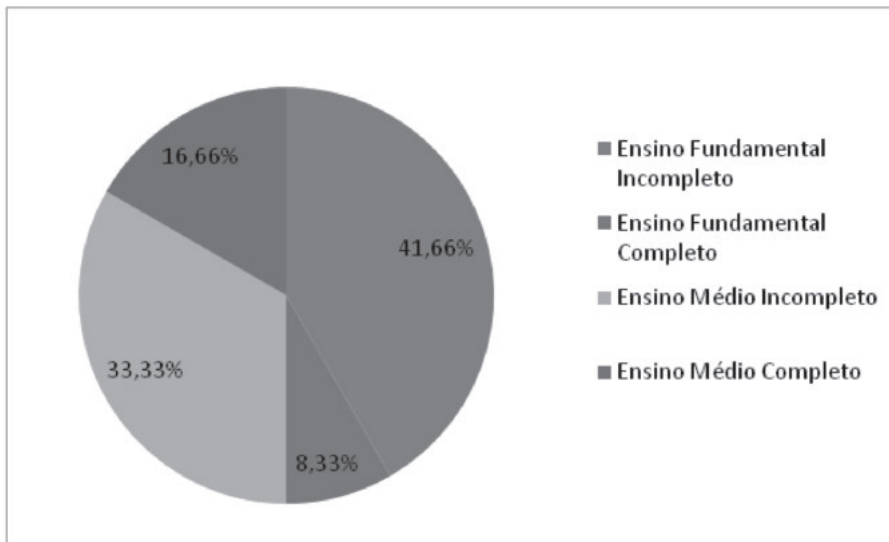
dos entrevistados possuem casas de alvenaria. Quanto à escolaridade cerca de 41,66% dos vendedores relataram possuir ensino fundamental incompleto, e apenas 33,33% relatou possuir ensino médio completo. Segundo Valverde (2009), a maioria das pessoas envolvidas com a manipulação de alimentos apresenta baixo grau de escolaridade, necessitando de conhecimentos relativos aos cuidados higienicossanitários que devem ser seguidos na manipulação de produtos (Gráfico 1).

Em relação à quantidade de membros da família, 58,33% dos entrevistados afirmou que em suas residências habitam de 4 a 6 membros e apenas 16,66% afirmou morar de 1 a 2 membros.

Quanto à renda mensal da família dos ambulantes entrevistados, observou-se que 58,33% possuem renda familiar em torno de 1 a 2 salários mínimos. Em estudo realizado em 25 pontos ambulantes na cidade de Ipatinga, possuindo os ambulantes idade de 24 a 76 anos, Valverde et al. (2009) relatam que a renda mensal do ambulante era de 1 salário mínimo para 64% dos seus entrevistados, sendo que os 36% restantes possuíam de 2 a 3 salários mínimos.

Quanto às questões de saneamento básico, constatou-se que todos (100%) utilizam água encanada, proveniente de abastecimento de água, possuem banheiros com vasos sanitários, e que o destino do lixo de suas residências é feito pela coleta pública do município.

Em relação ao questionário de condições higienicossanitária do comércio ambulante, o estado de conservação dos carrinhos apresentava-se na sua maioria (91%) em boas condições. A limpeza dos mesmos se faz diariamente duas vezes ao dia, no início (91,66%) e no final da jornada de trabalho (83,33%). Quanto ao material utilizado na limpeza do carrinho, a maioria dos ambulantes

**Gráfico 1** - Nível de escolaridade dos ambulantes de água-de-coco na cidade de Teresina, 2010.

relatou usar flanela e espoja (75%). E na limpeza dos equipamentos 100% dos entrevistados disseram que fazem a limpeza diariamente utilizando flanela, água e cloro sendo que esta limpeza é feita em um alojamento localizado no centro da cidade, onde são guardados. A fonte de água utilizada é do abastecimento público, proveniente do local de alojamento dos carrinhos. Os equipamentos contribuem de forma direta ou indireta para o nível de contaminação do alimento, que pode influir sobre a sua estabilidade ou inocuidade (SILVA JR, 2005 citado por LEDRA, 2008).

Quanto à lavagem das mãos observou-se que 66,66% dos ambulantes lavam as mãos conforme a necessidade, sendo que 58,33% utilizam apenas água e sabão, o que mostrou que grande parte dos manipuladores faz assepsia de forma incorreta. Após lavagem, 83,33% dos manipuladores utilizam flanelas para secagem das mãos. Em seu estudo Santi (2009) encontrou que 73% dos manipuladores utilizavam panos de prato para secagem das mãos, constatando assim que a utilização de pano de prato pode ser um fator crítico de contaminação, já que

os panos de prato podem sustentar o crescimento da maioria das bactérias. No estudo realizado, verificou-se que a utilização da flanela, assim como a do pano de prato referido por Santi (2009), pode favorecer o crescimento da população microbiana, pois são mantidos úmidos e com resíduos de alimento.

Neste estudo verificou-se que a água utilizada para lavagem das mãos é proveniente do depósito onde são guardados os carrinhos, de torneiras de praças, de lojas e até mesmo do derretimento do gelo utilizado para refrigeração da água-de-coco, indicando condições inadequadas. A falta de infra-estrutura neste tipo de atividade agrava a situação, sendo que a maior parte dos estabelecimentos de comércio ambulante não possui sistema de abastecimento de água tratada, dificultando a higienização dos utensílios utilizados e ainda a higiene pessoal (CARDOSO et al., 2002 citado por VALVERDE; BARDARÓ, 2009).

Dos ambulantes entrevistados 58,33% utilizavam uniformes incompletos (Tabela 1), sendo apenas um jaleco padronizado e identificado com

o brasão de cidade de Teresina, e que apenas 25% fazem uso de proteção para os cabelos. Um uniforme básico para manipuladores de alimentos deve conter calça em bom estado de conservação, sapatos fechados e touca de proteção nos cabelos (BRASIL, 2004), isso indica que no presente estudo os ambulantes encontravam-se com uniformes inadequados.

Evidenciou-se em toda a pesquisa (100%) que há manipulação de dinheiro pelos ambulantes durante a manipulação e venda de água-de-coco (Tabela 1). Segundo Santi (2009), a manipulação de alimentos e dinheiro pela mesma pessoa é um dos fatores de risco na contaminação dos alimentos, visto que as cédulas de dinheiro contêm um grande número de bactérias.

O estudo mostrou que 66,66% dos ambulantes fazem uso de adornos ou jóias. Observou-se também que 75% dos ambulantes têm unhas aparadas e limpas. Durante o preparo dos alimentos deve ser removido qualquer adorno que não possa ser adequadamente desinfetado ou que possa cair no alimento e o manipulador deve ter o cuidado de manter suas unhas aparadas, limpas e sem esmalte (RODRIGUES et al., 2003). Evidenciou-se também, que nenhum manipulador fazia uso de cigarro durante o trabalho. Segundo Santi (2009), o ato de fumar é expressamente proibido na manipulação de alimentos, uma vez que pode contribuir para a contaminação microbiológica.

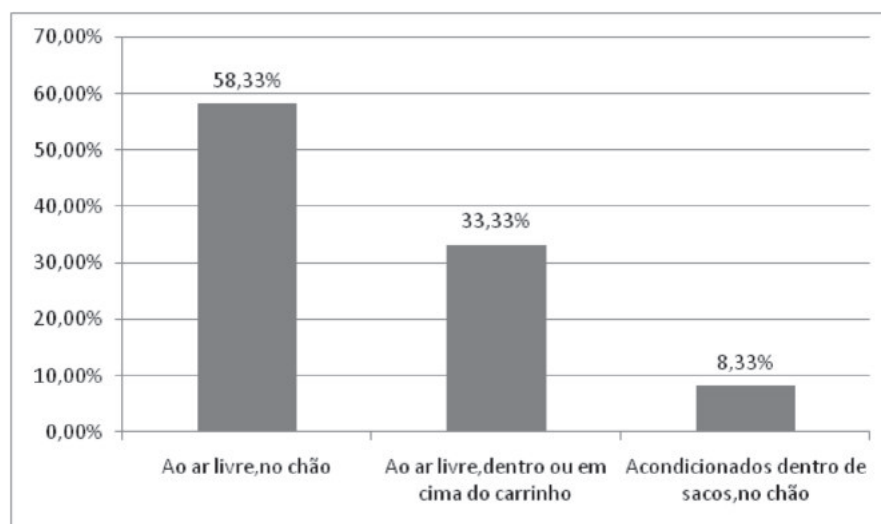
O estudo mostrou que nenhum manipulador utiliza luvas descartáveis em algum momento (Tabela 1). Segundo Henriques (2005), os manipuladores devem adotar procedimentos que minimizem o risco de contaminação dos alimentos e bebidas, por meio de antisepsia das mãos e pelo uso de utensílios ou luvas descartáveis.

Observou-se que em todos os pontos de venda (100%) de água-de-coco há local para o descarte de lixo, porém



**Tabela 01** - Informações sobre condições higienicossanitárias dos vendedores ambulantes e dos pontos de venda em Teresina, 2010.

Técnicas realizadas pelos ambulantes	SIM		NÃO	
	%	N°	%	N°
Usa uniforme	58,33	7	41,66	5
Manipula coco e dinheiro	100	12	0	0
Usa adornos ou jóias	66,66	8	33,33	4
Unhas limpas e aparadas	75	9	25	3
Cabelos presos e protegidos	25	3	75	9
Fuma durante o trabalho	0	0	100	12
Usa luvas descartáveis	0	0	100	12
Seca as mãos com flanelas	83,33	10	16,66	2
Presença de local para descarte de lixo	100	12	0	0
O lixo é mantido tampado	8,33	1	91,66	11
O lixo fica distante do carrinho	16,66	2	83,33	10
A água-de-coco é mantida refrigerada	100	12	0	0
Já participou de algum treinamento pela Prefeitura sobre higiene	66,66	8	33,33	4

**Gráfico 2** - Formas e locais de armazenamento de coco pelos vendedores ambulantes em Teresina, 2010.

em apenas 8,33% o lixo é mantido tampado e, em apenas 16,66% o lixo é mantido distante do carrinho. Os limitados hábitos de higiene da maioria dos vendedores ambulantes, a ausência de água potável e de conservação dos alimentos, a falta de áreas adequadas para descarte de lixo favorecem a contaminação e deterioração dos alimentos comercializados nas ruas (GERMANO et al., citado por URBANO, 2008).

Em 100% dos pontos de venda, a de água-de-coco é mantida resfriada através de sistema de serpentina, a qual utiliza gelo para o resfriamento. O gelo utilizado é comprado em fábricas de gelo localizadas no centro de Teresina, sendo que 50% dos ambulantes manipulam o gelo com as mãos sem luvas ou sem pegador, podendo ocorrer contaminações microbiológicas. Os dados indicam que este tipo de comércio de alimentos por vendedores ambulantes pode constituir um alto risco para a saúde do consumidor, visto que as pessoas envolvidas nesta atividade geralmente não têm preparo para a manipulação correta dos alimentos (ARÂMBULO et al., 2004, citado por FORTUNA; FORTUNA, 2009). O controle de qualidade no serviço de alimentação é muito importante e abrangente, havendo a necessidade de se definir as situações básicas que envolvem a preparação de alimentos.

O estudo mostrou que 66,66% dos manipuladores já participaram de treinamentos realizados pela Prefeitura Municipal de Teresina, indicando uma preocupação por parte dos governantes em capacitar vendedores ambulantes, incentivando assim a melhoria na qualidade higienicossanitária dos alimentos comercializados nas ruas.

O estudo mostrou que a maior parte do coco utilizada é proveniente do estado do Ceará, sendo que quando o estado do Ceará não atende à demanda os ambulantes recorrem ao estado de Pernambuco. Sobre o local e formas de armazenamento do coco, o estudo mostrou que em 100% dos locais o coco

fica armazenado de forma inadequada (Gráfico 2). Em seu estudo, Lendra (2008) relata que as matérias-primas comercializadas no mercado informal são geralmente, de qualidade inferior, armazenadas inadequadamente e mantidas em temperatura abaixo do critério de segurança, as instalações geralmente se encontram em condições precárias e os veículos inadequados.

#### CONCLUSÃO

Através do estudo realizado, observou-se que as condições higienicossanitárias dos vendedores ambulantes de água-de-coco de Teresina-Pi encontram-se insatisfatórias, indicando que o perfil sócio-econômico relacionado ao baixo nível de escolaridade observado pode influenciar no emprego das técnicas de higiene dos alimentos, já que a maioria dos entrevistados afirmou ter participado de treinamentos realizados pela prefeitura. Dessa forma conclui-se que são necessárias medidas de intervenção junto ao comércio ambulante para que haja uma melhoria nas condições higienicossanitárias dos pontos de venda ambulante, a fim de evitar problemas relacionados à ingestão de alimentos contaminados como, por exemplo, as doenças transmitidas por alimentos.

#### REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, L. S. *et al.* Avaliação do Conhecimento e das Práticas de Manipulação de Alimentos Adotadas Por Ambulantes em Campo Grande, RJ. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.23, n.172/173, p. 72-76, mai./jun. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas de fabricação para serviços de alimentação. Brasília, 2004.
- CESÁRIO, M. C. P. *et al.* Avaliação Físico-Química da Água-de-coco. **Rev. Hig.**

**Alimentar**. São Paulo, v.23, nº176/177, set./out. 2009.

- FONTE, B.M.S.; SALADO, G.A. Avaliação das condições higienicossanitárias do comércio informal de espetinhos no município de Maringá, PR. **Rev. Hig. Alimentar** São Paulo, v.23, n.172/173, p. 72-76, mai./jun. 2009.
- FORTUNA, D.B.S.; FORTUNA, J. L. Condições higienicossanitárias na comercialização de água-de-coco, por ambulantes no município de Teixeira de Freitas, BA. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.23, n.174/175, jun./ago. 2009.
- HERIQUES, C. M. V. P. Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-sanitários para Comercialização de Alimentos e Bebidas Preparados à Base de Vegetais. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Consultoria Pública. nº29.abril. 2005.
- LEDRA, J.G.B.; JAQUES, F.V.; LEMOS, M.P.; FELIPE, M.R. Análise das condições higienicossanitárias de quiosques, que oferecem caldo de cana e coco verde, localizados no litoral norte de Santa Catarina. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.22, n.166/167, p. 70-75, nov./dez. 2008.
- MAGALHÃES, M.P. *et al.* Conservação de água de coco verde por filtração com membrana. **Ciênc. e Tecnol. Aliment.** Campinas, jan./mar, 2005.
- RODRIGUES, K. L. et al. Condições Higienicossanitárias no Comércio Ambulante de Alimentos em Pelotas-RN. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, set./dez. 2003.
- SANTI, E. ; *et al.* Avaliação das condições higienicossanitárias do comércio ambulante, para a intervenção junto aos manipuladores de alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.23, n.172/173. mai./jun., 2009.
- URBANO, S. A. et al. **Comida de Rua em Natal-RN: Condições Higiênicas de Comercialização**. Associação Brasileira de Zootecnistas. João Pessoa, maio, 2009.
- VALVERDE, C. R.; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica da água de coco (*Cocos nucifera*) comercializada por ambulantes na cidade de Ipatinga, Minas gerais. Nutri Gerais – **Rev. Digital de Nutrição**. Ipatinga, v.3, p. 489-504, 2009. ❖

# ANÁLISE DE PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO SETOR DE FATIAMENTO DE QUEIJOS DE UMA REDE DE SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE BELÉM.

Larissa Pereira Melo Santos  
Bethania Cristina Tavares Tavares de Carvalho  
Suely Maria Ribeiro da Silva  
Instituto de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pará

✉ lissa\_nut@yahoo.com.br

## RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar os pontos críticos de controle no processo de fatiamento de queijos do setor de frios pertencentes a uma rede de supermercados no município de Belém no Estado do Pará. O estudo foi do tipo observacional, no qual foi identificado o mesmo fluxograma operacional do fracionamento de queijos de 13 lojas pertencentes a essa rede de supermercado. Para a identificação dos pontos críticos de controle (PCC) do fluxograma, usou-se a Árvore Decisória extraída e adaptada da Portaria nº 46 de 10/02/1998 do MAA. No estudo, foram identificados quatro Pontos Críticos de Controle (PCCs) sendo estes identificados nas etapas de: recepção, armazenamento, fracionamento e comercialização. A identificação desses pontos serviu para o estabelecimento de critérios de segurança, os quais contribuíram para a definição de medidas preventivas

no processo de fracionamento de queijos, com a finalidade de auxiliar no controle higienicossanitário e com isso reduzir consideravelmente os riscos de doenças de origem alimentar através da oferta de um produto seguro.

**Palavras-chave:** APPCC. Segurança. Inocuidade.

## ABSTRACT

*This work was developed in order to identify the critical control points in the process of cheese slicing in a cold section belonged to a supermarket net in Belém of Pará. The study was observational type, in what we could identify the same operational flowchart of the cheese fractionally in 13 stores belongs to that supermarket net. To identify the critical control points of the flowchart, it was used the Decisive Tree extracted and adapted from decree nº 46 of 02/10/1998 of MMA. In the study, was identify four critical control points identified in stages of: reception, storage, fractionally and trade. The identification of these points served as the establishment of security criteria, contributing to define prevent steps in the process of cheese fractionally, in order to auxiliar in the sanitary hygienic control and reducing in a considerable way the diseases risks from food through an offering a security product.*

**Keywords:** HACCP. Food security. Hygiene.

## INTRODUÇÃO

**O** sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) (do inglês, *Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP*)

foi estabelecido no início da década de 60 quando o governo norte-americano, por meio da Agência Espacial Norte-Americana (NASA), solicitou à empresa *Pillsbury Company* um projeto para produzir alimentos com as condições seguras para consumo por seus astronautas em missões espaciais (BRYAN, 1992).

No Brasil, o Projeto APPCC foi criado em 1998 a partir de uma parceria entre a CNI/SENAI e o SEBRAE, com os objetivos de divulgar o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e seus pré-requisitos (Boas Práticas - BP e Procedimentos Padrões de Higiene Operacional - PPHO) no País, bem como apoiar os estabelecimentos na implantação dos mesmos (VALOIS, 2002).

De acordo com Athayde (1999), o APPCC é um método embasado na aplicação de princípios técnicos e científicos de prevenção, que tem por finalidade garantir a inocuidade dos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos. Baseia-se em um sistema que analisa, em cada etapa do processo, os erros que podem ocorrer, suas causas prováveis e seus efeitos, para então estabelecer mecanismos de controle (RASZL et al, 2001) de perigos químicos, físicos e microbiológicos (CIANI, 2000).

O benefício econômico do APPCC está associado com a redução das doenças de origem alimentar. Usando uma previsão de que o APPCC reduzirá os níveis de patógenos e doenças em 20%, seus benefícios seriam da ordem de 1,9 bilhões de dólares em 20 anos. Estimando-se, portanto, que os benefícios do sistema, provavelmente, serão maiores que os seus custos (CRUTCHFIELD, 1997).

O setor supermercadista brasileiro tem apresentado constante expansão, sendo responsável por parcela considerável do mercado de varejo de alimentos (PARENTE, 2000).

Nesses estabelecimentos, o movimento de venda implica, em parte, no fracionamento de grande quantidade de produtos, notadamente aqueles de origem animal, em especial os queijos. A higiene, a seleção criteriosa dos produtos, a uniformidade na apresentação e a rotulagem correta são pontos-chaves para o sucesso na venda (SENAI, 2003).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijos (ABIQ, 2005), os queijos dos tipos: mussarela, prato e mineiro, classificados como semiduros, estão entre aqueles de maior produção e consumo no País.

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar os pontos críticos de controle no processo de fatiamento de queijos, do setor de frios pertencentes a uma rede de supermercados no município de Belém no Estado do Pará. De acordo com Valente e Passos (2004) os supermercados têm sido pouco estudados no Brasil, apesar de eles serem o principal local de venda de alimentos no país.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em junho de 2010, o estudo foi observacional, no qual foi identificado o mesmo fluxograma operacional do fracionamento de queijos de 13 lojas pertencentes a uma rede de supermercados do município de Belém, PA. Para a identificação dos pontos críticos de controle (PCC) do fluxograma, usou-se a Árvore Decisória extraída e adaptada da portaria nº 46 de 10/02/1998 do MAA (BRASIL, 1998).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de fracionamento de queijo dentro de uma rede de supermercados do Município de Belém-PA acontece em seis etapas assim descritas: **ETAPA 1 – Recepção:** A mercadoria é recebida na área de aprisionamento na forma de barras

retangulares, pesando 3 kg cada uma; **ETAPA 2- Armazenamento:** O queijo recebido é armazenado em câmaras refrigeradas, sob estantes de inox ou pallet's de polipropileno reforçado em temperatura de até 8 °C; **ETAPA 3- Fracionamento:** O queijo é retirado de sua embalagem original. É fracionado em fatias, podendo variar na espessura de acordo com a solicitação do cliente; **ETAPA 4- Pesagem:** O queijo fracionado é colocado sobre bandejas alimentícias de polietileno expandido e é pesado em balança eletrônica com pesos variáveis; **ETAPA 5- Embalagem/Rotulagem:** O queijo embandeado é protegido com resinite. Posteriormente a embalagem recebe um rótulo com a descrição de peso, do valor do produto, da data de fracionamento e de validade do produto; **ETAPA 6- Comercialização:** O queijo embalado e rotulado é colocado em expositor refrigerado aberto em temperatura de até 8 °C para a comercialização.

Na Figura 2, encontra-se o fluxograma de fracionamento de queijos de uma rede de supermercado no Município de Belém-Pa, com os pontos críticos de controle (PCC), onde o PCC é qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle para manter um perigo significativo sob controle, com objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor.

A partir do fluxograma do processo de fracionamento de queijos foram identificadas as operações nas quais podem ocorrer contaminações; os pontos críticos de controle e as medidas preventivas.

Durante análise de perigos, a importância de cada fator deve ser avaliada segundo o risco e a severidade que estes perigos ofereçam à saúde e à integridade física do consumidor. Dentre as etapas no processamento de queijos na rede de supermercado do estudo, foram identificados pontos críticos de controle em quatro, das seis etapas.



#### Etapa de Recepção

De acordo com Barendsz (1998), a contaminação microbiológica é conhecida como a mais ameaçadora à saúde humana. Trabalhos mostram a presença de *Staphylococcus aureus* com potencial enterotoxigênico (BORGES et al, 2008), *Listeria* (MUCCHETTI et al, 2008), *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp, *Yersinia enterocolitica* (BRUM, 2004) e as bactérias aeróbicas mesófilas (PICOLI et al, 2006) como contaminações de origem frequentes nos queijos. Na etapa de recepção pode-se observar a existência do perigo biológico associado ao controle insatisfatório de verificação da temperatura no recebimento e análise visual da mercadoria.

Segundo o Programa Alimentos Seguros, 2002 os perigos físicos podem contaminar o alimento em qualquer fase da produção e qualquer substância estranha pode ser um perigo para a saúde se vier a produzir dano ao consumidor. Nos alimentos, pequenos pedaços de papel ou plástico, pêlo de animal, e lascas de madeira podem significar risco e podem ser encontrados como contaminantes de origem, o que sugere uma seleção criteriosa com auditorias dos fornecedores, como forma de qualificar os produtos obtidos, a fim de reduzir as perdas e garantir produtos de qualidade aos consumidores.

#### Etapa de Armazenamento

Nesta etapa o perigo biológico se estabelece a partir da conservação do queijo em temperatura superior a 10°C, o que possibilitaria a multiplicação de micro-organismos já presentes no produto, o que comprometeria a sua qualidade higienicossanitária; portanto, deve-se estabelecer parâmetros de temperatura de até 8°C para a conservação dos queijos. A conservação dos alimentos, através do emprego de temperatu-

ras baixas, é o método mais antigo utilizado para evitar a deterioração dos alimentos. Através dos métodos de refrigeração se consegue estabilizar o crescimento microbiano (POTTER e HOTCHKISS, 1995) ou a formação de toxinas, e por isso não causam riscos à saúde dos consumidores (BAPTISTA; ANTUNES, 2005).

#### Etapa de Fracionamento

No fracionamento é identificada, além dos micro-organismos de origem, a presença de *Staphylococcus aureus* (BRUM, 2004) como perigo biológico. A utilização de critérios de segurança colabora decisivamente para o controle higienicossanitário dos produtos, como a manipulação do alimento em temperaturas fora do critério de segurança de até 8 °C (BAPTISTA; ANTUNES, 2005), a qual é permitida com o limite de 30 minutos, desde que a segurança dos alimentos não seja afetada e a higiene pessoal (lavagem das mãos) e operacional (uso de touca ou gorro) apropriada sejam mantidas no processo de fracionamento. Nassu et al. (2002), destacam a importância do monitoramento e controle das condições higiênicas das mãos dos funcionários para garantir a qualidade higienicossanitária dos queijos. A contaminação microbiológica pode ser bastante controlada, pelas Boas Práticas de Higiene, durante o manuseio e processamento dos alimentos (BARENDZ, 1998).

Pode-se observar, também, nesta etapa a presença do perigo químico com produtos introduzidos no processo de higienização como, por exemplo, resíduos de produtos de limpeza e desinfetantes. De acordo com Silva Jr. (2008), deve estar disponível como critério de segurança um procedimento padronizado apropriado, o qual assegure que a operação de higienização dos equipamentos seja feita de maneira eficaz.

#### Etapa de Comercialização

Nesta etapa, os alimentos precisam estar protegidos de novas contaminações e também devem ser mantidos sobre um controle rigoroso de tempo e temperatura (ABERC, 2003), pois o perigo biológico se estabelece quando o queijo é exposto em balcão aberto refrigerado mantido em temperatura superior a 10°C, onde poderá ocorrer multiplicação microbiana. Por isso, para a conservação na exposição dos queijos à venda, deve-se estabelecer parâmetros de temperatura de até 8°C para estes balcões, para assegurar as condições higienicossanitárias desses produtos; através da utilização do controle de temperatura reduz-se a deterioração nesta etapa, já que a refrigeração é um dos métodos de conservação mais utilizados para a estabilização do crescimento de micro-organismos (POTTER e HOTCHKISS, 1995).

Pode-se definir a vida de prateleira de produtos, como o tempo em que o produto armazenado em determinadas condições de temperatura permanece adequado para ser consumido (VITALI, 2004; SBRT/ SENAI, 2008).

De acordo com Almeida (1998), a informação recolhida pela Organização Mundial da Saúde confirma que mais de 70% dos casos de enfermidades transmitidas pelos alimentos, tem origem no seu manuseio inadequado pelo consumidor final. Portanto, sugere-se a utilização dos chamados *claims*: informações nutricionais complementares (ROTULAGEM..., s.d) no processo de rotulagem, para chamar a atenção dos consumidores nas embalagens dos queijos fracionados e comercializados, como forma de orientar os clientes quanto ao manuseio adequado desses produtos para favorecer a qualidade higienicossanitária e a segurança do alimento, diminuindo os riscos de danos à saúde do consumidor.

O Quadro 1 apresenta os perigos estabelecidos nas etapas do processo

Figura 1 – Árvore Decisória extraída e adaptada da portaria 46 de 10/02/1998 do MAA (BRASIL, 1998).

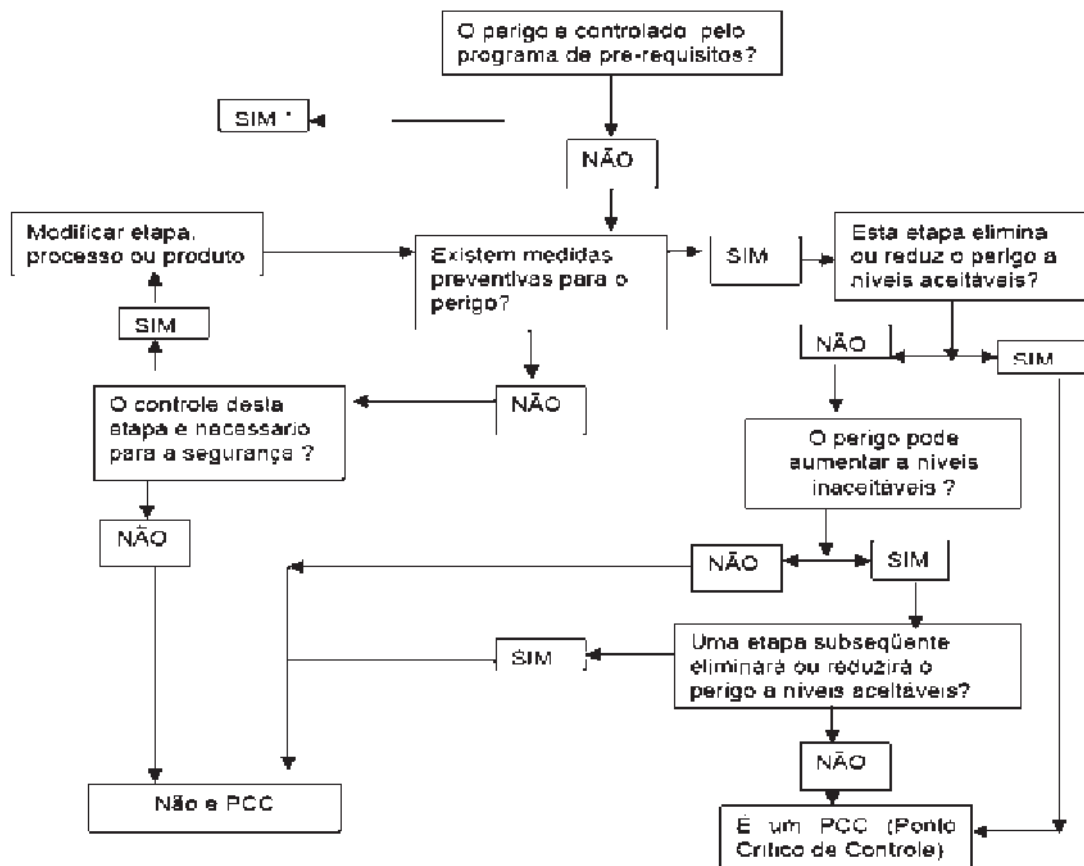
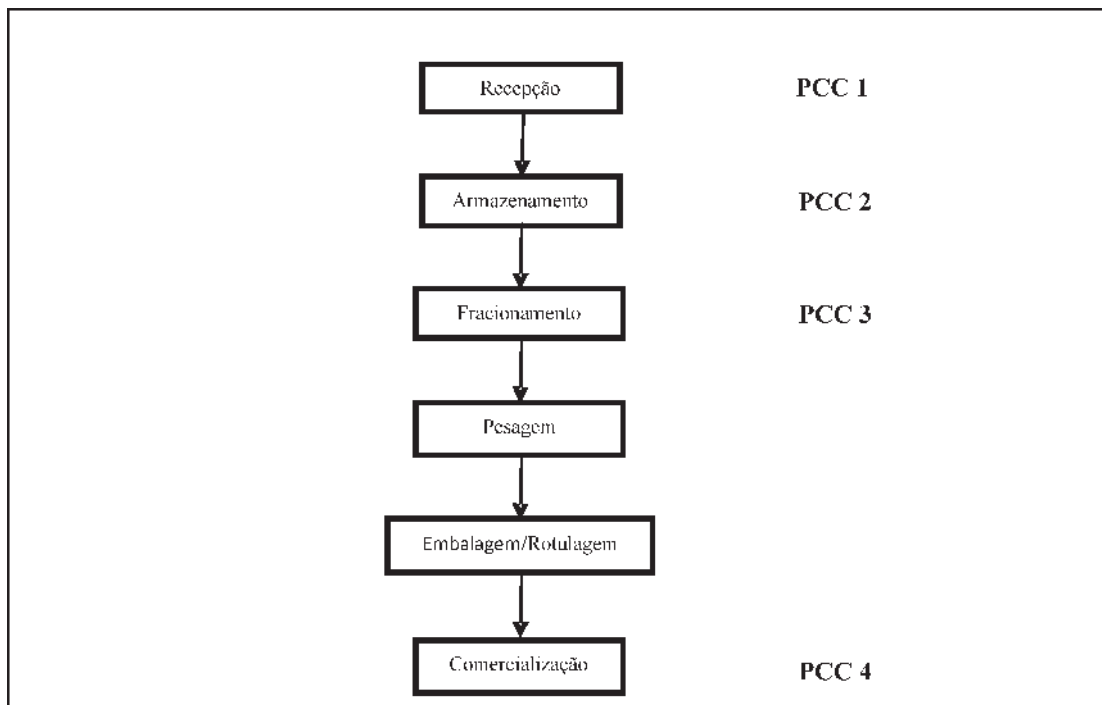


Figura 2 – Fluxograma de fracionamento de queijos de uma rede de supermercado do Município de Belém- PA.



**Quadro 1** – Análise de Perigos do Processo de Fatiamento de Queijos de uma Rede de Supermercados do Município de Belém-PA.

Etapa	Perigo	Justificativa	Medida Preventiva
Recepção	Físico: pêlo de animal, fragmento de metal, plástico e lascas de madeira.	Contaminação de Origem	Analisar o queijo no momento do fracionamento e selecionar fornecedores.
	Biológico: <i>Staphylococcus aureus</i> (toxina), <i>Salmonella</i> spp e <i>Clostridium perfringens</i> .	Contaminação de Origem	Verificar a temperatura no recebimento do produto.
Armazenamento	Biológico: <i>Staphylococcus aureus</i> (toxina), <i>Salmonella</i> spp e <i>Clostridium perfringens</i> .	Armazenamento em temperatura superior a 10°C, ocorrendo a multiplicação de micro-organismos presentes no queijo, dessa forma comprometendo a qualidade higienicossanitária do produto.	Manter o queijo em temperatura de armazenamento inferior a 8°C.
Fracionamento	Biológico: <i>Staphylococcus aureus</i> (bactéria), <i>Salmonella</i> spp, <i>Escherichia coli</i> .	Manipulação inadequada e Higiene inadequada dos equipamentos.	Manipulação dos queijos em temperatura ambiente não deve exceder 30 minutos.
	Químico: produtos introduzidos no processo como resíduos de produtos de limpeza e desinfetantes	Higienização inadequada de equipamento, móveis e utensílios.	Elaborar POP para higienização de equipamentos, móveis e utensílios.
Comercialização	Biológico: <i>Staphylococcus aureus</i> (bactéria), <i>Salmonella</i> spp, <i>Escherichia coli</i> .	Exposição em temperatura superior a 10°C ocorre a multiplicação de micro-organismos presentes no queijo fracionado, o que compromete a qualidade higienicossanitária do produto.	Manter os queijos nos balcões em temperatura inferior a 8°C.

de fatiamento de queijos, bem como a justificativa para cada perigo, propondo medidas preventivas para estes perigos.

#### CONCLUSÃO

No estudo, foram identificados quatro Pontos Críticos de Controle

(PCCs) no fluxograma de fracionamento de queijos de uma rede de supermercado do Município de Belém, sendo estes identificados nas etapas de: recepção, armazenamento, fracionamento e comercialização.

A identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCCs) serviu para

o estabelecimento de critérios de segurança, os quais contribuíram para a definição de medidas preventivas no processo de fracionamento de queijos, com o intuito de auxiliar no controle higienicossanitário e com isso reduzir consideravelmente os riscos de doenças de origem alimentar, através da oferta de um

produto seguro e conseqüentemente com maior qualidade no mercado.

#### REFERÊNCIAS

- ABERC- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS- **Manual ABERC de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades**. 8ª Ed. São Paulo, 2003 Cap.V. 117 p
- ABIQ- Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. **Queijos no Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.abiq.com.br/>. Acessado em 01 de Novembro de 2010.
- ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N; PINTO, A.M.S. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição**. 3ª ed. São Paulo: Metha, 2009. Cap. 2. 33-37 p.
- ANTUNES, C.; BAPTISTA, P. **Higiene e Segurança Alimentar na Restauração**, v. II AVANÇADO, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A., Portugal, 2005.
- ALMEIDA, C.R. O sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v 12, n 53, jan/fev 1998.
- ATHAYDE, A. Sistemas GMP e HACCP garantem produção de alimentos inócuos. **Engenharia de Alimentos**, ano 5, no 23, janeiro/fevereiro, 1999.
- BAPTISTA, P.; ANTUNES, C. **Higiene e Segurança Alimentar na Restauração**. -
- AVANÇADO, v. II. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A., Portugal, 2005.
- BARENDZ, A.W. Food safety and total quality management. **Food Control**, v. 9, n. 2-3, 1998.
- BORGES, et al. Perfil de Contaminação por Staphylococcus e suas Enterotoxinas e Monitorização das Condições de Higiene em uma Linha de Produção de Queijo de coalho. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1431-1438, ago, 2008.
- BRASIL, Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 46, de 10 de fevereiro de 1998.– **D.O.U.**, Brasília.
- BRUM, J. V. F. **Análise de perigos e pontos críticos de controle em indústria de laticínios de Curitiba – PR**. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, 2004.
- BRYAN, F. L., **Hazard Analysis Critical Control Point Evaluations: a guide to identifying hazards and assessing risks associated with food preparation and storage**, World Health Organization, Geneva, 1992.
- CIANI, S. (2000). **The HACCP system. Food and Drug Administration – FDA**. Disponível em: <http://www.fda.gov/oia/embslides/haccp/>. Acessado em 28 de out de 2010
- CRUTCHFIELD, S., BUZBY, J.C., ROBERTS, T., OLLINGER, M., JORDANLIN C.-T. **An Economic Assessment of Food Safety Regulations: The New Approach to Meat and Poultry Inspection**. Washington DC : United States Department of Agriculture, 1997. 21p. (Agricultural Economic Report, n.755).
- MUCCHETTI, G.; BONVINI, B.; FRANCOLINO, S.; NEVIANI, E.; CARMINAT, D. Effect of Washing with a High Pressure Water Spray on Removal of Listeria Innocua from Gorgonzola Cheese Rind. **Food Control**, Oxford. 19, n.5, p. 521-525, 2008.
- NASSU, R.T.; BENEVIDES, S.D.; BORGES, M.F.; SILVA, J.B.; LEITE, A.I.N. Implantação de Boas Práticas de Fabricação em uma Indústria de Laticínios no Estado do Rio Grande do Norte. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 57, n. 327, p. 12-17, jul./ago. 2002.
- PARENTE, J. **Varejo no Brasil: gestão e estratégia**. São Paulo: Atlas, 2000
- PAS- PROGRAMA ALIMENTOS SEGUROS, **Manual do Responsável Técnico: série Segurança Alimentar**, 2002.
- PICOLI, S. et al. Quantificação de coliformes, Staphylococcus aureus e mesofilos presentes em diferentes etapas da produção de queijos minas frescal de cabra em laticínios. **Ciênc. de Aliment.**, Campinas. v 26, n. 1, p. 64-69, 2006.
- POTTER, N. N. e HOTCHKISS, J. H. **Ciência de los Alimentos**. Zaragoza: Acríbia, 1995. 667 p.
- RASZL, S.M. et al. **HACCP: instrumento essencial para a inocuidade de alimentos**. Instituto Pan-Americano de Proteção de Alimentos, 2001. 333p.
- SBRT. SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS – SENAI (2008) Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>> Acesso em 28 Outubro de 2010.
- ROTULAGEM de Alimentos, **s.a; s.d**. Disponível em: <http://www.dammous.com/nutri/rotulag/saiba.asp>. Acessado em 01 de Novembro de 2010.
- SENAC. **O Trabalho no Supermercado: setores, funções e carreira profissional**. Rio de Janeiro, 2003.
- SILVA JR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6ª ed. São Paulo: Varela, 2008. Cap. 9. 577 - 595 p.
- VALENTE, P. & PASSOS, A. D.C.P. Avaliação higienicossanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Epidemiologia**. v 7, n 1, 2004.
- VALOIS, A. Alimentos Seguros. **I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte** 02 de setembro à 15 de outubro de 2002.
- VITALI, A. A. e QUAST, D. G. **Vida de prateleira de alimentos. Reações de Transformação e Vida de Prateleira de Alimentos Processados**. 3 ed. Campinas: ITAL, 2004. Cap 3., 49 - 57 p. ❖



# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO DO TIPO COALHO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE SOBRAL, CE.

Mônica Brandão Melo ✉

Francisca Lidiane Linhares de Aguiar

Graduadas em Biologia Bacharelado pela Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA

Raquel Oliveira dos Santos Fontenelle

Lucélia Sabóia Parente

Universidade Estadual Vale do Acaraú

✉ monykabrandao@hotmail.com

## RESUMO

Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do queijo coalho fabricado e comercializado na Região Norte do Estado do Ceará, foram realizadas cinco coletas em três pontos comerciais distintos em Sobral - CE, totalizando 15 amostras analisadas, durante os meses de agosto a outubro de 2009. A análise microbiológica consistiu em contagem em placas de *Staphylococcus aureus* e contagem de bactérias mesófilas pelo método de contagem padrão em placas (PCA). Os resultados da análise microbiológica para *S. aureus* da amostra de queijo para o ponto A foi de  $2 \times 10^3$  à  $9 \times 10^3$  UFC/g, para o ponto B foi de  $3 \times 10^3$  à  $4,9 \times 10^3$  UFC/g e para o ponto C de  $3 \times 10^3$  à  $4,9 \times 10^3$  UFC/g. Para a Contagem de bactérias mesófilas os valores variaram

para os pontos A, B e C de  $3,7 \times 10^3$  à  $1,3 \times 10^5$  UFC/g, se fazendo presente em todas as amostras avaliadas. Os resultados das amostras de queijo coalho analisadas revelaram as más condições em algumas das etapas do processo de fabricação, manuseio ou comercialização, por estarem fora dos padrões estabelecidos pela legislação, pois apresentam números elevados para, *Staphylococcus aureus* e micro-organismos mesófilos.

**Palavras-chave:** Laticínio. Qualidade. *Staphylococcus aureus*.

## ABSTRACT

*In order to evaluate the microbiological quality of cheese curd manufactured and marketed in the north of the State of Ceará, were collected five points in three distinct business in Sobral - CE, giving a total of 15 samples analyzed during the months of August to October 2009. Microbiological analysis was to count cards staphylococic aureus and mesophilic bacteria by the method of standard plate count (PCA). The results of microbiological testing for *S. aureus* in the sample of cheese to the point of  $2 \times 10^3$  to  $9 \times 10^3$  CFU / g to point B,  $3 \times 10^3$  to  $4,9 \times 10^3$  CFU / g to point C,  $3 \times 10^3$  to  $4,9 \times 10^3$  CFU/g. To count mesophilic values varied for the points A, B and C of  $3,7 \times 10^3$  to  $1,3 \times 10^5$  CFU / g, becomes present in all samples. The results of curdled milk samples analyzed revealed the bad conditions under which it is produced, transported, stored and handled, because they are outside the standards established by law, since they have high numbers for *Staphylococcus aureus* and microorganisms.*

**Keywords:** Dairy. Quality. *Staphylococcus aureus*.

## INTRODUÇÃO

Entre os produtos laticínios fabricados no Estado do Ceará, o queijo coalho é um dos mais comercializados. É um queijo de ampla popularidade e pode ser encontrado praticamente em todos os pontos comerciais.

Os produtores rurais e as pequenas fábricas de laticínios conseguem sobreviver graças ao baixo custo da produção de queijo, a partir da matéria-prima excedente, disponibilizando produtos de qualidade duvidosa no mercado consumidor (GERMANO; GERMANO, 2003).

Os produtos lácteos são frequentemente envolvidos em surtos de toxinfecções alimentares em todo o mundo. Muitos micro-organismos patogênicos podem ser veiculados ao homem através do consumo do leite e seus derivados, entre eles a bactéria *Staphylococcus aureus* (DANTAS, 2006).

O homem e os animais são os principais reservatórios de *S. aureus*. A contaminação de alimentos com essa bactéria deve primeiramente à sua presença na matéria-prima, apesar de um grande número de surtos de toxinfecções alimentares envolverem cepas de origem humana com fontes de contaminação (DANTAS, 2006).

Os fatores que favorecem essa contaminação é a elevada proporção de casos de mastite, no rebanho leiteiro, ao lado das deficiências na parte da higiene da ordenha, que são uma das principais causas da produção de leite com elevados teores de patógenos. Contribuem também para a má qualidade desses produtos, os processos improvisados de fabricação, que estão geralmente em instalações sem higiene. No comércio varejista, a contaminação pode ocorrer através da manipulação, durante o corte do produto e embalagem, ou no armazenamento em depósitos ou balcões não resfriados (GERMANO; GERMANO, 2003).

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são habitantes usuais, da pele, das membranas mucosas, do trato respiratório superior e do intestino do homem. Em saúde pública, o *S. aureus* é considerado como um dos mais frequentes causadores de surtos de toxinfecção, devido ao importante papel desempenhado pelos manipuladores, durante as diferentes etapas de processamento dos alimentos, somado aos riscos de contaminação das matérias-primas desde sua origem às temperaturas inadequadas de conservação pós-cozimento (GERMANO; GERMANO, 2003).

A intoxicação alimentar estafilocócica é caracterizada por náuseas, vômitos, mal estar e debilidade geral, diarreia aquosa não sanguinolenta e dor abdominal. Pode ocorrer desidratação resultante da significativa perda de líquido, sudorese e cefaléia, mas não se observa febre elevada. Os sintomas começam a manifestarem-se aproximadamente quatro horas após o consumo de alimento contaminado (MURRAY et al., 1992).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do queijo coalho fabricado e comercializado na região Norte do Estado do Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas cinco coletas em três pontos comerciais distintos em Sobral - CE, totalizando 15 amostras analisadas, durante os meses de agosto a outubro de 2009.

Para verificação da ocorrência de *Staphylococcus aureus* pesou-se 25g de queijo do tipo coalho que foi homogeneizado com 225 mL de solução salina (0,85%), obtendo-se a diluição  $10^{-1}$ . Desta diluição, pipetou-se 1,0 mL que foi adicionado em um tubo de ensaio contendo 9 mL de solução salina, sendo esta a diluição  $10^{-2}$ , assim procedeu-se até obter a diluição  $10^{-5}$ .

Após este procedimento foi retirado 0,1 mL de cada diluição e semeado em placas contendo meio Baird Parker. Estas placas foram incubadas por 48h em estufa a 37° C.

Em seguida, foram retiradas das placas colônias características de *S. aureus* e inoculadas em meio TSA e incubadas em estufa a 35°C. As cepas isoladas foram submetidas ao teste bioquímico de coagulase (SILVA et al., 1997). Na prova de coagulase foram adicionados 0,5 mL de plasma recém-constituído a um tubo estéril de vidro. Foi adicionado 0,5 mL de uma cultura pura de *Staphylococcus aureus* ou uma colônia grande e pura isolada em placa de Agar (NEWPROV, 2006).

Foi realizada também a contagem de bactérias mesófilas pelo método de contagem padrão em placas (PCA) (VIEIRA; TORRES, 2004). Foram selecionadas todas as diluições desde  $10^{-1}$  até  $10^{-5}$  das amostras de queijo das quais foram retiradas 1 mL e adicionados em Placas de Petri esterilizadas. Após este processo, foram adicionados 15 mL de Agar Padrão para Contagem (PCA). Misturou-se o inóculo com o meio de cultura e aguardou-se a completa solidificação do meio de cultura nas placas, as quais foram incubadas em estufa a 35°C por 24 horas. As placas foram feitas em duplicata.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas estão demonstrados nas tabelas 1, 2 e 3 e correspondem aos pontos de coleta A, B e C, respectivamente.

A tabela 1 apresenta os resultados referentes às amostras coletadas no ponto A. Os resultados destas análises variaram para *S. aureus* de  $5 \times 10^2$  a  $9 \times 10^3$  (UFC/g). No que concerne à Contagem de Bactérias Mesófilas, os resultados variaram de  $5,6 \times 10^3$  a  $312 \times 10^4$  UFC/100g. A Resolução-RDC

**Tabela 1** - Contagem de estafilococos (UFC/g) e Contagem de Mesófilas (UFC/100g) detectadas em amostras de queijo tipo coalho comercializado na cidade de Sobral-CE (ponto A).

PONTO A	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)*	Contagem de Mesófilas UFC/100g
Amostras		
1	$5 \times 10^2$	$3,7 \times 10^4$
2	$3 \times 10^3$	$3,3 \times 10^4$
3	$2 \times 10^3$	$5,6 \times 10^3$
4	$6,9 \times 10^3$	$3,12 \times 10^6$
5	$9 \times 10^3$	$4,2 \times 10^5$

\*UFC/g: Unidade Formadora de Colônia por grama

**Tabela 2** - Contagem de estafilococos (UFC/g) e Contagem de Mesófilas (UFC/100g) detectadas em amostras de queijo tipo coalho comercializado na cidade de Sobral-CE (ponto B).

PONTO B	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	Contagem de Mesófilas UFC/100g
Amostras		
1	$3 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$
2	$4 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$
3	$3 \times 10^3$	$9,3 \times 10^3$
4	$4,9 \times 10^3$	$1,27 \times 10^3$
5	$4,9 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$

\*UFC/g: Unidade Formadora de Colônia por grama

**Tabela 3** - Contagem de estafilococos (UFC/g) e Contagem de Mesófilas (UFC/100g) detectadas em amostras de queijo tipo coalho comercializado na cidade de Sobral-CE (ponto C).

PONTO C	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/mL)	Contagem de Mesófilas UFC/100mL
Amostras		
1	$3 \times 10^3$	$2,4 \times 10^4$
2	$3,9 \times 10^3$	$11,5 \times 10^4$
3	$4,9 \times 10^3$	$1,19 \times 10^5$
4	$4 \times 10^3$	$1,3 \times 10^5$
5	$2 \times 10^3$	$1,17 \times 10^4$

\*UFC/g: Unidade Formadora de Colônia por grama

**Tabela 4** - Morfologia e capacidade de produção de coagulase de 88 colônias de estafilococos isoladas a partir de amostras de queijo tipo coalho comercializado em Sobral-CE.

Região	Característica morfológica	Colônias de ECP*	Colônias de ECN**	Total
Sobral	Típicas	64 (72,7 %)	24 (27,3%)	88

\*ECP: *Staphylococcus coagulase positiva*

\*\*ECN: *Staphylococcus coagulase negativa*

Nº 12 de 2001, estabelece padrões microbiológicos para o queijo de baixa umidade valores mínimos para *S. aureus* coagulase positivo de  $10^3$  UFC/g para cada 25g.

Em relação às amostras do ponto A, quatro (80%) das cinco amostras analisadas não estão de acordo com o que estabelece a citada Resolução, portanto podemos classificá-las como produtos impróprios para o consumo e potencialmente capazes de causar enfermidades transmitidas por alimento.

Carvalho et al. (2009), em estudos realizados com queijo artesanal, encontraram valores de  $2,5 \times 10^6$  UFC/g, sendo  $1,5 \times 10^6$  UFC/g a população de *Staphylococcus* coagulase positiva. Os valores apresentados por Carvalho, 2009 são bem mais elevados aos que foram encontrados neste estudo.

Faz-se necessário reavaliar as técnicas higienicossanitárias aplicadas durante o processamento e manipulação dos queijos elaborados, uma vez que, os valores determinados para a sua microbiota foram elevados, podendo estas contaminações serem provenientes da água, ação dos manipuladores e ainda da inadequação do processo de higienização dos equipamentos e do ambiente (EUTHIER, 1998).

Na Tabela 2, estão os resultados referentes às amostras coletadas no ponto 2. Os resultados obtidos nas análises para a contagem de *S. aureus* variaram de  $3 \times 10^3$  a  $4,9 \times 10^3$  (UFC/g). Os resultados para Contagem de Bactérias Mesófilas variaram de  $12,7 \times 10^2$  a  $1,1 \times 10^4$  UFC/100g. Com relação às amostras do ponto B, todas as amostras (100%) mostraram-se em desacordo com o que preconiza a Resolução-RDC Nº 12 de 2001, sendo, portanto, consideradas impróprias para o consumo humano.

Segundo Castro et al. (2007), a presença do *Staphylococcus* coagulase positivo nas amostras pode estar relacionada com a manipulação

dos queijos, pois os manipuladores representam os principais meios de transmissão dessa bactéria.

A contagem dos micro-organismos mesófilos tem sido usada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo ideia sobre seu tempo útil de conservação (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 2001; JAY, 1994).

Filho e Filho (2000), ao analisarem 80 amostras de queijo, mostraram que 40 (50,0%) apresentaram contagens de *Staphylococcus aureus* acima de  $10^3$  UFC/g, valor este estabelecido como sendo o limite máximo permitido pelo Ministério da Saúde para o queijo tipo Minas “frescal” produzido industrialmente.

A Tabela 3 mostra os resultados obtidos na análise das amostras referentes ao ponto C. Com respeito aos resultados destas análises, para a contagem de *S. aureus* os valores variaram de  $2 \times 10^3$  a  $4,9 \times 10^3$  UFC/g. Para Contagem de Bactérias Mesófilas o resultado obtido para o valor mínimo foi de  $2,4 \times 10^4$  e o valor máximo foi de  $1,3 \times 10^5$  UFC/g. Como a legislação cita um padrão de até  $10^3$  para *S. aureus*, pôde-se constatar que as 5 (100%) amostras referente ao ponto C, foram classificadas como produtos impróprios para o consumo.

Assumpção et al. (2003), ao estudarem as fontes de contaminação por *S. aureus* no processo produtivo de queijo-prato, verificaram que a presença desses micro-organismos nas mãos e antebraço dos manipuladores foi a responsável pela recontaminação do queijo, pois ocorreu em etapas posteriores à inativação dos micro-organismos por pasteurização. Essa observação pode ser utilizada para explicar a alta incidência de *S. aureus* nas amostras de queijo-coalho estudadas.

Garcia et al. (2009), analisando queijo da região de Currais Novos, RN, encontrou para contagem padrão de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis

(contagem global) valores entre  $<1,0 \times 10^3$  UFC/g e  $3,9 \times 10^6$  UFC/g. Somente para efeito de comparação, o valor máximo permitido para contagem de leite cru é de  $1,0 \times 10^6$  UFC/mL (BRASIL, 2002), o que demonstra que as contagens para algumas amostras analisadas apresentam-se muito altas (precisamente, 50% das amostras apresentaram contagens acima destes valores). Esses valores são semelhantes aos encontrados neste estudo, e isto evidencia que não foram respeitadas as condições mínimas de higiene.

Na Tabela 4 pode-se observar valores relacionados com a *Staphylococcus* coagulase positiva e negativa. Das 88 cepas que foram isoladas provenientes das amostras, 72% foram de *Staphylococcus* coagulase positiva e 24% para *Staphylococcus* coagulase negativa.

*Staphylococcus* coagulase positiva são micro-organismos de importância em alimentos por apresentarem risco para a saúde pública pela produção destas enterotoxinas. Em condições favoráveis o micro-organismo multiplica-se no alimento, até alcançar altas cargas, produzindo as enterotoxinas, sem que sejam alterados significativamente a cor, o aroma e o sabor (SANTOS, 1997), causando intoxicação alimentar.

## CONCLUSÃO

As amostras de queijo coalho analisadas encontram-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação, revelando más condições em seu processo de produção, por apresentarem números elevados para a contagem de *Staphylococcus aureus* e micro-organismos mesófilos.

Com base nos resultados, acredita-se que estes possam contribuir não só para alertar as autoridades sanitárias estaduais e municipais para o elevado risco potencial que esse tipo de queijo pode representar para a saúde da po-



pulação consumidora, mas, também, para sensibilizá-las sobre a necessidade da imediata adoção de medidas que permitam a efetiva inspeção e/ou fiscalização deste produto.

Torna-se evidente, portanto, a adoção de medidas que visem melhorar a qualidade do queijo comercializado e consumido em Sobral-CE.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, E. S.; NADER FILHO, A. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo tipo "frescal". **Rev. Saúde Pública**. v. 34, nº. 36, 2000.
- ASSUMPÇÃO, E.G.; et al. Fontes de contaminação por *Staphylococcus aureus* na linha de processamento de queijo prato. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.55, p.366-370, 2003.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01\\_rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01_rdc.htm). Acesso em: 30-12-09.
- BENNETT, R. W. *Staphylococcus aureus*. In: **BACTERIOLOGICAL ANALYTICAL MANUAL of the Division of Microbiology**. 6<sup>th</sup> ed. Arlington, VA: U.S. Food and Drug Administration, 1984, cap. 14, p. 14.01-14.05.
- CARVALHO, P. A., CERESER, N. D., KERKHOFF, J., CERESER, R. D. **Qualidade higienicossanitária do queijo de produção artesanal na região de Cruz Alta – RS**. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/conbra-vet2008/anais/cd/resumos/R0292-1.pdf>. Acesso: 08/12/2009.
- CASTRO, V.C.; et al. Pesquisa de coliformes e *staphylococcus* coagulase positivo em queijo minas frescal comercializado em Teresina – PI. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2, João Pessoa. **Anais**, João Pessoa, PB, 2007.
- CERQUEIRA MMOP, SOUZA MR, FONSECA LM, RODRIGUES R, RUBNIG HJ. Surto epidêmico de toxinfecção alimentar envolvendo queijo tipo Minas frescal em Pará de Minas/MG. In: **Anais do 8º Congresso Nacional de Laticínios**; 1995; Juiz de Fora. p. 95-7.
- DANTAS,; ANDRÉ; SANTOS; CAMPOS Maria Raquel Hidalgo; BORGES; SERAFINI Álvaro Bisol. Utilização do Antibiograma como Ferramenta de Tipagem Fenotípica de *Staphylococcus aureus* Isolados de Manipuladores, Leite Cru e Queijo Minas Frescal em
- EUTHIER, S.M.F.; et al. Condições higienicossanitárias do queijo de leite de cabra "Tipo Coalho", artesanal elaborado no Curimataú Paraibano. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.18, n.2, p.162-164, 1998.
- GARCIA, A. L. B., ROCHA, L. C. S., FAUSTINO, M. V. D., BEZERRA, A. M. S. **Aspectos microbiológicos do queijo de manteiga Comercializado no município de Currais Novos-RN**. Disponível em: <http://www.ifpi.edu.br/eventos/iiencipro/arquivos/ALIMENTOS/eda0c25aab5ba795a975487ae3afceea.pdf>. Acesso em 08/12/2009.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. Varela, 655p. São Paulo, 2003.
- JAY, J. M. **Microbiologia moderna de los alimentos**. Zaragoza: Editora Acribia, 1994. 492p.
- MURRAY, P. R.; et al. **Microbiologia Médica**. 3ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992, 513p.
- NEWPROV. Produtos para Laboratório Ltda. **Plasma de coelho liofilizado**. Indústria Brasileira, Pinhais – PR, 2006.
- SANTOS, W. L. M. Avaliação microbiológica de saladas cruas e cozidas servidas em restaurantes industriais da cidade de Belo Horizonte. **Rev. Hig. Aliment**. v. 11. n. 40. p.26-30. 1997.
- SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 105 p.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997. ❖



#### CAFÉ MELHORA DESEMPENHO EM EXERCÍCIOS FÍSICOS.

Estudo feito por pesquisadores da Unidade de Pesquisa Café e Coração, do Instituto do Coração (InCor) do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (USP), mostrou que os consumidores regulares de café têm melhor atividade antioxidante no organismo e melhor desempenho em exercícios físicos. Além disso, o produto pode prevenir doenças.

Segundo os pesquisadores não há problemas em tomar de três a quatro xícaras de café ao longo do dia, mas não é recomendável beber o líquido em excesso de uma vez, devido à cafeína.

# PESQUISA DE COLIFORMES, *ESCHERICHIA COLI* E BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS EM ÁGUA MINERAL.

**Vânia Batista de Sousa Lima** ✉

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí

**Vanessa Batista de Sousa Lima**

Universidade Federal do Piauí

**Francisco das Chagas Cardoso Filho**

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí

**Joseth Gláucia De Siqueira Rêgo Machado**

Universidade Federal do Piauí

**Maria Christina Sanches Muratori**

Departamento de Morfofisiologia Veterinária - UFPI.

✉ vania\_vet06@hotmail.com

## RESUMO

Para avaliar as condições higienicossanitárias da água mineral comercializada em Teresina, PI, foram analisadas 30 amostras de três marcas vendidas na cidade, durante setembro a dezembro de 2010. Foi realizada a enumeração de coliformes e de *Escherichia coli* e a contagem de bactérias heterotróficas mesófilas. Das 30 amostras, 15 (50%) apresentaram contaminação por coliformes totais, das marcas “A”, “B” e “C”, a “B” apresentou maior número de amostras contaminadas (90%), possuindo em média 2,38 NMP/100mL de água, estando portanto, em desacordo com os padrões legais para coliformes totais, por outro lado, as demais marcas apresentaram conformidade. Com relação às bactérias heterotróficas, os resultados variaram de 0,67 a 2,55 UFC/mL<sup>-1</sup> em  $\log_{10}^{(x+1)}$  e as marcas “A” e “B” apresentaram contagens de 2,21 e 2,55 UFC/100mL de água respectivamente. As amostras não continham *E. coli*. Conclui-se, portanto,

que as marcas analisadas de água mineral comercializadas em Teresina, PI foram consideradas impróprias para o consumo, por conter coliformes totais em quantidades superiores ao estabelecido, indicando condições higienicossanitárias inadequadas.

**Palavras-chave.** Higiene. Saúde pública. Comercialização. Padrão microbiológico.

## ABSTRACT

*To evaluate the sanitary conditions of mineral water sold in Teresina, PI, analyzed 30 samples of three brands sold in the city during September to December 2010. The enumeration of coliforms and Escherichia coli and heterotrophic mesophilic bacteria count. Of the 30 samples, 15 (50%) had total coliforms, one of the brands had higher coliform counts than the others. As for heterotrophic bacteria, the marks “A” and “B” showed the highest counts. The samples did not contain E. coli. The values for the heterotrophic bacteria count ranged from 0.67 to 2.55 log<sub>10</sub> UFC/mL-1 in (x + 1). We conclude therefore that mineral water sold in Teresina, PI can be considered unfit for consumption, to contain total coliforms in quantities above the established, indicating inadequate sanitary conditions.*

**Keywords:** Hygiene. Public health. Marketing. Standard.

## INTRODUÇÃO

A água, obtida diretamente de fontes naturais ou por extração subterrânea e caracterizada por conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, é considerada como água mineral (BRASIL, 2005a). Estas águas devem possuir composição

química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa (BRASIL, 1945).

Em 2007 a comercialização de águas envasadas superou o consumo de refrigerantes gasosos, tornando-se assim a categoria de bebida de maior volume no mercado mundial (ABINAM, 2009). Em 2008 fechou o ano com um volume superior a 210 bilhões de litros, correspondente em valor a mais de US\$ 100 bilhões (ABINAM, 2009). No Brasil em 2006, a produção de água mineral foi estimada em um total de 4.904.301 milhões de litros, com destaque para a liderança do Estado de São Paulo responsável por 43% desse valor, com uma produção superando 2 milhões de litros, seguida pelo Estado de Minas Gerais com 8% e Rio de Janeiro com 6% da produção total. No Nordeste os Estados que mais se destacaram em termos de produção de água mineral foram a Bahia, com 28% da produção nacional, seguida Pernambuco com 21%. O Piauí foi responsável por 2% dessa produção neste mesmo ano (DPNM, 2006).

A exploração de água mineral ou potável de mesa no Brasil é regulamentada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) do Ministério de Minas e Energia, fundamentada no Código das Águas (BRASIL, 1945) e demais legislações do Órgão. As definições e o controle da potabilidade e sanidade para consumo direto são de responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde (RAMIRES et al., 2004) estabelecido nos Padrões de Identidade e Qualidade da Água Mineral e Natural, são regulamentados pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 275/05, que tem como objetivo fixar a identidade e características microbiológicas para água mineral natural e água natural (BRASIL, 2005b).

Os padrões de qualidade da água referem-se à presença efetiva de substâncias ou micro-organismos que possam torná-la nociva à saúde do consumidor. Um parâmetro que determina a qualidade da água é a contaminação fecal pela enumeração de coliformes, dentre eles da *Escherichia coli* que é indicadora de contaminação direta ou indireta de fezes de animais ou de pessoas doentes, que podem veicular micro-organismos patogênicos para o ambiente (SILVA; BRINGEL, 2007).

Nas normas para água para consumo humano os coliformes são definidos como totais (37°C) e termotolerantes (45°C), tendo, neste último, como principal representante, a *Escherichia coli* (BRASIL, 2011). A presença de bactérias do grupo coliformes totais denota a ocorrência de interferência externa na água mineral, já que essas bactérias não fazem parte da composição química da água mineral. Bactérias heterotróficas mesófilas são indicativas das condições de higiene da obtenção do alimento e contagens elevadas destas bactérias podem fornecer subsídios quanto à insalubridade. Deste modo, é importante que sua densidade seja mantida sob controle pelo possível risco à saúde do consumidor (FARACHE FILHO et al., 2008).

As águas minerais não devem ser aquecidas para prevenir a perda dos seus componentes, deste modo, tratamentos térmicos não podem ser utilizados para eliminar ou reduzir a contaminação microbiológica do produto envasado. Por isto, para assegurar que as águas minerais comercializadas sejam seguras para o consumidor, devem ser adotadas práticas higienicossanitárias rigorosas para garantir a qualidade durante a obtenção da água na fonte, no envase, no transporte, na distribuição e na comercialização.

Assim, essa pesquisa teve como objetivo avaliar as condições higie-

nico-sanitárias de águas minerais de marcas distintas comercializadas em diferentes pontos de venda no município de Teresina, PI.

#### MATERIAL E MÉTODOS

De setembro a dezembro de 2010 foram analisadas 10 amostras de água mineral de três marcas escolhidas por sorteio, que estavam disponíveis no comércio de Teresina, totalizando 30 amostras. Após aquisição, as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmicas para transporte imediato para o Laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos do Núcleo de Estudos Pesquisa e Processamento de Alimentos, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí para a realização das seguintes análises: contagem de bactérias heterotróficas (MORTON, 2001), enumeração de coliformes totais e *Escherichia coli* pelo método Colilert® (ALVES et al. 2002).

#### Coliformes a 35°C e a 45°C

No laboratório, foram retiradas com pipetas graduadas esterilizadas assepticamente alíquotas de 100 mL de cada amostra diretamente das garrafas, que foram transferidas para frascos esterilizados. Em seguida foi adicionado o meio Colilert® que foi agitado até a completa diluição dos grânulos. Em seguida, foram transferidas alíquotas de 10 mL do meio preparado para cinco tubos de ensaio esterilizados, em seguida, transferiu-se 1,0 mL do meio preparado para outros cinco tubos contendo 9,0 mL de solução salina a 0,85% para a primeira diluição e 0,1 mL do meio preparado para outros cinco tubos com 9,0 mL de salina a 0,85% para a segunda diluição. Os tubos considerados positivos para coliformes apresentaram coloração amarela e a leitura para *Escherichia coli* foi realizada após incidência de luz ultravioleta a 365 nm e considerado positivo os tu-

bos que apresentaram coloração azul fluorescente. A partir do número de tubos positivos foi utilizando a tabela de número mais provável (NMP), por 100 mL.

#### Contagem de bactérias heterotróficas

Para a contagem de bactérias heterotróficas foi utilizada a técnica de *pour plate*, para tanto, pipetou-se assepticamente 1,0 mL das diluições preparadas anteriormente, sendo selecionadas as diluições 10 a 10<sup>-2</sup>, em duplicata, transferindo-as para as placas de Petri estéreis, devidamente identificadas. Adicionaram-se, a seguir, 20 mL de agar padrão para contagem (PCA). Após a homogeneização e solidificação, as placas foram incubadas em estufas a 37°C por 24h a 48 horas. Após contagem os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias por mililitros (UFC/mL).

#### Análises estatísticas

Após a obtenção dos resultados, foi feita a análise de variância e aplicação do teste de Tukey para comparação das médias. Para efeito estatístico os resultados foram transformados em  $\log_{10}^{(x+1)}$ . ( $P < 0,001$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as análises pode-se observar que houve diferença entre as marcas de água mineral comercializadas em Teresina ( $P < 0,001$ ), sendo a marca “B” a que apresentou maiores contagens de coliformes que as demais. Quanto às bactérias heterotróficas, a marcas “A” e “B” apresentaram as maiores contagens. As amostras pesquisadas não continham *Escherichia coli* (Tabela 1), portanto, pode-se afirmar que, com relação à *Escherichia coli*, as amostras estavam em conformidade com o estabelecido (BRASIL, 2005b), fato relevante neste estudo, visto que a *Escherichia coli* pertence ao grupo das enterobactérias que

podem causar infecções diarreicas, ocasionando o óbito em casos extremos de septicemia (ZEILHOFER et al., 2007); já para coliformes, os resultados médios da marca “B” não estavam conforme o estabelecido na legislação vigente para coliformes (BRASIL 2005b), as médias das demais marcas estavam dentro dos padrões.

Segundo a RDC Nº 275 da ANVISA (BRASIL, 2005b) pertinente à qualidade de água mineral, para que esta não represente riscos à saúde do consumidor, em análises microbiológicas os coliformes fecais ou termotolerantes devem estar ausentes, enquanto que os coliformes totais podem ser observados limites de 0,04 NMP em 100 mL, sendo aceitável até 0,30 NMP/100 mL. Das 30 amostras avaliadas, 15 (50%) apresentaram contaminação por coliformes totais (Tabela 2). A presença de coliformes nas águas minerais permite-nos afirmar que a contaminação das mesmas pode ter ocorrido durante a fase de captação na fonte, devido à natureza do processo ou à reutilização de garrafas higienizadas inadequadamente, ou ainda nas fases de processamento do produto, devido a práticas higienicossanitárias insatisfatórias, e nas fases de transporte e armazenamento, em casos de envase incorreto (INMETRO, 1997).

De forma semelhante, algumas pesquisas envolvendo a análise da qualidade higienicossanitária de água mineral envasada demonstraram a presença de coliformes totais, que a torna inadequada para o consumo. Tancredi; Marins (2003), avaliando a qualidade sanitária de águas minerais na cidade do Rio de Janeiro, constataram a presença de bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais em 57,14% das amostras analisadas, revelando ser este um dos parâmetros responsáveis pela reprovação da qualidade. Da mesma forma, Santana et al., (2003) encontraram coliformes

totais em 11 amostras (25%) de um total de 44 amostras de água mineral de diferentes marcas, originárias do Estado do Rio de Janeiro e de Minas Gerais e comercializadas em Vassouras, Estado do Rio de Janeiro.

Neste contexto, Di Bari et al. (2007) realizaram um estudo em poços, nascentes e fontes de águas minerais e um total de 65 amostras de 126 testados foram positivos para coliformes totais. A presença de coliformes totais, não significa necessariamente contaminação por *Escherichia coli*, sendo, contudo, um poderoso indicador das condições higiênicas do processamento do qual o produto foi submetido. Tal fato indica falhas nas boas práticas da fabricação, da planta de processamento, no que concerne aos procedimentos de limpeza e sanificação, captação e embalagem (SANTANA, et al., 2003).

Sobre este aspecto, Coelho et al. (2010) verificaram a presença de coliformes totais em 46 amostras (38,33%) de água mineral naturais de diversos locais de comercialização de Recife, e coliformes termotolerantes em 12 amostras (10,00%), que segundo a legislação (BRASIL, 2005b) as qualificaram como impróprias para o consumo. Semelhantemente, Guimarães (2006), ao avaliar a qualidade microbiológica de 15 marcas de águas minerais comercializadas na cidade de Goiânia em embalagens de 500 mL e de 1,5L, observou que seis marcas analisadas apresentaram contaminação por coliformes totais, sendo cinco delas (83%) por coliformes fecais ou termotolerantes, diferentemente dos resultados encontrados nessa pesquisa. Por outro lado, os resultados de alguns estudos sobre a qualidade microbiológica de águas minerais, são controversos. Reis et al., (2006), verificou que, com relação a coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli*, todas as amostras analisadas (100%) atenderam ao padrão microbiológico



**Tabela 1** - Média e desvio padrão das contagens de bactérias heterotróficas, enumeração de coliformes a 37°C e enumeração de *Escherichia coli*, em logaritmos da base 10, obtidos em três marcas de água mineral comercializadas em Teresina, PI.

Marca	Contagem de bactérias heterotróficas UFC/100 mL em $\log_{10}^{(x+1)}$	Enumeração de coliformes a 37°C NMP/100 mL em $\log_{10}^{(x+1)}$	Enumeração de <i>Escherichia coli</i> NMP/100 mL em $\log_{10}^{(x+1)}$
A	2,21 <sup>a</sup> ±0,48	0,22 <sup>b</sup> ±0,32	0,00
B	2,55 <sup>a</sup> ±0,23	2,38 <sup>a</sup> ±0,80	0,00
C	0,67 <sup>b</sup> ±0,65	0,00 <sup>b</sup> ±0,25	0,00
<b>Legislação NMP/ 100 mL (Brasil 2005b)</b>	-	0,04 tolerável até 0,30	0,00

<sup>a, b</sup> = letras designam diferenças estatísticas ( $P = <0,001$ ); UFC/100 mL em  $\log_{10}^{(x+1)}$  = unidade formadora de colônias por mililitros; NMP/100 mL em  $\log_{10}^{(x+1)}$  = número mais provável por mililitros.

**Tabela 2** - Amostras obtidas de três marcas de água mineral comercializadas em Teresina, PI em desacordo com a legislação.

Marca	Coliformes a 37°C	<i>Escherichia coli</i>
	N (%)	N (%)
A	5 (50,0)	0 (0,0)
B	9 (90,0)	0 (0,0)
C	1 (10,0)	0 (0,0)
<b>Total</b>	<b>15 (50,0)</b>	<b>0 (0,0)</b>

N=Número e (%) porcentagem

de ausência em 100 mL prescrito pela legislação, estando adequadas ao consumo humano. Da mesma forma, Resende (2008), em análise feita em água mineral comercializada no Distrito Federal, obteve o resultado, para a presença de coliformes totais e termotolerantes, negativo para todas as dez marcas avaliadas.

Sobre a contagem de bactérias heterotróficas, algumas pesquisas demonstram dados semelhantes aos encontrados neste estudo. Farache Filho et al.; Dias (2008) encontraram contagens elevadas para bactérias heterotróficas em 36,4% das amostras, de um total de 110 amostras. Além disso, Reis, et. al, (2006) obteve 20% das amostras com contagens de bactérias heterotróficas superiores a  $5,0 \times 10^2$  UFC/mL. Di Bari, (2007) encontrou densidades superiores a  $1,0 \times 10^3$  UFC/100 mL de bactérias

heterotróficas em 52,5% das amostras de água mineral estudadas. Esses resultados sugerem maiores cuidados com relação às condições higiênicas na fonte, nas unidades industriais, no transporte e armazenamento, a fim de se assegurar a boa qualidade do produto, já que contagens elevadas indicam condições inadequadas de captação, processamento, envase e armazenamento e comercialização.

#### CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto que as marcas de água mineral comercializadas em Teresina, Pi avaliadas neste estudo foram consideradas impróprias para o consumo, por conter coliformes totais em quantidades superiores ao estabelecido na legislação vigente, indicando condições higienicossanitárias inadequadas.

#### REFERÊNCIAS

- ABINAM – Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais. **Brasil é 4º maior produtor de água engarrafada.** Disponível em [http://www.abinam.com.br/site/mercado.asp?pg=av\\_05](http://www.abinam.com.br/site/mercado.asp?pg=av_05). Acessado em 7/7/2011.
- ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C.; GOULART, F. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP. **Rev. Saúde Pública**, n.36, v. 6, p.749 a 751, 2002. Disponível em <http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v36n6/13531.pdf>. Acessado em 12/7/2011.
- APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001.
- BRASIL, Ministério de Minas e Energia. **Decreto-Lei Nº 7.841**, de 8 de agosto

- de 1945. Estabelece o Código de Águas Minerais. Disponível em [http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/cam\\_00.php](http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/cam_00.php). Acessado em: 8/7/2011.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada Nº 274/05. Regulamento técnico para águas envasadas e gelo. D.O.U. p. 376. Brasília, 23 de setembro de 2005a. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0274\\_22\\_09\\_2005.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0274_22_09_2005.html). Acessado em 8/7/2011.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural. **D.O.U.** Brasília, 22 de setembro de 2005b. Disponível em [http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua\\_sub/arquivos/RDC\\_275\\_2005.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua_sub/arquivos/RDC_275_2005.pdf). Consultado em 8/7/2011.
- BRASIL, Ministério de Estado da Saúde. Portaria nº 2.914. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **D.O.U.** Brasília, 12/12/2011.
- COELHO, M. I. S.; MENDES, E. S.; CRUZ, M. C. S.; BEZERRA, S. S.; SILVA, R. P. P. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais consumidas na região metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco. DOI: 10.4025/**Actascihealthsci**. v. 32, i1., p.3837
- DI BARI, M.; HACHICH, E. M.; MELO, A. M. J.; SATO, M. I. Z. *Aeromonas spp.* and microbial indicators in raw drinking water sources. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, n. 3, p. 516-521, 2007.
- DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral Anuário Mineral Brasileiro. **Estatis-tica por substância**, 2006. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/assets/galeria-Documento/AMB2006/substancia%20a-e.pdf>. Acessado em: 10/07/2011.
- GUIMARÃES, A. P. R. C. 2006. **Avaliação microbiológica de amostras de água mineral natural, sem gás, envasadas, comercializadas em Goiânia-GO. Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás.** Disponível em [www.iptsp.ufg.br/posgraduacao/concluintes/pdf/AnaPaula-2006.pdf](http://www.iptsp.ufg.br/posgraduacao/concluintes/pdf/AnaPaula-2006.pdf). Acessado em 20/5/2009.
- FARACHE FILHO, A.; DIAS, M.F.F.; TAROMARU, P.H.; CERQUEIRA, C.S.; Duque, J.G. Microbiological quality of mineral water not carbonated in 1,5 l packings, marketed in Araraquara-SP. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.4, p. 421-425, 2008.
- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, 1997. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Água mineral em garrações de 20L.** Disponível em [www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/garraoes.asp](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/garraoes.asp). Consultado em 12/7/2011.
- MORTON, R. D. Aerobic plate count. In: DOWNES, F. P., KEITH, I. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4 ed. Washington: **American Public Health Association**: p.63-67, 2001.
- RAMIRES, IRENE; GREC, R. H. C.; CATTAN, L.; MOURA, P. G.; LAURIS, J. R. P.; BUZALAF, M. A. R.. Avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 459-465, 2004.
- REIS, J. A. dos; HOFFMANN, P.; HOFFMANN, F. L. Ocorrência de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, em amostras de águas minerais envasadas, comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. **Rev. Hig. Aliment.** v.20, n.145, p. 109-115, 2006.
- RESENDE, A. Perfil microbiológico da água mineral comercializada no Distrito Federal. SaBios: **Rev. Saúde e Biol.**, v.3, n.2, p.16-22, 2008.
- SANTANA, A. et al. Qualidade microbiológica de águas minerais. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, v.23, suppl, p.190-194, 2003.
- SILVA, G.C. BRINGEL, J. M. M. Incidência de coliformes totais e *Escherichia coli* nas águas utilizadas para irrigação pela comunidade do Município de Paço do Lumiar-MA. Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, 2007.
- TANCREDI, R. C. P.; MARINS, B. R. Avaliação da qualidade sanitária de águas minerais consumidas na cidade do Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Aliment.**, v. 17, n. 104-105, p. 107-108, 2003.
- ZEILHOFER, P.; ZEILHOFER, L. V. A. C.; HARDOIM, E.; et al. Aplicações de SIG para mapeamento e modelagem espacial da qualidade de água para uso urbano: estudo de caso num distrito de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2007, vol.23, n.4, pp. 875-884. ISSN. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v23n4/14.pdf>. Acessado em: 09/03/2012. ❖



## LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS.

A indústria de alimentos, por meio da Associação Brasileira da Indústria da Alimentação (ABIA), tem ampliado os esforços na área da logística reversa de embalagens a fim de atender as metas da Coalizão Empresarial para a Logística Reversa de Embalagens, de recuperar, até 2015, 20% das 55,4 mil toneladas de resíduos sólidos recicláveis, que são descartadas diariamente no Brasil.

A coalizão, formada por representantes de 21 diferentes setores, foi criada em 2011 para coordenar as ações da indústria e do varejo em atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Assessoria ABIA).

# SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO E TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS NO BRASIL E NO MUNDO.

Aline Martins Pereira Nunes  
Alfredo Tavares Fernandez ✉  
Universidade do Grande Rio – RJ

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

## RESUMO

A cadeia da carne vem passando por um processo evolutivo que necessita cada vez mais oferecer produtos de qualidade assegurada, já que atualmente as exigências dos consumidores estão cada vez mais rigorosas. Em função da grande variedade de carcaças bovinas ofertadas e dessa necessidade de atender os diferentes mercados, torna-se necessário o uso da classificação e tipificação de carcaças. Esta prática é atualmente utilizada em vários países do mundo como Brasil, Estados Unidos, Austrália, União Européia, Argentina, Canadá, Nova Zelândia e vem sendo bastante benéfica no que diz respeito a padronização e comercialização do produto. Este trabalho teve como objetivo entender os sistemas de classificação e tipificação e sua relação com as diferentes especificações preconizadas pela legislação de cada um destes países. A partir da literatura consultada constatou-se que o sistema de tipificação americano é o mais criterioso em comparação aos demais e que a tipificação brasileira por base legal não acompanhou as mudanças técnico-operacionais, havendo um sistema de acordo com as características de cada matadouro frigorífico.

**Palavras-chave:** Carcaças Bovinas. Classificação. Tipificação. Comercialização.

## ABSTRACT

The business of the meat comes passing for a evolutivon process that more needs each time to offer products of assured quality since currently the re-

quirements of the more rigorous consumers are each time. In function of the great variety of bovine carcasses offered and this necessity to take care of the different markets, one becomes necessary the use of the classification and grading of carcasses. This practical currently is used in some countries of the world as Brazil, United States, Australia, European Union, Argentina, Canada, New Zelândia and comes being sufficiently beneficial about the standardization and commercialization of the product. This work had as objective to understand the systems of classification and grading and your relation with the different specifications praised for the legislation of each one of these countries.

**Keywords:** Bovine Carcasses. Classification. Grading. Commercialization.

## INTRODUÇÃO

O agronegócio é visto como a cadeia produtiva que envolve desde a fabricação de insumos, passando pela produção nos estabelecimentos agropecuários e pela sua transformação, até o seu consumo (GASQUES et al., 2004).

No caso da cadeia da carne bovina, existem basicamente quatro pontos de processamento: insumos, agropecuária (produtores), indústria (frigoríficos) e distribuição/varejo (SILVEIRA; VIANA, 2008).

A bovinocultura de corte é uma das atividades mais importantes da economia brasileira. O País possui o maior rebanho comercial do mundo com mais de 213 milhões de cabeças (FAO, 2007). É composto predominantemente de animais zebuínos, anelrados, destinados à produção de carne, que se concentram na região Centro-Oeste, sendo os estados de

Mato Grosso do Sul e Mato Grosso os principais produtores nacionais (QUADROS; COCOZZA, s.d.).

Esta cadeia representa a maior fatia do agronegócio brasileiro e tem um peso significativo na formação do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro, gerando mais de 5,5 bilhões de dólares com suas exportações e oferecendo cerca de 7,5 milhões de empregos; ela encontra-se em contínuo crescimento e tem apresentado avanços nos índices de produtividade (LUCHIARI, 2006).

Ledic (2000) observou que a cadeia da carne vem passando por um processo de mudanças com a necessidade cada vez maior de produzir com qualidade assegurada, já que atualmente é uma das exigências dos consumidores que estão cada vez mais conscientes. Essas exigências têm influenciado o desenvolvimento de alguns tipos de cortes de carne, causando revisões nos conceitos de carcaças, com o objetivo de fornecer uma extensa seleção de peças para açougue, variando em peso, preço e qualidade, para atender aos pontos de venda, às indústrias ou à exportação.

O objetivo deste trabalho foi apresentar os conceitos de qualidade da carcaça bovina nos principais países que dominam o mercado mundial. Esta mensuração ocorre por meio dos diferentes sistemas adotados para sua classificação e tipificação.

#### Definições e Histórico

Segundo Felício (1999), a classificação se baseia em agrupar em classes aquilo que tem características semelhantes, por exemplo, as categorias de sexo, maturidade e peso dos animais. Já a tipificação é a diferenciação dessas classes em tipos hierarquizados segundo normas que incluem as categorias da classificação já mencionadas e outras como gordura de cobertura e conformação da carcaça.

A classificação e tipificação da carcaça são importantes para organi-

zar e facilitar o sistema de comercialização do produto. Também auxilia na padronização dos produtos pois, por meio da classificação e da tipificação, pode-se definir o valor de determinada carcaça, forçando toda a cadeia produtiva a adaptar-se para produzir a carcaça que irá resultar em melhor remuneração, o que consequentemente irá aumentar o conceito da carne produzida no país (JORGE, 2009a).

De acordo com Bridi (2009), a tipificação pode ser usada para várias finalidades, entre elas: facilitar a comercialização entre produtores, frigoríficos e varejo; garantir ao consumidor especificações diferenciadas de cortes e produtos; auxiliar a indústria frigorífica quanto ao destino dado à carcaça e exportação, mercado interno, fabricação de produtos *light* ou venda *in natura*.

O principal objetivo dos sistemas de tipificação é avaliar as características da carcaça que estejam relacionadas direta ou indiretamente com o rendimento e a qualidade. Sabe-se que o rendimento de carne comercializável, expresso como um percentual do peso da carcaça aumenta com a musculosidade do animal e diminui com o aumento da gordura na carcaça. Estas por sua vez podem ser estimadas visualmente por meio da área do olho do lombo e da conformação, e pela gordura de cobertura e interna, respectivamente. Da mesma forma, a qualidade da carne varia com a idade e o acabamento do animal (PEREIRA, 2006).

A tipificação de carcaças é um instrumento auxiliar na comercialização de gado de carne que surgiu no fim do século 19 ou início do século 20. Cada país adota um sistema de tipificação de carcaças correspondente à meta pré-estabelecida por sua legislação. Ocorrem até mesmo países que utilizam mais de um sistema sendo um com vistas ao mercado doméstico e outro à exportação (FELÍCIO, 2005).

Em nível internacional, a comissão da United Nations / Economic Co-

mission For Europe - UN / ECE atua com 55 países membros, dentre eles, o Brasil. Atualmente, aproximadamente 70% do comércio mundial de alimentos é baseado em padrões da UN/ECE. Os padrões para carne bovina foram desenvolvidos pela AUS-MEAT responsável pela manutenção do sistema. Dependendo do país pode ser efetuada de forma oficial por órgãos do governo e em outros casos, por associações de raças ou de comércio de carne (JORGE, 2009b).

Devido à grande variabilidade de carcaças ofertadas e à necessidade de se produzir e atender diferentes mercados consumidores com padrões de cortes específicos faz-se necessário o uso da classificação de carcaças e a consequente formação de grupos ou classes dentro dos quais a mercadoria seja uniforme, segundo os indicadores ou especificações empregados pelo sistema (BELOTO, 1998).

Na Instrução Normativa nº 9, de 04 de Maio de 2004 instituiu-se a obrigatoriedade da classificação de carcaças, a partir de 1 de janeiro de 2005, em todos os matadouros frigoríficos com inspeção federal. A partir de 01 de janeiro de 2005, a aplicação seria obrigatória nos estabelecimentos de abate sob Inspeção Federal, e a avaliação dos animais e das carcaças deveria ser realizada por técnicos habilitados, credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA e por funcionários pagos pelo setor privado. Por meio de convênio, os matadouros sob inspeção estadual também poderiam classificar carcaças oficialmente (BRASIL, 2004).

A tipificação nos principais países produtores de carne

#### **Brasil**

O novo sistema brasileiro de classificação de carcaças é do tipo descritivo, ou seja, propõe uma classificação pura e simples, o que é muito importante quando se leva em



consideração a heterogeneidade do rebanho e do mercado consumidor no Brasil. O fato de eliminar a hierarquização que existia no sistema anterior foi considerado um avanço por vários técnicos, porque não era utilizado na prática comercial e industrial, a não ser para novilho precoce e cota Hilton, conforme relatou Bridi (2009).

Segundo a portaria 612/89 a classificação era realizada de acordo com sexo, maturidade, conformação, peso e acabamento avaliados na carcaça quente em seis tipos designados pelas letras da palavra B-R-A-S-I-L onde o tipo B representava carcaças de animais jovens machos, castrados ou fêmeas com até quatro dentes definitivos, conformação convexa, subconvexas ou retilínea com peso de carcaça de 210 kg para machos e 180 kg para fêmeas (BRASIL, 1989).

Os critérios adotados pela Instrução Normativa nº 9 de 04 de maio de 2004 modificaram a avaliação por sexo sendo dividido nas seguintes categorias: Macho inteiro (M), Macho castrado (C), Novilha (F) e Vaca de descarte (FV). Já a classificação de acordo com a maturidade baseia-se na avaliação dos dentes incisivos, com as seguintes categorias: Dente de leite (d) = animais com apenas a 1ª dentição, dois dentes (2d) = animais com até dois dentes definitivos, quatro dentes (4d) = animais com até quatro dentes definitivos, seis dentes (6d) = animais com até seis dentes definitivos, oito dentes (8d) = animais com mais de seis dentes definitivos. A avaliação do acabamento consiste na distribuição e quantidade de gordura subcutânea, em diferentes regiões da carcaça (torácica, lombar e no coxão) resultando nas categorias: Magra (1) = gordura ausente, gordura escassa (2) = 1 a 3 mm de espessura, gordura mediana (3) = acima de 3 e até 6 mm de espessura, gordura uniforme (4) = acima de 6 e até 10 mm de espessura e gordura excessiva (5) = acima de 10 mm de espessura (BRASIL, 2004).

A Marfrig Alimentos S/A assim como outros frigoríficos apresentam seu próprio sistema de tipificação com uso e combinação de letras A, B e C, onde o tipo AB representa as melhores carcaças, as quais são oriundas de machos castrados e novilhas com até 4 dentes definitivos e suas carcaças apresentem de 3 a 4 mm de gordura e peso de carcaça de 240,1 a 275,4 (MARFRIG, 2009).

### **Estados Unidos**

Após vários estudos do United States Department of Agriculture - USDA, o Congresso aprovou uma lei para o sistema de informação de comércio de animais domésticos em 1916, de maneira que fez-se necessário um sistema de classificação para facilitar os relatórios de comercialização (PEREIRA, 2006). Em 1927 foi fundado pelo USDA o serviço de classificação de carnes que funciona de forma opcional nos frigoríficos que têm interesse em classificar as carcaças, porém a Agência Governamental cobra pelos serviços efetuados nestes frigoríficos. O serviço funciona até os dias de hoje basicamente nos mesmos moldes apesar de ter havido, no decorrer desse tempo, algumas modificações nos padrões de classificação, baseados principalmente nas preferências do mercado consumidor (JORGE, 2009a).

Após várias modificações no sistema de classificação, realizadas em parceria entre as associações de criadores, as universidades e o USDA foi feita em janeiro de 1997, a última atualização do sistema, quando os conceitos de marmoreio e maturidade das carcaças foram revistos e atualizados, sendo utilizado atualmente. Os padrões de classificação do USDA se resumem em Yield Grades e Quality Grades categorias de rendimento e de qualidade, respectivamente (SAINZ, 2001).

Ainda segundo Sainz (2001), o Yield Grade está relacionado negati-

vamente com o rendimento de carne na desossa, e é expresso em números que vão de 1 a 5, de melhor para pior, respectivamente. Para fazer esta classificação, a carcaça é cortada longitudinalmente, separando em lado esquerdo e direito. Depois é feito outro corte transversal entre a 12° e a 13° costela, para permitir a estimativa visual da área do olho do lombo e da espessura da gordura de cobertura. Apesar destes cortes representarem apenas 80% da carne da carcaça, eles representam 95% do valor, portanto são utilizados como índice do rendimento econômico da mesma.

Os indicadores de qualidade mais utilizados pelos norte-americanos na avaliação da carcaça são os seguintes:

- Maturidade fisiológica do bovino abatido, avaliado pelo grau de ossificação das cartilagens das vértebras do sacro, lombares, e torácicas, com ajustes pela luminosidade da cor da superfície de corte da carne, diferente da América do Sul e alguns outros países, onde a maturidade é avaliada pela erupção e crescimento dos dentes incisivos permanentes (FELÍCIO, 2005).
- Marmoreio (*marbling*) ou gordura intramuscular também conhecida como gordura entremeada que está relacionada ao genótipo, à fase da curva de crescimento e ao nível energético da ração do bovino que por sua vez estão associados à velocidade de ganho de peso podendo ter uma correlação positiva com a maciez da carne. Além disso, o marmoreio parece funcionar como um seguro contra o abuso no ponto final de cocção da carne que costuma endurecer uma carne magra, mas não uma com maior teor de gordura entremeada (FELÍCIO, 2005).

De acordo com Pereira (2006), para definir o *Quality Grade* são avaliados diferentes graus de ma-

turidade e de marmorização classificados da seguinte maneira: *Prime* (marmoreio abundante), *Choice* (marmoreio moderado), *Select* (marmoreio pequeno) e *Standard* (marmoreio praticamente ausente).

Para animais até 30 meses (maturidade A) e sem defeitos visíveis na carne (ex. descolorações, textura grosseira), o marmoreio é o fator que define o *Quality Grade*. As carcaças com mais maturidade, até 42 meses (maturidade B), necessitam atingir um marmoreio maior para serem classificadas como *Prime*, *Choice* ou *Select*. Carcaças com maturidade C, D ou E são desqualificadas destes *Quality Grades* e recebem um preço muito inferior (SAINZ, 2001).

### **Canadá**

O sistema canadense de classificação de carcaças foi baseado no sistema americano. Ambos são bastante semelhantes quanto aos critérios avaliados. Os principais pontos deste sistema são: maturidade, musculabilidade, grau de marmorização, coloração da carne e gordura, e espessura da gordura de cobertura (PEREIRA, 2006).

A maturidade óssea tem duas categorias: I = jovem e II = adulta. A idade dos animais cujas carcaças se enquadraram em I, varia de 18 a 30 meses, e as da categoria II, mais de 30 meses. A quase totalidade dos novilhos e novilhas destinados à engorda para abate é abatida com idade entre 16 e 24 meses. Portanto, a maturidade I refere-se a essa categoria de animais, enquanto a categoria II aplica-se a vacas de descarte e touros (FELÍCIO, 1999).

De acordo com Felício (1999), o marmoreio possui quatro categorias: *traces* (traços), *slight* (leve), *small* (pouco) e *slightly abundant* (levemente abundante). A cor e a firmeza da carne são avaliadas na superfície de corte do contrafilé na 12<sup>o</sup> costela. Para os melhores tipos a carne deve

ser de cor vermelho brilhante e de consistência firme. A cor e a firmeza da gordura são avaliadas na superfície da carcaça, devendo ser branca a levemente tingida ou âmbar para os melhores tipos.

Ao nível de indicadores quantitativos, as categorias para rendimento da carcaça são A = superior ou igual a 59%, B = entre 54 a 59% e C = inferior ou igual a 53%. Tanto a avaliação de marmorizado (gordura intramuscular) como a da categoria de rendimento só são aplicadas às carcaças de animais da classe de maturidade I (jovem). A classe de maturidade I é então tipificada em oito tipos: *Prime*, AAA, AA, A, B1, B2, B3 e B4 (JORGE, 2009b).

As carcaças *Prime*, AAA, AA e A são aquelas de novilhos e novilhas, cuja musculabilidade avaliada no contrafilé e no exterior da carcaça varie de sem deficiências a excelente, onde a carne seja de cor vermelho brilhante e firme, e a gordura branca a levemente tingida ou âmbar. Somente nessas carcaças é avaliado o grau de marmorização, que dirá se o tipo atribuído será *Prime*, AAA, AA ou A (PEREIRA, 2006).

As carcaças B1, B2, B3 e B4 são aquelas que poderiam ter sido tipificadas nos quatro primeiros tipos, pela maturidade jovem, mas por apresentar alguma deficiência de musculabilidade, cor e firmeza da carne ou da gordura não foram enquadradas em *Prime*, AAA, AA ou A (FELÍCIO, 1999).

A classe de maturidade II é então subdividida em cinco tipos: D1, D2, D3, D4 e E. As dos tipos D1-D4 são de fêmeas adultas e as do tipo E são de touros. D1 identifica as vacas de excelente musculabilidade com gordura firme e branca a âmbar. D2 identifica as vacas de musculabilidade média. D3 têm musculatura deficiente ou são muito magras, e D4 são carcaças muito gordas com mais de 15mm de espessura de gordura (FELÍCIO, 1999).

### **Nova Zelândia**

O sistema neozelandês é chamado *New Zealand Meat Board* foi criado em 1996. É considerado um sistema de classificação puro e simples em relação aos critérios utilizados e também pela filosofia do governo que impõe a obrigatoriedade de sua aplicação comercial visando oferecer parâmetros que possam orientar a comercialização da carne bovina, sem pretender determinar o que é de melhor qualidade. Outro motivo é que ele realmente separa aquilo que seja diferente e junta o que é semelhante (FELÍCIO, 1999).

Os critérios da classificação obrigatória são as categorias de animais, ou seja, novilhos e novilhas, vacas gordas, vacas magras e touros. Na categoria novilhos e novilhas as carcaças são classificadas quanto à gordura de cobertura em cinco classes: 0 mm até 3mm, 3 a 10 mm, 11 a 16 mm e superior a 16 mm. Na categoria vacas gordas em três classes de gordura: 3 a 10 mm, 11 a 16 mm, e superior a 16 mm. Na categoria vacas magras em uma classe: até 4 mm. Na de touros, em duas classes: até 2 mm e superior a 2 mm. As carcaças também são classificadas em faixas de peso e, exceto as vacas magras em três classes de musculabilidade: 1 = excelente, 2 = boa e 3 = côncava (FELÍCIO, 2005).

Ainda segundo Felício (1999) na parte não obrigatória do sistema existe também o *Young lean beef* (carne magra de bovino jovem, uma espécie de novilho precoce) que corresponde a novilhos de até dois dentes incisivos permanentes, em três classes de acabamento, e duas classes de novilhas de até dois dentes incisivos permanentes em duas classes de acabamento. O mesmo critério de musculabilidade vale para essas carcaças.

O que este sistema tem de bom é a compra e venda por especificação e a facilidade de compreensão pelos

diferentes segmentos que formam a cadeia produtiva (FELÍCIO, 2005).

### **União Européia**

O sistema empregado na União Européia era para ser apenas uma classificação, mas acabou enfatizando a conformação, que é avaliada como musculosidade. Desse modo, foram criados tipos hierarquizados a partir desse indicador, ou seja, uma tipificação (FELÍCIO, 2005).

O sistema europeu de tipificação de carcaças é o EUROP - *Classification System*, que é composto por avaliações de maturidade, grupo sexual, musculosidade e acabamento de gordura. Os animais são separados em cinco grupos diferentes de maturidade, por meio da avaliação de ossos e cartilagens da carcaça e classificados de 1 = mais novo a 5 = mais velho (SAINZ, 2001).

Segundo Felício (2005), existem cinco grupos sexuais, pois o desenvolvimento corporal também influencia esta classificação. São eles: JR = macho ou fêmea em fase de crescimento pesando mais de 150 kg; A = macho inteiro com desenvolvimento próximo a completo; B = macho inteiro com desenvolvimento completo (touro); C = macho castrado com desenvolvimento completo (novilho); D = Fêmea parida com desenvolvimento completo (vaca) e E = fêmeas com desenvolvimento completo.

Sainz (2001) verificou que as categorias para acabamento são cinco, divididas em: deficiente (nenhuma ou pouca gordura), abaixo da média (gordura escassa), médio (carcaça coberta com gordura e pouca gordura interna), acima da média (maior cobertura de gordura e alguns depósitos de gordura interna) e excessivo (total cobertura de gordura com grandes depósitos de gordura interna).

Desta forma, todas as categorias são associadas e novamente divididas com base na avaliação da qualidade desta carcaça. A tipificação é dada

da seguinte maneira: E = carne de primeira qualidade, U = carne de alta qualidade, R = carne de boa qualidade, O = carne de média qualidade e P = carne de baixa qualidade (FELÍCIO, 2005).

### **Argentina**

De acordo com Felício (2005), o sistema de *Classification y Tipificación Oficial de Carnes Vacunas de la República Argentina* também classifica as carcaças em categorias de sexo, maturidade e peso, depois tipifica pela conformação e cobertura de gordura.

Os machos castrados são chamados de *terneros*, que são carcaças muito leves de 100 a 146 kg, *novillitos* quando leves, pesando entre 148 e 236 kg e *novillos* quando pesadas apresentando mais de 236 kg. As fêmeas são chamadas de *terneras* quando possuem 100 a 146 kg, *vaquillonas* quando tiverem peso entre 148 e 226 kg e vacas quando seu peso for acima de 226 kg. Toros são os machos não castrados (FELÍCIO, 1999).

Nesse sistema, os *novillos* são tipificados quanto à conformação baseado nas letras JJ – J – U – U2 – N – T – A, e todas as outras categorias de sexo-maturidade (*novillito*, *ternero* e *ternera*, *vaquillona* e vaca) com as letras AA – A – B – C – D – E – F. Em ambas as sequências, as letras representam a conformação, da melhor para a pior, como por exemplo, JJ ou AA = superior, J ou A = *muy buena*, U ou B = *buena* e assim por diante. Acrescenta-se um número para o escore de acabamento, também com escala de cinco pontos (0 – 1 – 2 – 3 – 4) semelhante ao sistema uruguaio (FELÍCIO, 1999).

Para Felício (2005), esse sistema está bem alinhado ao da União Européia, pois utiliza conformação e acabamento em escalas semelhantes e hierarquizam pela conformação, sendo que a UE julga musculosidade (relação músculo - osso) e os países da América do Sul julgam confor-

mação (relação músculo + gordura/ osso).

### **Austrália**

Na década de 70 existiam duas linhas de pesquisas paralelas que se uniram no início da década de 80 para a implantação de um novo projeto. Em 1 de janeiro de 1987, começou a vigorar o sistema para exportação pela nova organização *The Authority for Uniform Specifications of Meat and Livestock* (Autoridade para especificações uniformes da carne e do rebanho) - AUS MEAT (SAINZ, 2001).

A Austrália vem obtendo muito sucesso como um dos maiores países exportadores de carne. Isto se deve ao excelente trabalho de *marketing*, incluindo pesquisas de mercado, desenvolvimento de novos sistemas de produção e da atenção total às exigências do mercado e de consumidor. Este sistema tem permitido que as carcaças produzidas para a exportação sejam descritas com muita precisão, estabelecendo-se normas de tipificação e comercialização das mesmas (PEREIRA, 2006).

No sistema AUS MEAT, as carcaças são avaliadas pelo peso, sexo, idade, avaliação da gordura e musculosidade e escores de contusões. Além desses indicadores comumente empregados, estão sendo estudados novos parâmetros para carcaças de bovinos jovem como: a composição racial do gado, velocidade do ganho de peso, tipo de pendura da carcaça durante o resfriamento e o tempo de maturação (SAINZ, 2001).

De acordo com Pereira (2006), a pesagem é feita na carcaça quente, chamada *Hot Standard Carcase Weight* - HSCW. A classificação dos sexos ocorre entre machos, que são classificados como novilhos castrados ou touros, incluindo esta última categoria tanto o novilho inteiro quanto o touro adulto e fêmeas, que são separadas em novilhas e vacas.



A classificação da idade no sistema AUS MEAT é basicamente realizada por meio da avaliação da denteição observando-se os dentes incisivos e os molares permanentes. Esta avaliação apresenta algumas variações de acordo com o sexo, raça e nutrição (SAINZ, 2001).

Pereira (2006) relatou que a avaliação de acabamento de gordura é feita pela medida P8, na garupa na parte dorsal da terceira vértebra sacral. Quanto à musculosidade, são cinco categorias de musculosidade, valorizando o tamanho, a forma e a fidelidade com as imagens padrões deste sistema. Dessa forma, todas as informações são integradas para definir a tipificação de cada carcaça. As principais categorias deste sistema são V (vitelo), A (carne) e B (touro).

## CONCLUSÕES

A tipificação de carcaças funciona como uma ferramenta primordial para todos os setores da cadeia da carne bovina, além de facilitar o sistema de comercialização por meio da padronização dos produtos, permitindo a estimação do valor de determinada carcaça.

A concorrência entre países exportadores e entre fontes alternativas de proteína tem estimulado as indústrias a darem mais atenção às exigências do mercado. Com isso cada vez mais buscam tecnologias de avaliação precisas e de alta capacidade, se fazendo necessário fortes investimentos para o avanço e a consolidação no mercado mundial. Só desta maneira será possível desenvolver sistemas de produção, processamento e comercialização que atendam às expectativas de segurança, qualidade e preço.

Concluiu-se que o sistema de tipificação mais completo e preciso é o americano, estabelecido pelo USDA, uma vez que possui total atenção às exigências do mercado e do consumidor. A avaliação dos parâmetros da

carcaça é realizada de forma rigorosa e minimamente descritiva, o que lhe rendeu grande destaque em relação aos demais países produtores. No caso do Brasil a legislação que vigorava em 1989 era a Instrução Normativa 612, quando esta foi considerada ineficaz por agrupar em classes semelhantes carcaças desiguais e com isso ocasionar a desvalorização do produto. O Ministério da Agricultura instituiu um novo sistema representado na instrução normativa de 09 em maio de 2004 que teoricamente é obrigatório porém sabe-se que cada estabelecimento adota sua própria regulamentação.

## REFERÊNCIAS

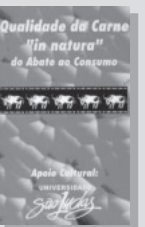
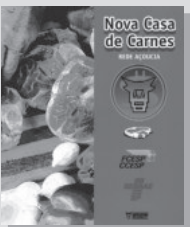
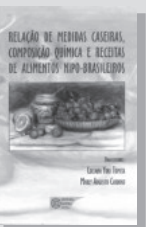
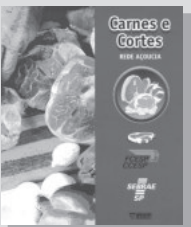
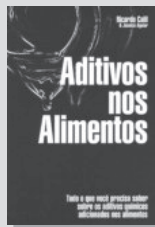
- BELOTO, P. B. **Tipificação e Rastreabilidade de Carcaças**. In: III Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas, Uberaba, dezembro, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e abastecimento. Portaria Ministerial nº9. Dispõe sobre a aprovação do sistema brasileiro de classificação de carcaças de bovinos. **D.O.U.**, publicado em de 04 de maio de 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e abastecimento. Portaria Ministerial nº612. Dispõe sobre a hierarquização da carcaça de acordo com sexo, maturidade, acabamento e conformação. **D.O.U.**, publicado em 10 de outubro de 1989.
- BRIDI, A. M. **Normas de avaliação, classificação e tipificação de carnes e carcaças**. Londrina. Disponível em: [http://www2.uel.br/pessoal/ambridi/Carnes%20e%20Carcacas\\_arquivos/Avaliacao%20de%20Carcacas%20de%20Bovinos.pdf](http://www2.uel.br/pessoal/ambridi/Carnes%20e%20Carcacas_arquivos/Avaliacao%20de%20Carcacas%20de%20Bovinos.pdf). Acesso em: 06/10/2009.
- FELÍCIO, P.E. **Perspectivas para a tipificação de carcaça bovina**. In: I Simpósio Internacional sobre Tendências e Perspectivas da Cadeia Produtiva da Carne Bovina (Simprocarne), São Paulo, junho, 1999.
- FELÍCIO, P.E. **Classificação e Tipificação de carcaça bovina**. In: Congresso Brasileiro de Nutrição Animal. Goiânia, maio, 2005.
- GASQUES, J.G.; REZENDE, G.C.; VILLA VERDE, C. M.; SALERNO, M. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; CARVALHO, J. C. S. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília, 2004.
- JORGE, A. M. **Tipificação e Classificação de Carcaças Bovinas**. Botucatu. Disponível em: [http://www.fmvz.unesp.br/andrejorge/Tipif\\_Classif\\_Carc\\_Bovinas\\_1-3.pdf](http://www.fmvz.unesp.br/andrejorge/Tipif_Classif_Carc_Bovinas_1-3.pdf). Acesso em: 12/09/2009a.
- JORGE, A. M. **Sistema Canadense de Avaliação de Carcaça Bovina**. Botucatu. Disponível em: [http://www.fmvz.unesp.br/andrejorge/AULA-%5B07%5DCanadian\\_Beef\\_Grading.pdf](http://www.fmvz.unesp.br/andrejorge/AULA-%5B07%5DCanadian_Beef_Grading.pdf). Acesso em: 12/10/2009b.
- LEDIC, I.L.; TONHATI, H.; FERNANDES, L. O. Rendimento integral de bovinos após abate. **Ciênc. e Agrotecnologia**, v. 24, n. 1, p. 272-277, janeiro/março, Lavras, 2000.
- LUCIARI, A. F. **Produção de carne bovina no Brasil**. In: II SIMBOI - Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte. Brasília-DF, abril, 2006.
- PEREIRA, A. S. C. Classificação e Tipificação de carcaças bovinas. Disponível em: [www.fmvz.usp.br/index.php/.../Aula%206%20Classificacao.pdf](http://www.fmvz.usp.br/index.php/.../Aula%206%20Classificacao.pdf) Acesso em: 04/09/2009.
- QUADROS, D. G.; COCOZZA, F.D.M. **Artigos Técnicos Pecuária de Corte**. Disponível em: [http://pt.engormix.com/MApecuariacorte/administracao/artigos/tipificacao-carcacas-bovinas-oeste\\_138.htm](http://pt.engormix.com/MApecuariacorte/administracao/artigos/tipificacao-carcacas-bovinas-oeste_138.htm) Acesso em: 30/09/2009.
- SAINZ, R. D.; ARAÚJO, F. R. C. **Tipificação de carcaça de bovinos e suínos**. In: I Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carne, p. 22-25, outubro, São Paulo, 2001.
- SILVEIRA, V.C.P.; VIANA, J.G.A.; OLIVEIRA, C. B. Empirical model to estimate beef carcass price paid by the consumer (Modelo empírico para estimar o preço da carcaça bovina pago pelo consumidor). **Ciênc. Rural**. v. 38, n. 1, Santa Maria, 2008. ❖



# Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEOS E GORDURAS: IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO.....	Visentainer/Franco.....	38,00
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES), 1ª Ed.2005.....	Magnée.....	38,00
ÁGUAS E ÁGUAS.....	Jorge A. Barros Macedo.....	175,00
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES.....	LOPEZ & BOTELHO.....	55,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE, 1ª. Ed. 2006.....	Vasconcelos/Rodrigues.....	48,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001).....	Souza.....	22,00
ALIMENTOS DO MILÊNIO.....	Elizabeth A.E.S.Torres.....	28,00
ALIMENTOS EM QUESTÃO.....	Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado.....	20,00
ALIMENTOS ORGÂNICOS (PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E CERTIFICAÇÃO).....	Stringheta/Muniz.....	60,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS.....	Silvia Panetta Nascimento.....	8,00
ANAIIS DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO.....	Kai, M., Ruivo, U.E.....	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO, ED. 2006.....	Andrade.....	60,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.....	SBCTA.....	25,00
APCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos.....	SBCTA.....	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA.....	Roberto Martins Figueiredo.....	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 1ª ed. 2004.....	Franco.....	75,00
ARTE E TÉCNICA NA COZINHA: GLOSSÁRIO MULTILÍNGUE, MÉTODOS E RECEITAS, ED. 2004.....	Franco.....	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.....	Almeida/Hough/Damásio/Silva.....	69,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS).....	Valle/Telles.....	45,00
BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL EM ALIMENTOS 1ª ED.2005.....	Valle/Telles.....	56,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS.....	Bonato-Parra.....	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO.....	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro.....	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFÍQUA.....	SBCTA.....	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFÍQUA.....	SBCTA.....	19,00
CAMPILOBACTERIOSES: O AGENTE, A DOENÇA E A TRANSMISSÃO POR ALIMENTOS.....	CALIL, SCARCELLI, MODELLI, CALIL.....	30,00
CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE.....	TERRA/BRUM.....	35,00
CARNES E CORTES.....	SEBRAE.....	35,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004).....	ABERC.....	15,00
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002.....	ABERC.....	15,00
CIÊNCIA E A ARTE DOS ALIMENTOS, A-1ª ED. 2005.....	ABEA.....	60,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO).....	ABEA.....	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL).....	ABEA.....	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.....	Ferreira.....	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 DIETÉCA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001).....	Lajolo/Menezes.....	135,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS.....	CÉCHI.....	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.....	ABERC.....	28,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANs.....	ABERC.....	25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000).....	GENARO.....	25,00
GUIA DE ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA COM CÂNCER.....	F.Bryan.....	49,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APCC.....	Roberto Martins Figueiredo.....	26,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs.....	Roberto Martins Figueiredo.....	40,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª. Ed. 1997.....	Midio.....	39,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS, 1ªed. 2003.....	Contreras.....	55,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFÍQUA.....	SBCTA.....	19,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ªED. 2008.....	Nélio José de Andrade.....	110,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA (MÓDULO II).....	FRIULI.....	25,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA.....	J.L. Mulvany.....	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE.....	FAGUNDES.....	32,00
INCENTIVO À ALIMENTAÇÃO INFANTIL DE MANEIRA SAUDÁVEL E DIVERTIDA.....	RIVERA.....	49,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000).....	Athié.....	102,00
INSPEÇÃO E HIGIENE DE CARNES.....	PAULO SÉRGIO DE ARRUDA PINTO.....	95,00
INSPEÇÃO SAÚDE: HIGIENE DOS ALIMENTOS PARA O SEU DIA-A-DIA.....	CLÁUDIO LIMA.....	10,00
INSTALAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE RESTAURANTES.....	LUIZ CARLOS ZANELLA.....	48,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA).....	Sprenger.....	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL.....	Jorge B.de Macedo.....	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216.....	Saccol/col.....	29,00

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



TÍTULO

AUTOR

R\$

MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003).....	ABERC.....	60,00
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS - VOLUME I - HOTÉIS E RESTAURANTE.....	Arruda.....	70,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO.....	Ivan Luz Ledic.....	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICOSSANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE.....	SEBRAE.....	45,00
MANUAL DE CONTROLE HigiênicoSSanitário 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.º ED. 2007.....	SILVA/COL.....	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL.DO PESCADO).....	Ogawa/Maia.....	77,00
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES.....	Ana Maria F. Ramos.....	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO.....	Manzalli.....	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ªed. 2001.....	Lima.....	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008.....	.....	A SAIR
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES.....	SEBRAE.....	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA).....	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque.....	48,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008.....	.....	50,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos).....	Jorge Antonio Barros Macedo.....	95,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR.....	Forsythe.....	88,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS.....	Franco/Landgraf.....	59,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1º. ED. 2006.....	Massaguer.....	105,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO, 1º ed. 2004.....	Regine Helena S. F. Vieira.....	91,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I).....	FRIULI.....	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA).....	FCESP-CCESP-SEBRAE.....	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE).....	.....	39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar.....	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ªed. 1998.....	Porto.....	33,00
NUTRICIONISTA: O SEU PRÓPRIO EMPREENDEDOR.....	Conde/Conde.....	25,00
O LEITE EM SUAS MÃOS.....	Luiza Carvalhaes de Albuquerque.....	30,00
O MUNDO DAS CARNES.....	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 PANELAS-1A ED. 2005.....	.....	38,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO.....	Múrcio M. Furtado.....	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999).....	Moretto.....	38,00
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS.....	Roberto Martins Figueiredo.....	32,00
QUALIDADE DA CARNE (2006).....	Castillo.....	66,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO.....	Magali Schilling.....	55,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO MÉTODOS MELHORIAS CONTINUAS P/INDIVÍDUOS/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? - 1º ED.2006.....	Lima.....	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3ªed. 2000.....	Bobbio.....	45,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO - 1ª ED. 1999.....	Agnelli/Tiburcio.....	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS.....	Tomitta, Cardoso.....	23,00
RESTAURANTE POR QUILO: UMA ÁREA A SER ABORDADA.....	DONATO.....	48,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS.....	Ranzani-Paiva/col.....	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES.....	Magali Schilling.....	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE.....	ABREU/NACIF/TORRES.....	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO.....	Poulain.....	60,00
SORVETES- CLASSIFICAÇÃO, INGREDIENTES, PROCESSAMENTO (EDIÇÃO 2001).....	Centro de Inf.em alimentos.....	28,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS.....	Jorge A. Barros Macedo.....	25,00
TÓPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.....	João Andrade Silva.....	35,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000).....	Midio/Martins.....	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA).....	Lajolo/Nutti.....	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS.....	Santos.....	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED. 2003.....	Germano.....	50,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS.....	Schuller.....	100,00
VÍDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO.....	Pollonio/Santos.....	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE <i>In natura</i> (DO ABATE AO CONSUMO).....	Higiene Alimentar.....	55,00

Pedidos à Redação

Rua das Gardênias, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

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



# AVALIAÇÃO DO TESTE IMUNOENZIMÁTICO NA DETECÇÃO DE *SALMONELLA* SP EM CARCAÇAS DE FRANGOS RESFRIADAS.

Ana Paula Marchetto ✉

Emanuela Flores

Curso de Farmácia do Centro Universitário de Votuporanga

Cátia Rezende

Centro Universitário de Votuporanga

✉ anapaulamarchetto@yahoo.com.br

## RESUMO

A ingestão de alimentos manipulados sem higiene adequada, mal cozidos ou consumidos crus podem levar a gastroenterites causadas por *Salmonella* sp. A *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* e são bacilos Gram-negativos não produtores de esporos. O trabalho teve como objetivo avaliar a incidência de *Salmonella* sp em carcaças de frangos resfriadas com o método rápido imunoenzimático VIDAS® - SLM e confirmar com a metodologia convencional a detecção de *Salmonella* sp. Neste estudo, foi realizada uma análise comparativa entre métodos de detecção para *Salmonella* sp em 599 amostras de carcaças de frango refrigeradas, destinadas ao mercado externo e regional, provenientes de três abatedouros localizados em três municípios do estado de São Paulo, comparando os resultados positivos obtidos das análises qualitativas, atra-

vés da metodologia imunoenzimática automatizada (VIDAS® *Salmonella*) e metodologia convencional. A ocorrência de *Salmonella* sp em carcaças de frango refrigeradas foi de 10%, sendo que, este resultado corresponde às amostras que apresentaram-se positivas para ambos os métodos analisados. Em avaliação comparativa entre a metodologia imunoenzimática VIDAS® e a convencional, observou-se que o método imunoenzimático produziu uma sensibilidade de 100% e uma especificidade de 91,1%. A análise efetuada neste trabalho evidencia que a metodologia VIDAS® é indicada para detecção de *Salmonella* sp na rotina laboratorial, pois desenvolve resposta em menor tempo quando comparado ao método convencional e confiabilidade dos resultados.

**Palavras-chave:** Carcaças de frango resfriadas. *Salmonella* sp. Sistema VIDAS®. Microbiológico.

## ABSTRACT

*Eating food handled without proper hygiene, undercooked or eaten raw can lead to gastroenteritis caused by Salmonella sp. Salmonella belongs to the family Enterobacteriaceae and are Gram-negative bacteria do not produce spores. The study aimed to assess the incidence of Salmonella in chicken carcasses cooled with the fast method immunoassay VIDAS® - SLM and confirm with the conventional method for detection of Salmonella sp. In this study, we performed a comparative analysis of methods for detection of Salmonella in 599 samples of chicken carcasses chilled, for the foreign market and regional, from three slaughterhouses located in three municipalities in the state of Sao Paulo, comparing the positive results obtained of qualitative analyses through the automated immunoenzymatic method (VIDAS®*

*Salmonella*) and standard methodology. The occurrence of *Salmonella* in chicken carcasses were chilled 10%, and this result corresponds to the samples that showed up had a positive for both methods analyzed. In comparative evaluation between the methodology and conventional immunoenzymatic VIDAS®, it was observed that the enzyme immunoassay method produced a sensitivity of 100% and a specificity of 91.1%. The analysis made in this paper shows that the methodology VIDAS® is indicated for detection of *Salmonella* in routine laboratory tests, since response develops in less time when compared to the conventional method and reliability of results.

**Keywords:** Refrigerated chicken carcasses. *Salmonella* sp. VIDAS® system. Microbiological.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* com capacidade de causar gastroenterites humanas, geralmente associadas à ingestão de alimentos crus ou maus cozidos de origem animal, ou manipulados sem condições adequadas de higiene (NUNES, 2006).

Em função do risco que a *Salmonella* representa para os consumidores, sua pesquisa em alimentos é de fundamental importância. Entretanto, essa garantia pode se tornar extremamente onerosa e demorada no fornecimento de resultados (REIS; MAMIZUKA; FRANCO, 2002).

O método convencional de detecção de *Salmonella* em alimentos envolve etapas de cultura dispendiosas e trabalhosas, consome longo tempo, necessitando-se normalmente de 4 a 5 dias para a confirmação dos resultados. Portanto, o emprego de métodos

rápidos, simples e confiáveis, é importante no controle de qualidade de alimentos (ALCOCER et al., 2003).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a presença de *Salmonella* sp., em carcaças de frangos resfriadas e comparar o desempenho do método rápido imunoenzimático VIDAS®-SLM com a metodologia convencional na detecção de *Salmonella* sp.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 599 carcaças de frangos resfriadas abatidas no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2010, destinadas ao mercado regional e externo, provenientes de três abatedouros localizados em três municípios do estado de São Paulo, na qual foram enviadas ao Laboratório de Microbiologia em Alimentos para investigação de *Salmonella* sp.

Foram testados dois métodos para detecção de *Salmonella* usualmente utilizados em laboratórios de alimentos: um método convencional baseado no enriquecimento, isolamento e identificação por reação às provas bioquímicas e outro método presuntivo, também chamado de rápido, que tem como princípio a detecção de antígenos somáticos de *Salmonella* sp através de teste imunoenzimático (Enzyme Liked Immunofluorescent Assay).

As análises foram realizadas utilizando-se o sistema rápido Mini-VIDAS® pelo kit VIDAS®-SLM, seguindo-se o protocolo de procedimentos indicado para todos os produtos de alimentação humana e animal, exceto amostras de produção primária (Método Easy *Salmonella* certificado AFNOR VALIDATION – BIO 12/16-09/05) citado no Manual do kit VIDAS® BIOMÉRIEUX (2010). Para a confirmação dos resultados positivos, utilizou-se a metodologia convencional de cultura descrita seguindo a Instrução Normativa nº62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

Para o isolamento e identificação de *Salmonella* sp., inicialmente de cada amostra retiraram-se 25 gramas, as quais foram submetidas ao pré-enriquecimento em Água Peptonada Tamponada 1% com incubação a 36°C, por 18 horas; seguida do enriquecimento seletivo em Caldo SX2, respectivamente a 41,5°C por 24 horas em banho-maria. A detecção foi feita pelo método imunoanalítico, sistema VIDAS®, onde 1mL de cada caldo de enriquecimento seletivo de cada amostra foi submetida à fervura em banho-maria por 15 minutos. Posteriormente, 500µL dessa suspensão foi analisada no imunoanalisador Mini-VIDAS pelo kit VIDAS-SLM, os resultados foram obtidos após 45 minutos de análise (AOAC, 2005).

As amostras que apresentaram resultados negativos no teste imunoenzimático foram laudadas e liberadas como sendo alimento com ausência de *Salmonella* sp. Amostras com resultados positivos para *Salmonella* sp pelo método imunoanalítico foram confirmadas pelo método convencional, no qual 25mL da amostra foram submetidas ao pré-enriquecimento em Água Peptonada Tamponada 1% com incubação a 36°C por 20 horas, seguida do enriquecimento seletivo em Caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e Selenito Cistina (SC), respectivamente a 41±1°C, por 24 a 30 horas. O plaqueamento seletivo foi feito na superfície de ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD) e ágar Verde Brilhante Vermelho de Fenol lactose e sacarose (BPLS), seguindo-se a incubação a 36 ± 1°C, por 24 horas. Colônias típicas de *Salmonella* sp em cada meio de cultura foram selecionadas, transferidas para ágar nutriente para purificação e subsequente etapas de identificação bioquímica e sorológica.

Os testes bioquímicos de produção de urease, reações em ágar Triplice Açúcar Ferro (TSI), ágar Ferro Lisina (LIA), Vogues-Proskauer (VP), ágar Citrato, ágar Motilidade e ágar SIM,



foram realizados nas culturas isoladas e incubados a 37°C por 30 horas. Complementarmente, realizou-se o teste sorológico de aglutinação com anti-soro polivalente somático (O) de referência (PROBAC®).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao período estudado e considerando as duas metodologias de análise, das 599 amostras analisadas de três abatedouros distintos, a ocorrência de *Salmonella* sp. em carcaça de frango resfriada foi de 10% (Tabela 1). Este resultado corresponde às amostras verdadeiramente positivas, ou seja, que apresentaram positivas para ambos os métodos analisados.

Dos 599 testes pelo método VIDAS®, 108 amostras (18%) apresentaram-se positivas para *Salmonella* sp. Após confirmação destas amostras pelo método convencional, 60 (10%) apresentaram positividade para *Salmonella* sp.

Em relação à ocorrência de *Salmonella* sp em carcaças de frango, a positividade em diferentes estudos é bastante variável: 32% (48/150) em amostras de frango congeladas oriundas do comércio varejista de Jaboticabal (SANTOS et al., 2000); 5,9% (6/120) em amostras de carcaças de frango refrigeradas comercializadas em Bauru (MATEUS et al., 2003); 2,5% (3/116) em carcaça de frango industrialmente processada provenientes de abatedouros do Estado de São Paulo (TESSARI et al., 2008); 10,48% (13/124) em amostras de produtos de frango obtidas em supermercados e açougues de Pelotas, Rio grande do Sul (BAÚ et al., 2001); 5,35 % (33/115) em um abatedouro de aves no Sul do Brasil (REITER et al., 2007); 14,32% (52/363) em carcaças de frangos abatidos e comercializados em municípios do estado de Goiás (MOREIRA et al., 2008). Em contrapartida, Cardoso et al. (2000) ao analisarem 40 amostras de carcaças de frangos, não observaram

amostra positiva para *Salmonella* sp. Esta diferença pode ser sugerida pelas diferentes metodologias empregadas para a pesquisa de *Salmonella* sp.

De acordo com Benetti (2009), a metodologia VIDAS® demonstrou eficaz para a detecção da *Salmonella* sp; entretanto pode apresentar reação cruzada com outras bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, ocasionando um falso positivo.

Estudos de comparação da eficiência da metodologia VIDAS® com a metodologia convencional demonstraram resultados similares aos reportados neste. DICKEL (2004) relatou presença de *Salmonella* sp em 71% (213/300) das carnes de frango pelo método imunoenzimático e 56,67% (170/300) em amostras pelo método convencional. Outro estudo desenvolvido por Blackburn (1993), obteve concordância de 92,9% entre ambas técnicas em 141 amostras de alimentos.

As estimativas de sensibilidade e especificidade do método rápido VIDAS®, levando-se em conta o método convencional considerado como padrão de comparação, para as observações positivas e negativas para pesquisa de *Salmonella* sp em carcaças de frango resfriadas, estão relatadas na Tabela 2.

Benetti (2009) define que a sensibilidade de um método está relacionada com a sua capacidade de não apresentar resultados falso-negativos. Foram observados 8,9% de resultado falso positivo pelo método VIDAS®, podendo ocorrer em função da especificidade do anticorpo utilizado que pode apresentar reações cruzadas com outros antígenos correlacionados.

Von Ruckert et al. (2008) demonstraram valores de sensibilidade e especificidade para o método VIDAS®-SLM de 85,7% e 84,1%, respectivamente. Já, Silva (2008) encontrou 100% de sensibilidade e especificidade ao comparar o método VIDAS®-SLM e o convencional.

**Tabela 1** - Número absoluto e percentual de carcaças contaminadas por *Salmonella* sp conforme as três marcas analisadas.

Marcas analisadas	Amostras Positivas Confirmadas / Total	%
A	20/201	9.9
B	18/101	17.8
C	22/207	7.4
Total	60/599	10

**Tabela 2** - Resultados da sensibilidade e especificidade do método rápido VIDAS®, em comparação com o método convencional.

Parâmetro	Valor Percentual
Sensibilidade <sup>a</sup>	100%
Especificidade <sup>b</sup>	91,10%

<sup>a</sup> Sensibilidade = Amostras positivas em ambos os métodos / Total de amostras positivas no método convencional x 100.

<sup>b</sup> Especificidade = Amostras negativas no método VIDAS / Total de amostras negativas n x 100.

Dentro deste contexto, o método VIDAS® apresentou elevado valor de sensibilidade para detecção de *Salmonella* sp em carcaças de frango resfriadas, sendo indicado para esta finalidade, com vantagem de ser mais rápido e visando atender as exigências da creditação laboratorial, bem como assegurar maior confiabilidade nos resultados dos ensaios microbiológicos produzidos.

#### REFERÊNCIAS

- ALCOCER, I.; OLIVEIRA, C.R.M. Detecção rápida de *Salmonella enteritidis* em alimentos por ensaio imunoenzimático ELISA. **Rev. Ciênc. e Tecnol. de Aliment.**, v. 23, n. 3, p. 401-408, 2003.
- AOAC, Association of Official Analytical Chemists. AOAC Official Method 2004.3 *Salmonella* in Foods. Enzyme-linked Fluorescent Assay (ELFA) Screening Method. *In: Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18. ed., 2005. cap 17, p. 197-199.
- BAÚ, A.C.; CARVALHAL, J.B.; ALEIXO, J.A.G. Prevalência de *Salmonella* em produtos de frangos e ovos de galinha comercializados em Pelotas, RS, Brasil. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, RS, v.31, n.2, p.303-307, 2001.
- BENETTI, T. M. **Métodos de detecção e incidência de *Listéria* sp e *Salmonella* sp em linguças resfriadas comercializadas no estado do Paraná**. 2009. 134p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia, Parasitologia e Patologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- BIOMÉRIEUX. **VIDAS® - Salmonella (SLM)**: catálogo - REF - 30702. França, 2010. 13p.
- BLACKBURN, C.W. A review. Rapid and alternative methods for the detection of salmonellas in foods. **J. Appl. Bacteriol.**, 75, 199-214, 1993.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. 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. **D.O.U.**, Brasília, DF, 18 de set. 2003. Seção 1, p.14.
- CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; CASTRO, A.G.M.; KANASHIRO A.M I. Pesquisa de *Salmonella* spp, coliformes totais, coliformes fecais e mesófilos em carcaças e produtos derivados de frangos. **Arq. do Inst. Biológico**, São Paulo v.67, n.1, p.25-30, Oct. 2000.
- DICKEL, E.L. **Utilização da técnica microbiológica convencional, reação em cadeia pela polimerase (PCR) e ensaio imunoenzimático (ELISA) no monitoramento de *Salmonella* em carcaças de frango para o controle higiênico-sanitário do processo de abate**. 2004. 137f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS.
- GOUVÊA, R. **Comparação entre isolamento bacteriológico convencional e PCR na detecção de *Salmonella* spp em amostras de carne de frango artificialmente contaminadas e de campo**. 2009. 54 p. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal do Fluminense, Niterói, 2009.
- MATHEUS, D.P.; RUDGE, A.C.; GOMES, S.M.M. Ocorrência de *Salmonella* spp em carne de frango comercializada no município de Bauru, SP, Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v.62, n.2, p.111-115, 2003.
- MOREIRA, G.N.; REZENDE, C.S.M.; CARVALHO, R.N.; MESQUITA, S.Q.P.; OLIVEIRA, A.N.; ARRUDA, M.L.T. Ocorrência de *Salmonella* sp em carcaças de frangos abatidos e comercializados em municípios do estado de Goiás, Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 67, n. 2, p.126-130, 2003.
- NUNES, F.F.V. **Limite mínimo de detecção de métodos de análise de *Salmonella* spp para alimentos: uma contribuição metodológica**. 2006. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- REIS, R.B.; MAMIZUKA, E.M.; FRANCO, B.D.G.M. Padronização de um teste imunoenzimático para detecção de *Salmonella* em alimentos. **Ciênc. e Tecnol. de Aliment.**, Campinas, v.22, n.2, p. 105-110, 2002.
- REITER, M. G. R.; et al. Prevalence of *Salmonella* in a poultry slaughterhouse. **Journal of Food Protection**, v.70, n.7, p. 1723-1725, 2007.
- SANTOS, D.M.S.S.; BERCHIERI, J.A.; FERNANDES, S.A.; TAVECHIO, A.T.; AMARAL, L.A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.20, n.1, p. 39 – 42, 2000.
- SEIXAS, F.R.F. **Verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e análise da qualidade microbiológica de saladas adicionadas de maionese comercializadas na cidade de São José do Rio Preto – SP**. 2008, 102 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ciência de alimentos) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, São José do Rio Preto, 2008.
- SILVA, D.G.; FAGLIARI, J.J.; GARCIA, T.B. Comparação da eficiência dos caldos de enriquecimento seletivo no isolamento de *Salmonella* Dublin. **Arq. Bras. de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n.3, p.766-768, 2008.
- TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; KANASHIRO, A.M.I.; STOPPA, G.F.Z.; LUCIANO, R.L.; CASTRO, A.G.M. Ocorrência de *Salmonella* spp em carcaças de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciênc. Rural**, v.38, n.9, p. 2557-2560, 2008.
- VON RUCKERT, D.A.S. **Comparação dos métodos microbiológicos convencional, imunoanálise e reação da polimerase em cadeia (PCR) no monitoramento de *Salmonella* spp em frangos de corte durante o abate**. 2006. 62 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2006. ❖

# ANÁLISE DE TEMPO E TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES REFRIGERADAS, COMO FATOR DETERMINANTE PARA QUALIDADE EM *CATERING* AÉREO LOCALIZADO NA REGIÃO SUL DO BRASIL.

**Aline dos Santos Sampaio**  
Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano

**Cristiana Basso** ✉  
Centro Universitário Franciscano- UNIFRA

✉ cristiana@unifra.br

## RESUMO

O binômio tempo/temperatura é o fator mais pesquisado mundialmente para controlar, eliminar ou diminuir o número de micro-organismos durante todo o processamento dos alimentos. Este trabalho teve como propósito a mensuração do tempo e o acompanhamento da temperatura em diferentes etapas de processo, em um *catering* aéreo localizado na região sul do Brasil. As variáveis analisadas foram tempo e temperatura dos serviços oferecidos a quatro companhias aéreas, dentre eles: refeição quente, sanduíches quente e frio. Foi realiza-

do o acompanhamento de temperatura em diferentes etapas de processo: no armazenamento no *holding box* (câmara fria), temperatura de expedição, temperatura de abastecimento na aeronave e temperatura interna do caminhão. Para variável tempo, foram contemplados itens como: hora de aferição nas diferentes etapas, tempo da comissão ao aeroporto, tempo de distribuição em pista e duração estimada do voo. Pode-se perceber que as preparações analisadas apresentaram as temperaturas médias de acordo com a legislação utilizada como parâmetro, entretanto as temperaturas máximas obtidas em todas as etapas

analisadas não estão em conformidade com o que preconiza a legislação. Porém, esses resultados não implicam comprometimento da qualidade das preparações, tendo em vista que os serviços não permaneceram mais do que 2 horas na distribuição.

**Palavras-chave:** Comissão. Distribuição. Monitoramento

## ABSTRACT

*The binomial time / temperature is the most searched worldwide factor to control, eliminate or decrease the number of microorganisms*

*throughout the food processing. This work aims to measure the time and monitoring the temperature in different process steps in an airline catering located in southern Brazil. The variables analyzed were time and temperature of the services offered to four airlines, including: hot meal, hot and cold sandwiches. The monitoring of temperature was conducted in different process steps: storage in the Holding Box, temperature of dispatch, supply temperature in the aircraft and temperature inside the truck. For the time variable, items such as hours of measurement in different stages, time of the commissioner to the airport, time on the track distribution and estimated duration of the flight were included. It was verified that the preparations analyzed showed average temperatures in accordance with the legislation used as a parameter, but the maximum temperatures obtained at all stages analyzed are not in accordance with what the law calls for. However, these results do not imply compromising the quality of preparations, considering that the services did not remain more than two hours in the distribution.*

**Keywords:** Commissioner. Distribution. Monitoring.

## INTRODUÇÃO

Segundo a RDC nº2 (2003), comissaria é o estabelecimento que tem como finalidade principal a produção, acondicionamento, armazenamento e transporte de alimentos destinados à alimentação a bordo de aeronaves. Já para Popolim (2007), o termo *catering* na língua inglesa é derivado do verbo *to cater*, que significa fornecer todos os alimentos necessários. Define-se o termo como sendo a preparação e distribuição de

comida e bebida a grupos de pessoas que estão reunidos em um local.

Nos primeiros anos de operação das companhias aéreas, em torno da década de 1920, as refeições a bordo não representavam um grande problema. A maioria dos voos era de curta distância e havia muitas oportunidades para servir as refeições em solo, enquanto a aeronave era reabastecida e revisada (BUSER, 2008).

A primeira empresa de refeição de bordo surgiu quando em 1927, J.W Marriot Jr, dono de restaurantes em Washington D.C, USA, observou que as pessoas, antes de ingressar nos aviões, adquiriam pequenos lanches para consumir na viagem. Então Marriot inseriu-se nesse negócio, criando embalagens especiais que acondicionavam os lanches, preservando o sabor e temperatura. Com o sucesso dos lanches embalados, decidiu ampliar seus negócios fornecendo refeições de bordo (SILVA, 1995).

No Brasil, a Varig foi a pioneira no serviço de bordo. Em 1955, foi realizado um voo experimental até Nova York; no mesmo ano inaugurou-se a rota para esse destino. O serviço de bordo foi completamente reformulado, sendo contratados os serviços do austríaco Barão Max von Stuckart que ganhou fama à frente do *Vougue*, famoso restaurante carioca da época. Trouxe para a empresa o requinte e a satisfação à altura dos voos internacionais, sendo necessário que a empresa modernizasse sua cozinha no preparo dos alimentos que eram levados nas aeronaves. Através do seu talento culinário, fez com que os serviços de bordo do Super Constellation com destino a Nova York fossem de qualidade extremamente superior aos serviços de primeira classe das demais empresas concorrentes (RIBEIRO, 2008).

As companhias aéreas passaram a competir entre si para oferecer menus de bordo mais refinados, investiram em novos conceitos de refeição e

os serviços de bordo passaram a apresentar marcas de primeira linha. Atualmente, muitas companhias não operam mais suas próprias estruturas de *catering*, os serviços de refeições de bordo são frequentemente terceirizados. Os prestadores de serviço de *catering* normalmente estão localizados próximos dos aeroportos (BUSER, 2008).

A indústria de serviço a bordo é uma atividade com riscos de problemas de origem alimentar, assim como ocorre com as outras indústrias que produzem alimentação. Alguns aspectos específicos da atividade de serviço de bordo geram riscos ainda maiores do que a típica produção de refeições (SILVA, 1995). Esses riscos podem ser potencializados por: grande volume de produção; refeições preparadas com antecedência; tempo entre a expedição da refeição e o seu consumo; consumidores de diferentes origens e condições físicas (ANTONACCIO et al., 2001).

A necessidade de alimentar um número crescente de pessoas de um modo mais rápido e eficiente levou à criação de sistemas de produção de alimentos capazes de ir ao encontro dessas novas realidades. Nos serviços de alimentação o ritmo de trabalho nos momentos que antecedem o serviço é um dos principais responsáveis pelos erros cometidos, com impacto direto na segurança alimentar e na qualidade dos produtos (AZEVEDO, 2008).

A segurança alimentar tem sido um desafio atual e visa à oferta de alimentos livres de contaminação. Em razão disto, todo o processo de produção dos alimentos deve ser analisado (SOLIS, 1999). A conservação adequada, principalmente de gêneros perecíveis, é uma das medidas de controle que devem ser adotadas nos serviços de alimentação. A utilização do frio como forma de armazenamento se destaca, pois é segura e confiável, ocorrendo pequenas perdas das condições normais do alimento,



se empregado de maneira correta (CHESCA et al., 2001).

As temperaturas baixas são utilizadas nos alimentos para retardar as reações químicas e a atividade enzimática ou para inibir o crescimento de micro-organismos. Quanto mais baixa for a temperatura aplicada ao alimento, mais reduzida será a velocidade das reações de natureza química e/ou biológica (HAINES, 1935; GAVA, 1979; EVANGELISTA, 1998 apud ARTUR, 2004).

Bramorski et al. (2005) consideram que o controle da temperatura durante as etapas de produção e distribuição dos alimentos ao consumo é um dos fatores mais importantes na garantia de qualidade dos produtos processados. A falta de controle da temperatura de conservação dos alimentos perecíveis pode provocar importantes perdas econômicas e nutricionais do produto, além de comprometer a segurança sanitária e alterar as características sensoriais dos alimentos como sabor, cor, textura e odor.

O binômio tempo/temperatura é o fator mais pesquisado mundialmente para controlar, eliminar ou diminuir o número de micro-organismos durante o processamento, manipulação e distribuição de alimentos para o consumo (SILVA, 1996).

Tendo em vista que o controle de temperatura, juntamente com o tempo, representa um importante parâmetro para a garantia da qualidade e produção de alimentos seguros, prevenindo o desenvolvimento de doenças vinculadas aos alimentos, este trabalho teve como propósito a mensuração do tempo e o acompanhamento de temperatura em diferentes etapas do processo de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em uma Unidade Produtora de Refeições Coletivas, denominada comissária de bordo, cuja especialidade é preparar

refeições aéreas, servindo em média 4.800 lanches/dia para aproximadamente nove companhias aéreas. Essa unidade está localizada na área aeroportuária. Foram analisadas as preparações oferecidas a quatro companhias aéreas, sendo excluídas as companhias que ofereciam lanches somente para a tripulação, lanches prontos para os passageiros do tipo salgadinhos e kits, e ainda companhias que quarterizavam os serviços aos passageiros, totalizando 58 serviços analisados. A aplicação da pesquisa ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro de 2011. As variáveis analisadas foram tempo e temperatura dos alimentos nos diferentes serviços oferecidos às companhias aéreas, dentre eles: refeição quente, sanduíches quente e frio. Os serviços analisados eram constituídos por algum destes elementos: maionese, presunto/lombo, *chester/ blanquet* de peru, queijo/derivados de leite e carne.

Foi realizado o acompanhamento de temperatura em diferentes etapas de processo: no armazenamento no *holding box* (câmara fria), temperatura de expedição, temperatura de abastecimento na aeronave e temperatura interna do caminhão. A medição da temperatura na primeira etapa foi realizada dentro do *holding box*, que é a área destinada à manutenção da cadeia fria dos serviços já montados nos *trolleys* e *inserts*. Na etapa de expedição, a temperatura foi aferida logo após a retirada dos produtos da câmara fria, no local destinado à conferência das preparações, e na etapa de abastecimento a temperatura foi conferida dentro do caminhão antes de embarcar na aeronave. Já a temperatura interna do caminhão foi aferida na pista após todas as etapas citadas e a temperatura média do veículo foi obtida através da medição de todas as superfícies (laterais e superior/inferior).

Para a aferição da temperatura de abastecimento na aeronave foi realizado um curso de capacitação, denominado Familiarização em Segurança

da Aviação Civil, tendo a pesquisadora obtido uma credencial para o acesso à pista para as aferições. As medições das temperaturas foram realizadas três vezes em cada etapa para obter a temperatura média do produto. Para tal utilizou-se um termômetro digital infravermelho com mira a laser com faixa de medição de  $-32^{\circ}\text{C}$  a  $+380^{\circ}\text{C}$ , com precisão de  $\pm 2 / \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Para variável tempo, foram contemplados itens como: hora de aferição nas diferentes etapas (no armazenamento no *holding box*, na expedição, no abastecimento da aeronave e hora de aferição da temperatura interna do caminhão), tempo da comissaria ao aeroporto, tempo de distribuição em pista e duração estimada do voo. Foi considerado tempo de distribuição a chegada do veículo à pista até o término do abastecimento dos serviços na aeronave. O tempo total de distribuição foi obtido da soma do tempo da comissaria ao aeroporto e do tempo de distribuição em pista. Já a duração estimada do voo foi verificada no site da INFRAERO (Empresa Brasileira de Infra- Estrutura Aeroportuária) e após foi realizada a média de duração dos voos das companhias aéreas. Para mensurar o tempo foi utilizado um cronômetro digital.

Os parâmetros utilizados para a avaliação do tempo e temperatura das preparações analisadas foram os da Portaria CVS-6 de 10.3.99 e algumas especificações da NBR 10269. Os dados foram analisados através de estatística descritiva simples (média, desvio padrão e percentagem). Para comparação de médias, foram utilizados os testes T de *student* e ANOVA. Foram considerados diferentes estatisticamente quando  $P < 0,05$ . O software utilizado foi o SPSS versão 15.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na aviação, o item segurança deve ser tratado com rigor em todos os procedimentos, inclusive a alimen-

tação, pois qualquer problema de intoxicação alimentar nos voos pode se tornar uma situação de emergência. Algumas empresas têm como norma que os tripulantes (todas as pessoas a serviço da aeronave) consumam itens diferentes a fim de evitar que uma possível anormalidade atinja a todos, colocando o voo em risco, outras limitam esse critério apenas ao piloto e copiloto (S.a, 2000; RDC nº2, 2003).

A Tabela 1 apresenta o número de serviços analisados de cada companhia aérea, totalizando 58 serviços, predominando a análise dos serviços oferecidos à companhia aérea número 1, correspondendo a 36,2% (n= 21) entre refeições e lanches.

Já na Tabela 2 encontram-se os tipos de serviços analisados e oferecidos às companhias aéreas, dentre eles: refeição quente, sanduíches quente e frio, prevalecendo a análise dos sanduíches quentes (53,4 %) e dos sanduíches frios (41,4%). Ressalta-se que todos os serviços eram mantidos à temperatura não superior a 5°C; os sanduíches e refeições quentes sofriam tratamento térmico a bordo.

Segundo Silva (2005), o controle de tempo e temperatura nas preparações frias e quentes em um Serviço de Alimentação é de extrema importância, por identificar riscos inerentes ao inadequado controle térmico no processo de distribuição, os quais podem contribuir para sua contaminação.

O monitoramento da temperatura dos alimentos, em toda a cadeia produtiva, é um dos pontos mais importantes dentro de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (ABREU et al, 2003; BRASIL, 2004; CHAVES, 2006). Através do controle da temperatura, é possível impedir o crescimento de micro-organismos patogênicos nos alimentos (SILVA, 1995). A maioria das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) é provocada por falta de um controle efetivo da temperatura de conservação dos

alimentos (CHAVES, 2006; SILVA, 1995). Seguindo esse contexto, a Tabela 3 ilustra as temperaturas mínimas e máximas aferidas e a temperatura média nas diferentes etapas do processo.

A temperatura média no armazenamento no *holding box* (câmara fria) foi de 4,67°C, sendo preconizada pela NBR 10269 (2001) temperatura não superior a 5°C. Porém a temperatura máxima aferida foi 9,5°C, tal situação pode ter ocorrido pela localização dos *trolleys* próximos à porta da câmara fria, ocorrendo oscilações na temperatura ou então os *trolleys* não estavam totalmente abertos dentro da câmara fria para a circulação do ar frio, pois os serviços já montados nos *trolleys* e *inserts* permaneciam por período mínimo de 04 (quatro) horas à temperatura de até 05°C. O percentual de adequação das temperaturas nessa etapa foi de 56,9% (n=33) e de inadequação foi de 43,1% (n=25).

De acordo com a portaria CVS-6 (1999), é de fundamental importância que o alimento frio seja mantido a uma temperatura inferior a 5°C e seja respeitado o tempo de estocagem e de armazenamento, sendo isso importante para a prevenção das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (SENAI, 2001). Sabe-se que as baixas temperaturas, em seus diversos graus, exercem ação direta sobre os micro-organismos, retardando ou anulando seu desenvolvimento no alimento. Quanto mais baixa for a temperatura, mais eficiente será sua ação conservadora (EVANGELISTA, 2005).

A temperatura média aferida na expedição foi de 9,92°C. Seguindo critérios da CVS-6 (1999), os alimentos devem ser distribuídos no máximo a 10°C por até 4 horas. Entretanto, a temperatura máxima aferida foi 25,1°C. Essa circunstância pode ter advindo da maior permanência dos alimentos na conferência dos serviços, o que explica também a variação do desvio padrão (4,14). O percentual

de adequação das temperaturas na expedição foi de 75,9% (n= 41) e de inadequação 24,1% (n=13).

Segundo Chaves (2006), a temperatura ideal (considerada zona de perigo) para a multiplicação de micro-organismos é de 10°C a 60°C, portanto, mantendo-se a temperatura abaixo dos 5°C e acima dos 60°C, a multiplicação é retardada ou mesmo evitada. Alguns micro-organismos patogênicos, entretanto, multiplicam-se mesmo abaixo dos 5°C (OMS, 2006).

Já a temperatura média de abastecimento na aeronave foi de 20,5°C. Segundo parâmetros da CVS- 6 (1999), quando a temperatura estiver entre 10°C e 21°C, só podem permanecer na distribuição por 2 horas. Porém a temperatura máxima aferida no abastecimento foi de 27,6°C, fato que pode ser relacionado com a temperatura média do veículo (29,06°C), visto que o mesmo não é refrigerado e também com o tempo de distribuição em pista, sendo o tempo máximo cronometrado 26 minutos. Ambos interferem na variação da temperatura. A NBR 10269 (2001) recomenda que os veículos de transporte dos serviços de bordo sejam refrigerados. Já o percentual de adequação das temperaturas nessa etapa foi de 63% (n=34) e de inadequação foi de 37% (n=20).

Entretanto no estudo de Zanardi e Torres (2000), 50% das amostras analisadas na etapa de transporte para a aeronave não atendiam aos critérios de temperatura. Nessa pesquisa foram analisadas as medições de tempo e temperatura e o monitoramento dos Pontos Críticos de Controle (PCCs) em 3 diferentes preparações com carne bovina: tornedor de filé (1), escalope de filé (2) e filé inteiro (3), estabelecidos pelo serviço de refeições de bordo, em 10 etapas do processo: recebimento da matéria-prima, armazenamento, pré-preparo (limpeza, corte e modelagem), tempero, cocção (grelhar e assar), resfriamento, armazenamento do alimento pronto, mon-

**Tabela 1** - Companhias aéreas e o número de serviços analisados, janeiro e fevereiro (2011).

Companhia aérea	Serviços (n)	%
1	21	36,2
2	13	22,4
3	13	22,4
4	11	19
TOTAL	58	100

n= número; %= percentagem.

**Tabela 2** - Tipos de serviços prestados às companhias aéreas analisadas, janeiro e fevereiro (2011).

Serviço	N	%
Refeição quente	3	5,2
Sanduíche quente	31	53,4
Sanduíche frio	24	41,4
TOTAL	58	100

n= número; %= percentagem

**Tabela 3** - Características das temperaturas analisadas em diferentes serviços e etapas, janeiro e fevereiro (2011).

Temp.	n	T. Min	T. Máx	X±DP	T.AD	T.IN
TCF	58	0,80	9,50	4,67±1,77	56,9% (n=33)	43,1% (n=25)
TE	54	5,53	25,10	9,92±4,14	75,9% (n=41)	24,1% (n=13)
TA	54	16	27,60	20,5±2,65	63% (n=34)	37% (n=20)
TC	54	22,9	34,4	29,06±3,06	*	*

Temp.= Temperatura; TCF= Temperatura aferida na câmara fria; TE= temperatura aferida na expedição; TA= temperatura aferida no abastecimento da aeronave; TC= temperatura do caminhão; n= número, T. Min= temperatura mínima; T. Máx = temperatura máxima; X= média; DP= desvio padrão; T. AD= temperaturas adequadas; T.IN= temperaturas inadequadas; \*= veículo não refrigerado.

**Tabela 4** - Temperatura média entre as companhias aéreas, janeiro e fevereiro (2011).

	1	2	3	4	P*
	X±DP	X±DP	X±DP	X±DP	
TCF	4,96±2,0	4,63±1,06	4,88±1,81	3,93±1,89	0,455
TE	10,4±4,44	11,3±5,13	8,85±3,37	8,05±0,96	0,225
TA	21,7±2,68	19,7±2,88	20,7±1,68	18,5±1,76	0,010
TC	28,5±2,97	27,1±3,05	30,7±2,16	30,9±2,36	0,004

TCF= Temperatura aferida na câmara fria; TE= temperatura aferida na expedição; TA= temperatura aferida no abastecimento da aeronave; TC= temperatura do caminhão; X= média; DP= desvio padrão; \*= teste anova.

tagem dos pratos, armazenamento dos pratos e transporte para a aeronave.

Em um estudo semelhante realizado por Marinho; Souza e Ramos (2009) que teve como objetivo avaliar a adequação das temperaturas em diferentes fases do processo de produção: após o processamento, no momento do porcionamento nos gastronorms (GN), antes; durante e ao final da distribuição e do binômio tempo/temperatura de refeições transportadas. Foram realizadas 1050 aferições de temperatura, sendo 62,8% de preparações quentes e 37,2% frias. Nas preparações frias foi observado que a média das temperaturas aferidas variou de 14,7 a 21,0°C. Segundo os autores houve inadequação em todas as fases analisadas, sendo esses resultados relacionados com o modo e o tempo de manipulação desses alimentos.

Momesso (2002) observou resultados semelhantes na pesquisa de levantamento das temperaturas de distribuição de alimentos, em restaurantes comerciais do tipo *self-service* do município de São Paulo. Foi verificado que 50% dos pratos frios apresentaram temperaturas de 20°C ou mais e apenas 7,5% temperaturas abaixo de 10°C.

Para variável tempo, foi constatado o tempo mínimo de distribuição de 9 minutos e o máximo de 33 minutos, obtendo o tempo médio total da distribuição 16,8 minutos e o tempo médio estimado de viagem foi de 1 hora e 25 minutos. Já o tempo cronometrado da comissaria ao aeroporto não ultrapassou 10 minutos e na distribuição em pista o tempo máximo registrado foi de 26 minutos.

A temperatura média de abastecimento (20,5°C) juntamente com o tempo médio de distribuição (16,8 minutos) e duração estimada de cada voo (1 hora e 25 minutos) estão dentro dos critérios preconizados pela CVS-6, tendo em vista que os serviços não permaneceram mais do que 2 horas na

distribuição. Para Marinho; Souza e Ramos (2009), os resultados encontrados não necessariamente implicam comprometimento da qualidade das preparações frias, pois em sua pesquisa a Unidade de Alimentação e Nutrição avaliada apresentou inadequação em todas as etapas analisadas, porém o tempo de distribuição não ultrapassou o período máximo de duas horas, conforme especificações da CVS-6.

Já a Tabela 4, explana as temperaturas médias nas diferentes etapas do processo entre as companhias aéreas.

De acordo com a tabela, as temperaturas médias entre as companhias estão bem uniformes, porém a companhia aérea número 4 foi a que apresentou temperaturas mais baixas nas diferentes etapas do processo, exceto a temperatura do caminhão. Tal fato pode ser relacionado com as diferentes embalagens utilizadas pelas companhias aéreas. A embalagem utilizada pela companhia 4 era revestida no papel filme o que permitia maior contato com a circulação de ar frio no *holding box*, assim consequentemente mantendo as temperaturas mais baixas.

Em uma pesquisa realizada para avaliar as temperaturas de cinco restaurantes do tipo *self-service* durante o almoço, localizado no município de Santa Maria- RS, os autores constataram que a temperatura das preparações, tanto frias quanto quentes, não estava de acordo com as recomendações vigentes na Portaria nº1428, de 26/11/93 (MS - Ministério da Saúde), o qual especifica que preparações frias devem se manter em até 10°C e preparações quentes, acima de 60°C, sendo essas as condições adequadas para garantir a segurança do produto (STORCK; DIAS, 2003).

Já nas temperaturas de abastecimento e do veículo transportador das refeições, houve diferença entre as companhias aéreas. Essa diferença nas temperaturas pode ser explicada pelo fato de que as temperaturas afe-

ridas no abastecimento e no veículo foram realizadas em diferentes horários, entre as 8 horas e as 14 horas, e na estação mais quente do ano.

Para Simões, Mazzeli, Boulos (2001), as refeições transportadas apresentam um grande problema: o Ponto Crítico de Controle (PCC) mais importante no transporte de refeições é o controle de temperatura, no momento do transporte e espera para a distribuição do alimento, de forma a impedir a multiplicação de células esporuladas que resistem ao aquecimento ou de células vegetativas que tenham recontaminado o alimento.

## CONCLUSÃO

Sabe-se que na aviação o item segurança é tratado com rigor em todos os procedimentos, inclusive a alimentação. O controle de temperatura juntamente com o tempo é um dos fatores mais importantes durante todas as etapas do processo de fabricação dos alimentos para que se tenha um produto com segurança e qualidade, pois o binômio tempo/temperatura ajuda a controlar o número de micro-organismos nos alimentos, evitando possíveis doenças causadas por eles.

No presente estudo pode-se perceber que as preparações analisadas apresentaram as temperaturas médias de acordo com a legislação utilizada como parâmetro, entretanto as temperaturas máximas obtidas em todas as etapas analisadas não estão em conformidade com o que preconiza a legislação. Foi constatado com a aferição do tempo que a distribuição é realizada em um curto período de tempo, porém o veículo transportador dos serviços não é refrigerado, o que pode ter ocasionado os registros de altas temperaturas durante o abastecimento na aeronave. Todavia, esses resultados não implicam comprometimento da qualidade das preparações, tendo em vista que os serviços não permaneceram mais do que 2 horas na distribuição.



A alimentação aérea é um setor com características específicas que envolve um grande número de consumidores, visto que a demanda pelo transporte aéreo aumentou nos últimos anos. É de extrema importância o acompanhamento e o controle das preparações oferecidas, uma vez que o serviço de bordo é um diferencial entre as companhias aéreas. Vale ressaltar que faltam estudos científicos envolvendo esse setor.

#### REFERÊNCIAS

- ABREU, E; SPINELLI, N; ZANARDI, A. Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer. Metha LTDA, 2003.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA NACIONAL/ANVISA. Regulamento técnico para fiscalização e controle sanitário em aeroportos e aeronaves. Resolução da Diretoria Colegiada- RDC nº 2, de 8 de janeiro de 2003.
- ANTONACCIO, C et al. Nutricionista: Ocupando seu Espaço. Nutrição em Pauta. n. 49. Jul/ Ago, 2001.
- ARTUR, P. Aplicação do binômio tempo/ temperatura em alimentos. Universidade de Brasília Centro de Excelência em Turismo. p. 42. Brasília- DF, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10269: Aeroportos: Controle higiênico-sanitário de alimentos em comissárias de Bordo. ABNT. Rio de Janeiro, 2001.
- AZEVEDO, D. Sistema de cook chill- Produção de refeições em sistema diferido. Segurança e qualidade alimentar. n.4. p. 36-37. Maio, 2008.
- BRASIL. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. D.O. da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 2004.
- BRAMORSKI, A. et al. Avaliação dos equipamentos de refrigeração e congelamento dos maiores supermercados do município de Blumenau, SC. Rev. Hig. Aliment. v.19, n.133. p. 20- 23. 2005.
- BUSER, S. Como é cozinhar a 10.000 m de altitude? Swisscam Magazine. Ed. 55. p. 12-13. São Paulo, 2008.
- CHAVES, J; ASSIS, F; PINTO, N; SABAINI, P. Boas Práticas de Fabricação para restaurantes, lanchonetes e outros serviços de alimentação. UFV: Viçosa, 2006.
- CHESCA, C et al. Avaliação das temperaturas de pistas frias e pistas quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. Rev. Hig. Aliment. v.15, 2001.
- CVS-6. Dispõe sobre Regulamento Técnico, que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. 1999.
- EVANGELISTA, J. Tecnol. de aliment. Atheneu: São Paulo, 2005.
- MARINHO, C; SOUZA, C; RAMOS, S. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. E-scientia. v.2, n.1, dez., 2009.
- MOMESSO, A.P. Levantamento das temperaturas de distribuição de alimentos, durante o período de serviço de bufê, em restaurante self-service do município de São Paulo e pesquisa de agentes patogênicos e indicadores de higiene. Dissertação (Mestrado em Saúde Publica). Programa de Pós-Graduação em Saúde Publica. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE- OMS. Cinco chaves para uma alimentação mais segura: manual. Portugal, 2006.
- POPOLIM, W. Unidade Produtora de Refeições (UPR) e Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) - Definições, Diferenças e Semelhanças. Rev. Nutrição Profissional. n.12. p. 40-41. Mar/Abr, 2007.
- RIBEIRO, E. A Formação do piloto de linha aérea: caso Varig. O ensino aeronáutico acompanhando a evolução tecnológica. Programa de Pós-Graduação em História da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.
- S.a. Catering Aéreo: O prazer e a segurança das refeições nas viagens. Rev. Nutrins. Edição 180. São Paulo, 2000. Disponível:< <http://www.nutrins.com.br/edicoes/Mat01Ed180Catering.html>>. Acesso em: 11 de setembro de 2010.
- SENAI. Elementos de apoio APPCC. 2. ed. SENAI/DN. Brasília/DF, 2001.
- SILVA, E. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação. Varela: São Paulo, 1995.
- SILVA, E. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação. 2.ed. Varela: São Paulo, 1996.
- SILVA, E. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação. 6. ed. Varela: São Paulo, 2005.
- SIMÕES, A; MAZZELI, C; BOULOS, M. Controle de Qualidade das Refeições Transportadas, para uma Unidade de Alimentação e Nutrição, segundo Avaliação de Temperatura. Nut. em Pauta. Edição Maio/Jun, 2001.
- SOLÍS, C. Gestão e certificação da qualidade de sistemas alimentares integrados. Rev. Hig. Aliment. v.13, abr/maio. São Paulo, 1999.
- STORCK, C; DIAS, M. Monitoramento da Temperatura de Preparações Quentes e Frias Em Restaurantes Self-Service, na Zona Urbana de Santa Maria. Nut. em Pauta. Edição Mar/ Abr, 2003.
- ZANARDI, A; TORRES, E. Avaliação da aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), em preparações com carne bovina de um serviço de refeições de bordo. Rev. Hig. Aliment. p. 28-36. 2000. ❖



# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CAFÉ CRU TRATADO POR RADIAÇÃO GAMA.

**Alexandre Soares Leal** ✉

Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte/MG.

**Guilherme Prado**

Laboratório de Micologia e Micotoxinas - Fundação Ezequiel Dias

**Tatiana Cristina Bomfim Gomes**

**Patrícia Maria Barragán Fratezzi Dutra**

Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte/MG.

**Vany Perpétua Ferraz**

Departamento de Química - Universidade Federal de Minas Gerais

**Ilza Dalmázio**

<sup>1</sup>Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte/MG.

✉ asleal@cdtn.br

## RESUMO

O tratamento por radiação gama é uma tecnologia empregada para descontaminação microbiológica de alimentos, promovendo seu consumo seguro sem comprometimento da qualidade. Neste trabalho, amostras de café cru foram irradiadas em doses que variaram de 2 a 10 kGy. Foram investigadas possíveis alterações nos teores de cafeína e ácidos clorogênicos, compostos voláteis e ácidos graxos. Os resultados mostraram que o tratamento por irradiação gama manteve a integridade do produto em relação aos seus principais componentes responsáveis pela formação do sabor amargo do café como bebida.

**Palavras-chave:** Irradiação de alimentos. Cafeína. Ácido clorogênico. Compostos voláteis. Ácidos graxos.

## ABSTRACT

*Treatment by gamma radiation is a technology used for microbiological decontamination of food, promoting their safe consumption without compromising quality. In this work, samples of raw coffee were irradiated at doses ranging from 2 to 10 kGy. Potential changes in the levels of caffeine and chlorogenic acid, volatile compounds and fatty acids were investigated after coffee irradiation processes. The results showed that gamma irradiation treatment main-*

*tained the integrity of coffee concerning main components responsible for the bitter taste of coffee as a beverage.*

**Keywords:** Irradiation. Caffeine. Chlorogenic acid. Volatile compounds. Fatty acids.

## INTRODUÇÃO

O café é um produto agrícola de largo consumo, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Café (ABIC), os indicadores de desempenho da cafeicultura brasileira

em 2011 foram: produção de 43.5 milhões de sacas, exportação de 11.1 milhões de sacas e consumo interno de 6.4 kg/habitante (ABIC, 2012).

A análise de qualidade do café é de grande importância, tanto em aspectos nutricionais como sensoriais, uma vez que estão relacionados aos diversos constituintes químicos do grão, destacando-se os compostos voláteis, fenólicos totais, ácidos graxos, proteínas e algumas enzimas, responsáveis pelas características qualitativas da bebida. Porém, a ocorrência de uma micotoxina, denominada ocratoxina A (OTA), foi detectada em grãos de café verde e torrado e também no café solúvel em amostras originárias de vários países. A ocratoxina é um metabólito produzido por espécies de *Aspergillus* e *Penicillium*, principalmente o *Aspergillus ochraceus*, e há suspeitas de que esta toxina seja causadora de danos renal e potente agente carcinogênico (PITTE, 1998; MIDIO & MARTINS, 2000).

Sendo o café, um dos principais produtos de exportação no Brasil, há preocupação crescente em eliminar ou reduzir a formação desta toxina. Atualmente, não existem valores limitantes para OTA em café na legislação brasileira (BRASIL, 2011). Porém, em alguns países como a Itália foi proposto um limite de 4.0 ng.g<sup>-1</sup> em café verde e União Européia estabelece como limite máximo permitido 5.0 ng.g<sup>-1</sup>, para café torrado e 10 ng.g<sup>-1</sup>, para café instantâneo (UEKANE, 2010).

Um dos processos que podem ser usados para reduzir a contaminação fúngica, e consequentemente, reduzir a formação das OTAs nos grãos de café é o tratamento por radiação gama. A irradiação de alimentos, feita sobre as boas práticas de fabricação, é recomendada como um método seguro para reduzir os riscos de contaminação microbiológica e preservar o alimento, com efeitos mínimos sobre a qualidade nutricional do produto (ICGFI, 1999; WHO, 1999; MOLINS, 2001).

Entretanto é importante investigar se o processo de irradiação provoca ou não alterações na composição química do café, ou seja, se induz mudanças nas estruturas de lipídeos, proteínas, carboidratos, água, vitaminas, cafeína, compostos fenólicos, dentre outros, que poderiam comprometer a boa qualidade do produto. As possíveis mudanças podem envolver reações de decomposição com formação de novas espécies químicas e a maioria dos compostos formados originada da fração lipídica do alimento (NAWAR et al., 1990; SCHREIBER et al., 1993; DELINCÈE, 2002). Além de mudanças no perfil lipídico, pode também haver possibilidade de alterações de substâncias responsáveis por características terapêuticas ou sensoriais do café.

Segundo Araújo & Mancini-Filho (2006), compostos presentes no café apresentam propriedades antioxidantes, efeito anticarcinogênico, ação anti-inflamatória, estimulante do sistema nervoso central, relaxamento da musculatura lisa, efeito trópico sobre a microflora intestinal e outros. O café é fonte de melainodinas, cafeína e ácidos clorogênicos. Os ácidos clorogênicos têm importância na formação dos pigmentos e aroma do café, além disso, alguns estudos indicam sua ação antioxidante, anticarcinogênica e capacidade inibitória na formação de nitrosaminas. A cafeína é um dos principais constituintes do café e também tem ação antioxidante (AZUMA et al., 2000; MOREIRA et al., 2000; ANDREASEN et al., 2001).

A radiação geralmente intensifica os processos de oxidação e pode alterar características químicas e físicas do produto irradiado. A oxidação, a evolução da acidez e a variação na composição da fração volátil pode gerar a perda do sabor e aroma característicos do café fresco e são parâmetros indicativos do envelhecimento do café (MOLONY, 1992). A análise sensorial de erva-mate tratado por

radiação gama não mostrou qualquer alteração significativa em relação ao produto irradiado (FURGERI, 2009).

O objetivo deste trabalho foi investigar se o processo de irradiação gama do café provoca ou não alterações nos teores de cafeína, ácidos clorogênicos, compostos voláteis e ácidos graxos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os grãos de café cru do tipo *Coffea arabica* foram obtidos em mercado local. Este tipo de café é classificado como bebida Mole (bebida de sabor suave, acentuado e adocicado). As amostras foram moídas em um liquidificador e os grãos foram separados por uma peneira com granulometria inferior a 20 mesh, antes da irradiação.

O café moído foi irradiado no Irradiador Gama GB-127, IR-214 da MDS Nordion, no Laboratório de Irradiação Gama (LIG) do CDTN, com as doses: 2, 4, 6, 8 e 10 kGy. Todas as amostras foram armazenadas sob refrigeração a -10°C, juntamente com uma amostra controle, não irradiada.

### Análise de Cafeína e Ácido Clorogênico

Um extrato aquoso foi preparado utilizando 5.0 mg de café para 1 mL de água destilada. Este sistema foi ultrassonificado por 30 minutos e, posteriormente, centrifugado. A fração líquida foi analisada quanto ao teor de cafeína e ácido clorogênico por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). As análises foram conduzidas no equipamento Shimadzu SPD-10A, coluna LC-18 Supelcosil (250 × 4,6 mm; 5µm), eluição isocrática com solução aquosa de ácido acético a 1%, fluxo 1.0 mL.min<sup>-1</sup>, volume de injeção 20 µL e detecção no UV nos comprimentos de onda de 264 e 271 nm.

### Análise de Compostos Voláteis

Aproximadamente 2.5 g das amostras de café foram colocados, se-

paradamente, em frascos de reação Supelco e mantidas por 30 minutos a 70°C para extrair os voláteis. Uma alíquota da camada gasosa (*headspace*) de cada frasco foi coletada e analisada por Cromatografia Gasosa de Alta Resolução (CGAR). As análises foram realizadas em um cromatógrafo a gás Varian CP-3380 com detector por ionização de chamas. As condições de análise foram: volume de injeção da amostra de 2 µL, com split de 1/200, hidrogênio como gás de arraste em um fluxo de 2 mL.min<sup>-1</sup>, coluna BP-20 (SGE; 15m x 0.25 mm), programa de temperatura iniciando a 200°C por 1 min, taxa de 10°C/min até 240°C, injetor a 240°C e detector a 250°C.

#### Análise de Ácidos Graxos

Aproximadamente 1.0 g das amostras de café foram acondicionadas em um frasco juntamente com uma mistura de clorofórmio e metanol (2:1), ultrassonificadas por 30 min e mantida em repouso por 72 horas, à temperatura ambiente. Após isto, uma alíquota de 1 mL da fração clorofórmica foi coletada e seca em fluxo de nitrogênio para obtenção dos lipídeos da amostra. Cerca de 10 mg dos extratos secos foram dissolvidos com 1 mL de solução de etanol (95%) e hidróxido de potássio 1 mol.L<sup>-1</sup> (5%), em um tubo criogênico. Esta solução foi colocada sob a ação de micro-ondas durante 5 minutos, na potência de 80 W. Após o resfriamento, adicionou-se 300 µL de água e o material não saponificável foi extraído com hexano (3 extrações de 300 µL). A fase aquosa restante, contendo o material saponificável, foi acidificada com ácido clorídrico 1 mol.L<sup>-1</sup> e os ácidos graxos livres extraídos com acetato de etila (3 extrações de 300 µL). O solvente deste extrato foi removido por evaporação em fluxo de nitrogênio e os ácidos graxos foram metilados, utilizando-se 100 µL BF<sub>3</sub>/metanol e aquecendo esta mistura em um banho de água fervente durante 15 minutos. Após

este processo, as alíquotas foram analisadas por CGAR nas mesmas condições descritas anteriormente.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são mostrados os cromatogramas obtidos na análise dos padrões de ácido clorogênico (I) e cafeína (II) e na Figura 2 para uma amostra de café irradiado a 4 kGy.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados do teor ácido clorogênico e cafeína das amostras de café irradiado e controle. Observou-se que não ocorreram variações significativas nos teores de ácidos clorogênicos e cafeína em função da irradiação e da variação dose, quando analisados pelo teste *t* (*p* < 0,05).

A razão entre as quantidades de ácido clorogênico e cafeína foi calculada e manteve-se praticamente constante. Com isto pede-se inferir que a radiação não alterou de forma significativa os teores destes compostos nas amostras. Este é um resultado positivo, pois indica que o processo de irradiação gama, com doses até 10 kGy, pode ser utilizado na conservação do café sem prejuízo significativo das propriedades funcionais proporcionadas por estes compostos.

Na avaliação comparativa do perfil cromatográfico dos compostos voláteis das amostras de café irradiado e controle, pode-se constatar variações quanto à presença dos constituintes, como ilustra a Figura 3 onde picos com mesmo tempo de retenção ocorrem tanto no café irradiado (Figura 3a), quanto no não irradiado (Figura 3b), porém com algumas variações nas áreas dos mesmos indicando variações na concentração destes componentes. Isto pode ser observado principalmente nos tempos de retenção acima de quatorze minutos. Mas os compostos observados neste ensaio não puderam ser identificados.

Os cromatogramas de ácidos graxos analisados por CGAR no café

irradiado a 6 kGy e na amostra não irradiada são mostrados na Figura 4. Avaliando-os não é possível perceber mudanças entre o perfil das amostras, indicando que a irradiação não modifica o perfil de ácidos graxos do café.

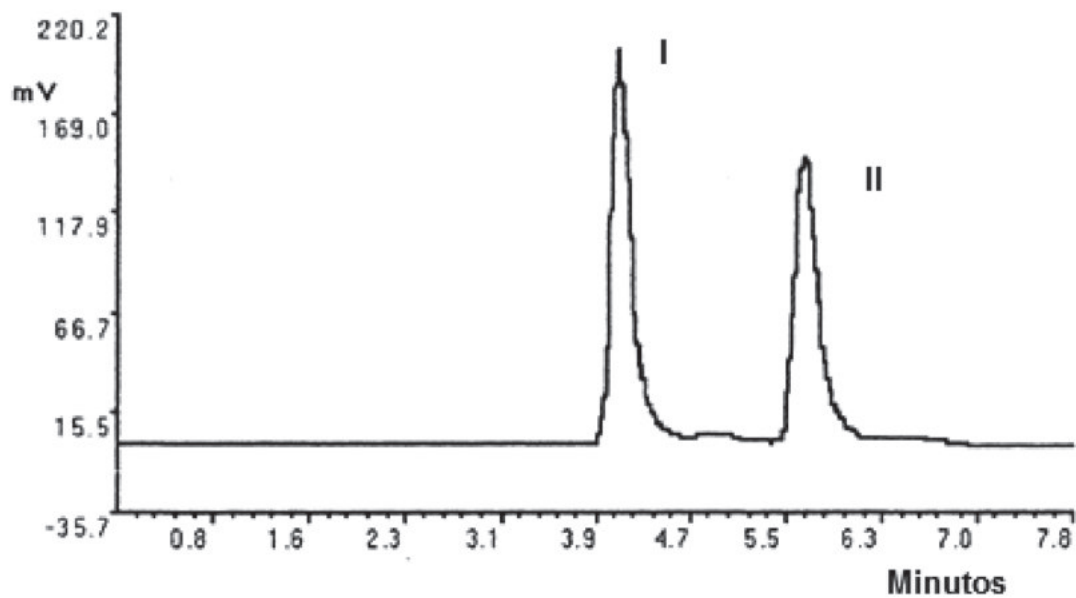
Os resultados indicam que o processo de irradiação poderia ser usado como meio de redução da contaminação dos fungos produtores de ocratoxinas do café, uma vez que a irradiação até 10 kGy não provoca alterações nos teores de cafeína e ácidos clorogênicos, substâncias responsáveis por algumas das características funcionais mais importantes do café, inclusive sua ação terapêutica como antioxidante e redução da aterosclerose, e nem no perfil de ácidos graxos. Contudo, é ainda de grande importância avaliar a possibilidade da irradiação gama, na dose indicada, provocar modificações no aroma e sabor do café. Sugere-se, portanto, realizar uma avaliação comparativa do perfil sensorial do café irradiado com o não irradiado.

#### CONCLUSÃO

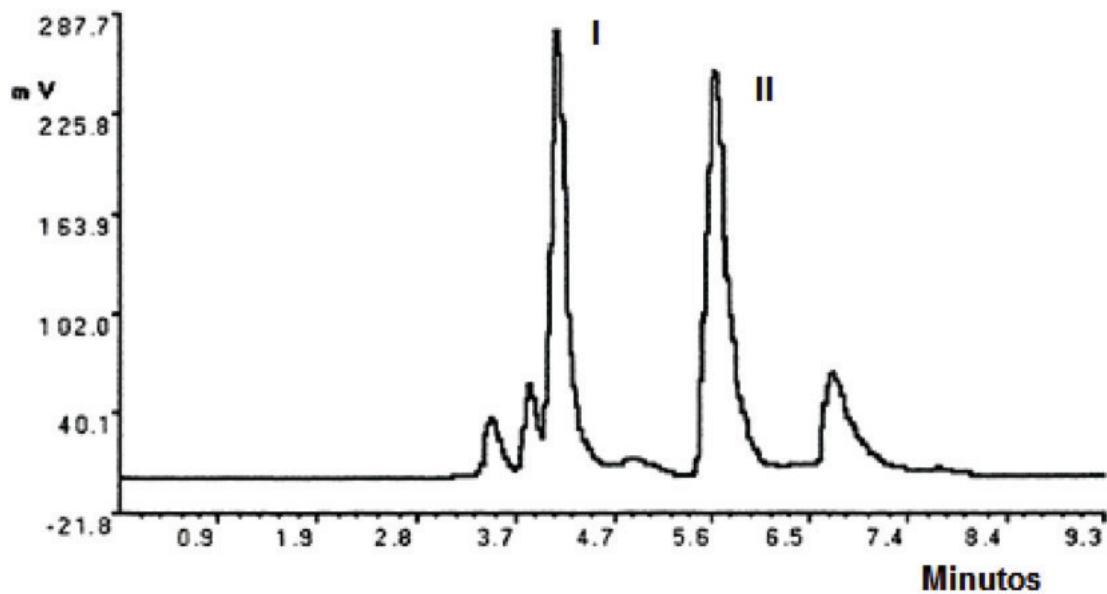
Neste trabalho foram avaliados os efeitos do tratamento por irradiação gama em grãos de café cru, em relação de teores de cafeína, ácido clorogênico e perfil dos compostos voláteis e ácidos graxos. Os resultados obtidos para doses até 10 kGy demonstraram que não houve alteração significativa da concentração de cafeína e ácido clorogênico no café irradiado. Uma vez que estes são os principais componentes na formação do sabor amargo do café como bebida, pode-se concluir que o tratamento não altera a integridade e a qualidade do produto em relação a estes aspectos. No entanto, as análises dos compostos voláteis do café irradiado e não irradiado indicaram que estes podem apresentar variações em seu perfil. Visto que estes compostos são responsáveis pelo aroma, um dos



**Figura 1** – Cromatograma CLAE dos padrões de ácido clorogênico (I) e cafeína (II).



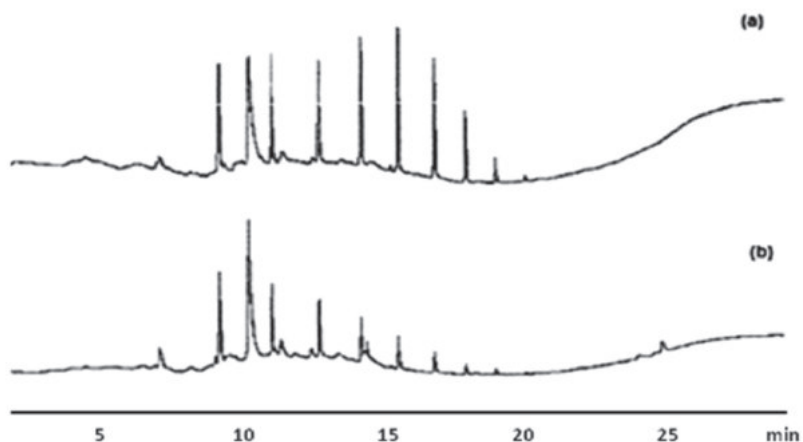
**Figura 2** – Cromatograma CLAE do café irradiado a 4kGy, indicando os picos do ácido clorogênico (I) e cafeína (II).



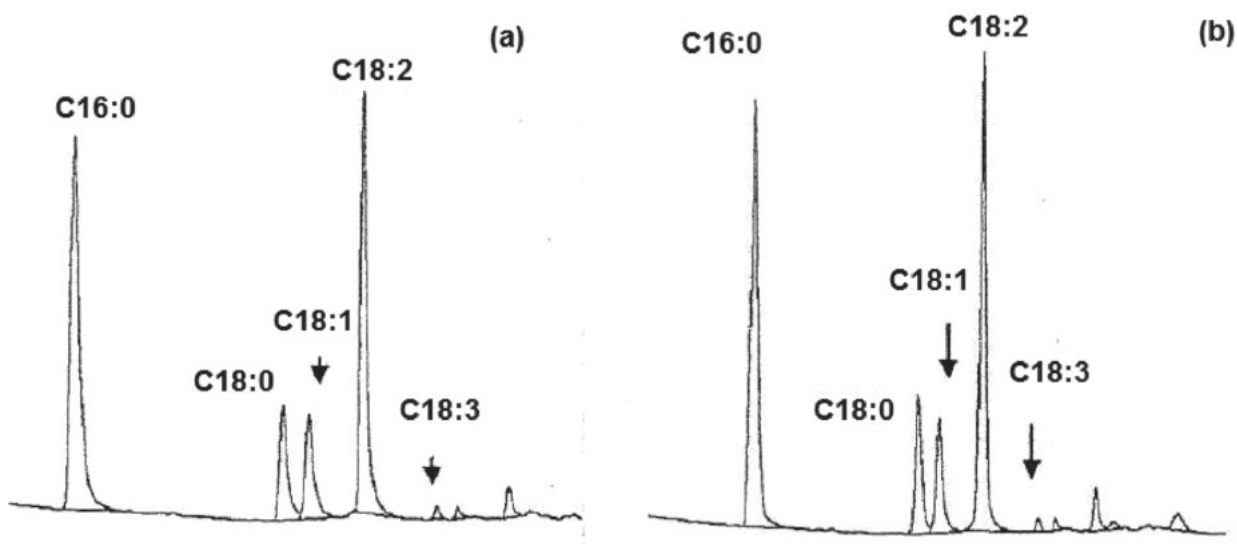
**Tabela 1** - Teores de ácido clorogênico e cafeína em café irradiado.

Dose (kGy)	Ác. Clorogênico (g/100g)	Cafeína (g/100g)	Razão (clorogênico/cafeína)
0	2.79 ± 0.02	1.13 ± 0.04	2.5
2	3.01 ± 0.29	1.15 ± 0.01	2.6
4	2.97 ± 0.14	1.17 ± 0.04	2.5
6	3.44 ± 0.22	1.36 ± 0.23	2.5
8	3.26 ± 0.01	1.21 ± 0.13	2.7
10	3.12 ± 0.17	1.19 ± 0.09	2.6

**Figura 3** – Cromatograma CGAR dos compostos voláteis: (a) café irradiado a 2 kGy e (b) cafenão irradiado.



**Figura 4** – Cromatograma CGAR dos ácidos graxos: (a) café não irradiado e (b) café irradiado a 6 kGy. Ácidos graxos: Palmítico (C16:0), Esteárico (C18:0), Oléico (C18:1), Linoléico (C18:2) e Linolênico (C18:3).



mais importantes atributos do café, sugere-se um estudo mais aprofundado, identificando estes compostos e suas possíveis alterações, além de uma avaliação sensorial de amostras irradiadas, para melhor avaliar este efeito. Já em relação ao perfil dos ácidos graxos do café, não foi observada alterações nas amostras submetidas à irradiação até a dose de 10 kGy.

#### REFERÊNCIAS

- ABIC - Associação Brasileira da Indústria de Café, **Indicadores de Desempenho da Cafeicultura Brasileira de 2011**. Disponível em: <<http://abic.com.br/publicar/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=52>>. Acesso em: 03 jul. 2012.
- ANDREASEN, M. F. et al. Antioxidant effects of phenolic rye (*Secale cereale* L.) extracts, monomeric hydroxycinnamates, and ferulic acid dehydrodimers on human low-density lipoproteins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** . v. 49, n. 8 p. 4090-4096, 2001.
- ARAUJO, F. A.; MANCINI-FILHO, J. Compostos bioativos do café e seus benefícios à saúde. **Rev. Hig. Aliment.**, v. 20, p. 60-65, 2006.
- AZUMA, K. et al. Absorption of chlorogenic acid and caffeic acid in rats after oral administration. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.48, n. 11 p. 5496-5500, 2000.
- DELINCÉE, H. Analytical methods to identify irradiated food - a review. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 63, n. 3-6, p. 455-458, 2002.
- FURGERI, C. **Efeito do Processamento pro Radiação de <sup>60</sup>Co na Erva-Mate (*Ilex paraguariensis*)**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, /IPEN/SP, 2009.
- ICGFI — GRUPO CONSULTIVO INTERNACIONAL SOBRE IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS (ICGFI). **Fatos sobre a irradiação de alimentos**. Ed. CDTN (Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear), Brasil, 1999, 46 p.
- MIDIO, A. F.; MARTINS, D. I. **Toxicologia de Alimentos** . São Paulo: Livraria Varela. 2000, 295p.
- MOLINS, R. **Food irradiation: principles and applications**. New York: John Wiley & Sons, mc, 2001, 488 p.
- MOLONY, R.H. A method of determining oxidation susceptibility if beverages and associates products. **Food technology**, v.27, n. 2, p.22-26, 1992.
- MOREIRA, R.F.A.; TRUGO, L.C.; DE MARIA, C.A.B. Compostos voláteis do café torrado. Parte II. Compostos alifáticos, alicíclicos e aromáticos. **Química nova**, v.23, n. 2 p.195-203, 2000.
- NAWAR, W. W.; ZHU, R.; YOO, Y.J. Radiolytic products of lipids as marker for the detection of irradiates meat. In: **Food irradiation and the Chemist, Special Publication**. No. 86 London: Royal Society of Chemistry, 1990, p.13-24.
- PITTET, A. Natural occurrence of mycotoxins in foods and feeds-an updated review. **Revue de Medecine Veterinaire**, v. 149, n. 6, p. 479-492, 1998.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 7, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2011. **D.O.U.**, 22 de fev. 2011, n. 37, Seção 1, p. 72-73.
- SCHREIBER, G.A.; HELLE, N.; BOGL, K. W. Detection of irradiated food - methods and routine applications. **International Journal of Radiation Biology**, v.63, n.1, p. 105-130, 1993.
- UEKANE, T. M.; BANDEIRA, R. D. C.; SILVA, M. C. Comparação de Métodos de Análise para Ocratoxina A no Café: uma revisão. **Perspectivas da Ciênc. e Tecnol.**, v.2, n.1/2, 2010, p. 44-54.
- WHO — WORLD HEALTH ORGANIZATION. **High-dose irradiation: Wholesomeness of food irradiated with doses above 10kGy**. Report of a Joint FAO/IAEA/WHO. Study Group on High-Dose Irradiation. Geneva, Technical Report Series, 1999. 890p. ❖



#### PORTAL E-UNICAMP

A proposta do novo portal, lançado pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), é estimular o uso de tecnologias na área de educação e incentivar o relacionamento entre docentes, alunos e a comunidade em geral. O portal oferece vídeos, animações, simulações e ilustrações para apoiar as aulas de diversas disciplinas criadas por professores da universidade.

O acesso aos materiais poderá ser feito de forma livre e sem custo. Não há necessidade de se inscrever nem de outras formalidades, mas é preciso observar e estar de acordo com as condições previstas nos termos de uso.

Paralelamente ao portal, o usuário pode empregar o ToolDo, um software livre que permite desenvolver conteúdo multimídia, organizado em aulas, tópicos e páginas. Suas funcionalidades são acessadas por meio da internet, sem a necessidade de instalar software específico. O software administra as etapas de editoração antes mesmo da publicação. (Mais informações: [www.ggte.unicamp.br/e-unicamp/public](http://www.ggte.unicamp.br/e-unicamp/public))

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS COLONIAIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CASCAVEL, PR.

Luciana Bill Mikito Kottwitz ✉

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – *Campus* Cascavel

Fábio A. B. Ferreira

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Medianeira

✉ lukottwitz@yahoo.com.br

## RESUMO

O queijo colonial é um produto muito consumido e é geralmente fabricado utilizando-se leite cru, que pode conter várias espécies de micro-organismos patogênicos que causam risco à saúde pública. Com o objetivo de avaliar as condições microbiológicas do queijo colonial, foram analisadas 20 amostras de queijo obtidas na feira livre de Cascavel/PR. Os parâmetros analisados foram: número mais provável de coliformes totais, número mais provável de coliformes termotolerantes, pesquisa de *E. coli*, contagem de *S. aureus*, pesquisas de *Salmonella* sp e de *Listeria spp.* Pelos resultados obtidos foi possível verificar que as 20 amostras analisadas (100%) apresentaram NMP para Coliformes totais superiores a  $10^7$  NMP/g, 18 amostras (90%) apresentaram NMP para Coliformes termoto-

lerantes superiores a  $10^7$  NMP/g e 14 amostras (70%) apresentaram contagem de *S. aureus* positiva superiores a  $10^5$  NMP/g, no entanto nenhuma das amostras analisadas apresentou colônias características de *E. coli*, de *Salmonella* sp ou de *Listeria spp.* Este trabalho permite concluir que os queijos comercializados não estão sendo produzidos em condições higienicossanitárias satisfatórias e que os mesmos, podem ser veículo de doenças de origem alimentar.

**Palavras-chave:** Queijo colonial. Saúde pública. *S. aureus*.

## ABSTRACT

*The colonial cheese is a product widely consumed and is usually manufactured using raw milk, which may contain several species of pathogens, causing risk to the public*

*health. Aiming to evaluate the microbiological conditions of colonial cheese were analyzed 20 samples of colonial cheese done up in Cascavel, PR. The parameters analyzed were the NMP of coliforms, the NMP of fecal coliform, E. coli, counts S. aureus, presence Salmonella and Listeria spp. By the results indicated that the 20 samples tested (100%) had MPN for total coliforms exceed  $10^7$  MPN/g, 18 samples (90%) had MPN for coliforms at 45°C in excess of  $10^7$  MPN/g and 14 samples (70%) showed counts of S. aureus greater than  $10^5$  UFC/g, however none of the samples showed characteristic colonies of E. coli, Salmonella and Listeria spp. This work shows that the cheeses can be a vehicle of foodborne diseases.*

**Keywords:** Colonial cheese. Public health. *S. aureus*.



O queijo é um alimento amplamente produzido e consumido em quase todos os países, utilizando-se, na sua manufatura, leite de várias espécies de mamíferos, embora no aspecto econômico e em volume utilizado, o de vaca seja o mais importante. É um alimento de excelente valor nutritivo, de qualidades organolépticas variadas e com um número de tipos e variedades, entre eles o queijo colonial, conhecido e apreciado em muitas regiões do Brasil.

O queijo colonial é um produto elaborado a partir do leite cru, produzido de forma tradicional através de técnicas artesanais, e envolve, muitas vezes, condutas incorretas quanto aos aspectos sanitários, estando muito sujeito a um comprometimento, tanto da sua qualidade, quanto da sua segurança à saúde do consumidor. Além da falta de controle de qualidade na obtenção da matéria prima, o processamento deste produto não se encontra bem padronizado.

Devido à simplicidade da sua produção, o queijo colonial comercializado em feiras livres e em outros estabelecimentos comerciais, é de fabricação caseira, provenientes de pequenas propriedades onde o acesso ao leite recém ordenhado é fácil. Esse leite geralmente não recebe nenhum tratamento para diminuir sua carga bacteriana. Essa condição se agrava se não houver higiene na elaboração do queijo e se este for transportado ou armazenado sem refrigeração (BEHMER, 1984).

Na região de Cascavel, o queijo colonial é distribuído e exposto à temperatura ambiente, logo a qualidade do produto final colocado à venda ao consumidor é uma preocupação dos profissionais da Saúde Pública.

A comercialização do queijo colonial, fabricado artesanalmente, tem sido indiscriminada. Este fato pode

acarretar prejuízos à saúde da população, tornando-se necessário um monitoramento microbiológico dos produtos e implantação de boas práticas de fabricação pelos produtores. Portanto, no presente trabalho, queijos coloniais obtidos de feiras livres do município de Cascavel/PR foram submetidos às seguintes análises: determinação do número mais provável de coliformes totais e termotolerantes, contagem de *S. aureus*, pesquisa de *E. coli*, de *Salmonella* sp e de *Listeria* spp e umidade, objetivando avaliar a qualidade higienicossanitária desses queijos coloniais; criar subsídios para futuros projetos nos quais poderão ser avaliados os aspectos de Boas Práticas na produção de queijos coloniais e subsidiar propostas de melhorias no processo produtivo e na qualidade final do produto.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As 20 amostras foram obtidas na feira livre de Cascavel/PR que reúne pequenos produtores da região. Todas as amostras foram coletadas de forma asséptica, acondicionadas em embalagens plásticas fornecidas pelo próprio produtor e transportadas, sob refrigeração, ao laboratório de microbiologia, no município de Cascavel, PR. A metodologia analítica baseou-se nos Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA – IN 62/2003 (BRASIL, 2003). O teor de umidade foi determinado conforme os Métodos Analíticos do Instituto Adolfo Lutz. Para a pesquisa de *Listeria* spp utilizou-se o KIT para teste rápido da Sovereign do Brasil – Divisão BioControl - VIPã Listeria.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de coliformes a 35°C indicaram valor médio superior a  $2,4 \times 10^7$  NMP/g em 100% das amostras. Atualmente não há um

limite máximo determinado legalmente para coliformes a 35°C, estes micro-organismos são indicadores da qualidade higienicossanitária dos alimentos, e em números elevados podem deteriorar o produto além de indicar condições higiênicas de produção precárias.

A análise de coliformes termotolerantes indicou que 18 amostras (90%) apresentaram número mais provável superior a  $10^7$  NMP/g. A pesquisa de coliformes termotolerantes ou de *E. coli* nos alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Foram observados índices elevados de *Staphylococcus aureus* em 70% das amostras, que apresentaram resultados superiores a  $10^5$  UFC/g. Em geral, este nível de contaminação é preocupante, em se tratando de saúde pública, pois este micro-organismo pode produzir enterotoxinas e levar a uma intoxicação alimentar. A presença do micro-organismo pode estar associada à contaminação da matéria-prima antes do processamento ou a contaminação do produto durante a sua fabricação por utensílios, manipuladores ou equipamentos. Os índices encontrados são elevados também devido ao armazenamento em temperatura ambiente do produto que favorece a multiplicação bacteriana.

Bernardi et al. (2003), ao verificar a ocorrência de *Staphylococcus coagulase positivos* em 17 amostras de queijo colonial, observaram que 76,5% das amostras apresentavam índices elevados de contaminação por este patógeno.

Nas amostras analisadas neste trabalho não houve isolamento de *Salmonella* spp, de *Listeria* spp ou de *E. coli*. A ausência de *Salmonella* spp e *E. coli* em queijo colonial já foi relatada em outros estudos (KOTTWITZ e GUIMARÃES, 2003; ROSS et al., 2005). Porém, Branco et al. (2003), ao

analisarem queijos de coalho, detectaram a presença de *Salmonella* spp. em 12,5% das amostras avaliadas.

Da mesma maneira que os resultados obtidos nesta pesquisa, Fernandez (2010) e Branco et al. (2003) não detectaram *Listeria* spp. em amostras de queijos de coalho. Entretanto, Souza et al. (2006) e Pianta et al. (2008) detectaram a presença deste patógeno em 17,1% e 7,4% das amostras de queijos artesanais estudadas, respectivamente.

Embora com todas as condições propícias para o seu desenvolvimento e a ausência de *Listeria* spp. nas amostras analisadas, sugere-se um estudo mais aprofundado, empregando-se uma amostragem maior e uma frequência analítica que possibilite uma avaliação mais segura, uma vez que o queijo colonial é um veículo potencial deste patógeno, devido às suas características produtivas, seus fatores intrínsecos e extrínsecos de desenvolvimento microbiano favoráveis, além da conduta de transporte e comercialização deste produto.

A umidade média das amostras foi de 43,8%. Resultados semelhantes foram descritos por IDE & BENEDET (2001) que encontraram valores de umidade oscilando entre 40% e 50%, avaliando queijo colonial da região serrana catarinense. O teor de umidade em queijos artesanais é diversificado, classificando-se como de baixa, média e alta umidade, predominando os queijos de média umidade, como encontrado no presente trabalho. Essas diferenças se devem à matéria-prima utilizada e o processamento em si, como no tempo de prensagem, que difere muito entre os produtores.

Pelos resultados apresentados observa-se que os queijos comercializados não estão sendo produzidos em condições higienicossanitárias satisfatórias e que os mesmos, podem ser veículo de doenças de origem alimentar.

Para melhorar a qualidade do queijo colonial e reduzir a presença de micro-organismos patogênicos, os pequenos

agricultores devem contar com a assistência de órgãos como Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Secretarias de Agricultura Estaduais, Associações de Produtores Rurais e até mesmo Universidades, que possam auxiliar com a orientação sobre aspectos higiênicos fundamentais para a produção de alimentos seguros.

A orientação aos pequenos produtores deve preconizar o monitoramento das medidas corretivas para o controle dos produtos finais, tais medidas incluem: saúde do rebanho produtor da matéria prima; limpeza e sanitização dos equipamentos, utensílios e da unidade de fabricação; higiene do manipulador; uso do leite pasteurizado para a produção do queijo e o transporte e comercialização sob condições de refrigeração.

#### CONCLUSÃO

Os resultados microbiológicos obtidos neste trabalho revelaram qualidade higienicossanitária do queijo colonial produzido na região de Cascavel/PR insatisfatória;

A grande contaminação com *Staphylococcus aureus* demonstra que o queijo colonial oferece risco à saúde pública, por haver a possibilidade de causar doenças transmitidas por alimentos.

#### REFERÊNCIAS

- BEHMER, M.L.A.; HENNING, D.R. Coliform bacteria and *Staphylococcus aureus* in retail cheeses. **Journal Food Protection** V.57, n.3, p.253-255, 1994.
- BERNARDI, E.; ARMAS, R.D.; CALDEIRA, M.F.; RIBEIRO, G.A.; TESSMANN, C. Ocorrência e perfil de sensibilidade de *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos colonial tipo minas, obtidos em feiras livres da cidade de Pelotas, RS. **Rev. Agropecuária Técnica**, v. 24, n. 2, 2003.
- BRANCO, M.A.A.C.; FIGUEIREDO, E.A.T.; BORGES, M.F.; SILVA, M.C.D.; DESTRO, M.T. Incidência de *Listeria monocytogenes*

em queijo de coalho refrigerado produzido industrialmente. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. V.21(2), P.398-408, 2003.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. 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. **D.O.U.**, Brasília, DF, 18 de set, 2003.

FERNANDEZ, V.N.V. **Avaliação da qualidade do leite e de queijos produzidos pela agricultura familiar, em sistemas de produção ecológico e convencional, no leste do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. 2010. 99 p. Dissertação [Mestrado em Ciências Veterinárias] - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – RS.

FRANCO, B.D.G.M. & LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Ed. Atheneu. 1996. 182p.

IDE, L. P. A & BENEDET, H. D.; Contribuição ao Conhecimento do Queijo Colonial Produzido na Região Serrana do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.25, n.6, p.1351-1358, nov./dez., 2001.

KOTTWITZ, L.B.M.; GUIMARÃES, I.M. Avaliação Microbiológica de queijos coloniais produzidos no estado de Paraná. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 114/115, p. 77-80, 2003.

NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. Vol 1. 2º ed. São Paulo, 1976.

PIANTA, C.; DE OLIVEIRA, S.J.; FALLAVENA, L.C.B.; ESMEALDINO, A.T. Presença de *Listeria sp.* em queijos tipo colonial no Brasil: risco potencial para a saúde pública. **Rev. de Ciênc. Agroveterinárias**, Lages, v.7, n.1, p. 85-90, 2008.

ROOS, T.B.; SCHEID FILHO, V.B.; TIMM, C.D.; OLIVEIRA, D.S. Avaliação microbiológica de queijo colonial produzido na cidade de Três Passos. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 132, p. 94-96, 2005.

SOUSA, R. A. et al. Incidência de *Listeria monocytogenes* em queijo de coalho artesanal, comercializado à temperatura ambiente, em Fortaleza, CE. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.138, p.66-69., jan./ fev. 2006. ❖

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO E CREME DE LEITE, PRODUZIDOS ARTESANALMENTE NA CIDADE DE TOLEDO, PR, DURANTE A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE PASTEURIZAÇÃO.

**Claudia Cristina Velazquez**  
**Maxwel Abegg**  
**Manoela Estefânea Boff Zortéa**  
**Mônica Lady Fiorese** ✉  
**Salah Din Mahmud Hasan**  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo/PR

✉ [mlfiorese@gmail.com](mailto:mlfiorese@gmail.com)

## RESUMO

Como importante fonte alimentar humana, o leite e seus derivados sem os devidos cuidados no processamento pode representar um risco à saúde pública. Apesar da legislação brasileira não permitir a comercialização de produtos sem pasteurização, inúmeros produtores alternativamente

fabricam queijos e outros derivados a partir de leite cru. Visando melhorar a qualidade e apresentação dos produtos lácteos comercializados por pequenos produtores rurais na cidade de Toledo-PR, foi implantado um projeto com subsídio financeiro do município para aquisição e instalação de pasteurizadores. Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica dos produ-

tos lácteos produzidos artesanalmente na cidade, foram coletadas amostras de sete produtores de queijo e sete de creme de leite antes e após a pasteurização do leite na propriedade. Análises de Coliformes totais, fecais, *E. coli* e *Salmonella* sp. foram realizadas nos produtos em conformidade com a legislação vigente. Quanto à presença de coliformes totais, todas

as amostras apresentaram contagem elevada antes da pasteurização e após; esta contagem foi considerada pouco expressiva ou nula. Quanto à presença de coliformes fecais, sete produtores (100%) de queijo e seis produtores (85,71%) de creme de leite apresentaram amostras com contagem acima do permitido pela legislação antes da pasteurização, enquanto que após a pasteurização quatro (57,14%) produtores de queijo e dois (28,57%) de creme de leite se encontraram fora dos padrões exigidos. Foi detectada a presença de *E. coli* em amostras de cinco produtores (71,42%) de queijo e quatro (57,14%) de creme de leite antes da pasteurização e após a pasteurização, confirmando-se em apenas 28,57% e 14,28%, respectivamente. Quanto à presença de *Salmonella* sp., a mesma foi detectada em amostras de quatro produtores (57,14%) de queijo e também quatro de creme de leite no produto antes da pasteurização e após a pasteurização; não foi detectada a presença desse micro-organismo em nenhuma das amostras coletadas, comprovando a eficiência do processo de pasteurização e a melhoria na qualidade microbiológica dos produtos.

**Palavras-chave:** Lácteos. Beneficiamento. Qualidade. Comercialização.

#### ABSTRACT

*As an important human food source, milk and its derivatives may represent a risk to public health. Although Brazilian law does not permit the marketing of products without pasteurization, many producers alternatively manufacture cheese and other products from raw milk. To improve the quality and presentation of dairy products marketed by small farmers in the Toledo-PR, a project was implemented financial subsidy for the purchase of pasteurization. Aiming to evaluate the microbiological quality*

*of dairy products produced by craftsmen in the city, samples were collected from seven cheese producers and seven of cream before pasteurization and after pasteurization of milk on the farm. Analysis of total coliforms, fecal, E. coli and Salmonella sp. products were developed and analyzed in accordance with applicable legislation. For the results, the presence of total coliforms, all samples showed high score for this parameter before and after pasteurization, this count was not considered significant or null. Regarding the presence of fecal coliforms, seven producers (100%) of cheese producers and six (85.71%) of cream samples with results presented above that allowed by law before pasteurization, after pasteurization, while four (57.14%) and two cheese producers (28.57%) cream was found outside the required standards. We detected the presence of E. coli in samples from five producers (71.42%) of cheese and four (57.14%) of cream before pasteurization and after pasteurization, it was confirmed in 28.57% and 14.28% respectively. As the presence of Salmonella sp. was detected the presence of this organism in samples from four producers (57.14%) and also four cheese cream in the product before pasteurization and after pasteurization was not detected the presence of this micro-organism in the samples collected, confirming the efficiency of pasteurization.*

**Keywords:** Dairy. Processing. Quality. Commercialization.

#### INTRODUÇÃO



elaboração de queijos constitui uma das atividades mais importantes das indústrias de laticínios, sendo que aproximadamente 25% do leite produzido no Brasil é destinado à

produção de queijos (FERNANDES et al, 2006). O queijo colonial é um produto muito consumido e apreciado no Oeste Paranaense. Grande parte da produção desse queijo é artesanal, feita em geral por pequenos produtores que o comercializam em feiras municipais, como uma fonte secundária de renda.

Outro derivado é o creme de leite, obtido a partir do desnatado do leite (BEHMER, 1999). É um produto lácteo relativamente rico em gordura retirada do leite por procedimentos tecnologicamente adequados, que apresenta a forma de uma emulsão de gordura em água. A qualidade do leite é muito importante para os produtores, tendo em vista sua grande influência nos hábitos de consumo e na produção de derivados. A maioria do leite consumido em todo o mundo em forma líquida, e essencialmente todo aquele consumido em áreas com um alto grau de desenvolvimento tecnológico, deve satisfazer certa normativa legal, que inclui parâmetros físico-químicos e microbiológicos (ROBINSON, 1987).

Segundo Franco & Landgraf (2003), devido às suas características intrínsecas, como a alta atividade de água, pH próximo ao neutro e riqueza de nutrientes, o leite é um excelente meio de cultura para os micro-organismos. A contaminação pode ocorrer durante a ordenha, manipulação, transporte, processamento e o armazenamento. A qualidade do leite está direcionada às formas de manipulações fáceis, de maneira simples e higiênica, com objetivo de se obter produtos mais saudáveis e seguros aos consumidores. Um leite de má qualidade gera custos adicionais à produção de produtos lácteos, quando comparados com os custos esperados no processamento de uma matéria prima que atende aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos adequados. Estes custos surgem pela queda no rendimento, dificuldades no processamento, além de impossibili-



tar a fabricação de produtos de maior valor agregado.

Apesar de a legislação brasileira permitir somente a comercialização de leite e derivados que tenham passado pelo processo de pasteurização (BRASIL, 1974), existem muitos pequenos produtores que comercializam seus produtos em feiras, mercearias e de “porta em porta”, fabricados a partir do leite cru, sendo este um problema de saúde pública. Um dos procedimentos físicos que dispõe a tecnologia de alimentos para aumentar a vida útil dos mesmos é a destruição dos micro-organismos pela ação letal do calor, sendo a pasteurização um tipo desse tratamento, de modo a oferecer ao consumidor um produto seguro (ORDÓÑEZ et al, 2005).

Porém a pasteurização tem por objetivo extermínio parcial da flora banal, que não causam danos à saúde humana, e a eliminação total da flora microbiana patogênica, e no que diz respeito ao leite, este não deve apresentar uma carga microbiana muito alta, se não, este tratamento deverá ser feito em temperaturas mais elevadas, causando alteração no sabor e na cor do mesmo (EVANGELISTA, 2001).

O processo de pasteurização no leite é aplicado por ser um alimento conservado sob refrigeração, consequentemente não haverá condições para a multiplicação das formas microbianas que resistiram à pasteurização, e o processo pode ser realizado sob diferentes combinações de tempo/temperatura, sendo as mais comuns: 63°C por 30 minutos; e 72°C por 15 segundos (High Temperature Short Time), sendo ambos eficientes na destruição de micro-organismos patogênicos (FRANCO & LANDGRAF, 2003). Segundo Evangelista (2001), a pasteurização lenta é um processo descontínuo, e realizado em tanques ou reatores de parede dupla, e entre elas circula água quente, suficiente para transmitir a mistura, à temperatura de 63°C,

e após o tempo necessário a mesma será substituída por água fria para o resfriamento da mistura, porém essa operação não tem controle perfeito, o mesmo deve ser controlado através de termômetro.

A presença de *Salmonella* sp. em alimentos representa um risco para a população que os consome, devido ao seu potencial invasivo e, portanto eminentemente patogênico. Porém as salmonelas são fracas competidoras quando em presença de uma microbiota variada no alimento (ALMEIDA, 2003), e podem sobreviver até a uma temperatura de 48,9°C; sendo assim a pasteurização é altamente eficiente na destruição desse micro-organismo (FERNANDES, et al, 2006).

Neste trabalho, foi investigada a qualidade microbiológica de produtos elaborados artesanalmente, em quatorze propriedades situadas na cidade de Toledo – PR.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de queijo colonial e creme de leite foram coletadas em dois momentos: antes e após a realização da pasteurização do leite empregado para a produção dos derivados.

Antes da operacionalização do sistema de pasteurização do leite, coletou-se uma amostra de produto de cada produtor para a realização das análises. Após ser implantado o processo de pasteurização, coletou-se outra amostra de produto por produtor. Todas as amostras foram coletadas imediatamente após seu processamento, armazenadas em frascos *shot* esterilizados e encaminhadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Paranaense - Campus Toledo. No laboratório foram realizadas as seguintes análises: contagem de Coliformes totais, Coliformes fecais, presença de *E. coli* e *Salmonella* sp. As metodologias empregadas foram aquelas descritas por Silva et al. (2001).

Alíquotas de 25 g de queijo e 25 mL de creme de leite foram retiradas assepticamente e homogeneizadas com 225 mL de água peptonada tamponada, sendo o queijo homogeneizado em liquidificador estéril (diluição 10<sup>1</sup>), sendo realizadas diluições sucessivas conforme necessário.

Para determinação de coliformes totais e fecais (termotolerantes) foi utilizado o método do Número Mais Provável (NMP), usando série de três tubos, e a partir do crescimento positivo em caldo Lauril Sulfato Triptose (Merck), foi utilizado para Coliformes totais o Caldo Verde Brilhante Bile (VB) (Immedia), incubados por 24-48 h a 35°C, e para Coliformes fecais o Caldo *E. coli* (EC) (Merck) incubados por 24 h a 45,5°C.

A partir dos tubos positivos de EC, utilizando Ágar Eosina Azul de Metileno (BEM), detectou-se a presença de *E. coli*, seguido de testes bioquímicos (Indol, Citrato, Vermelho de Metila-VM e Voges-Proskauer-VP) e coloração de Gram. Para detecção de *Salmonella*, a amostra diluída em água peptonada (10<sup>1</sup>) foi incubada por 20 h a 35°C e, posteriormente, realizado o enriquecimento em Caldo Tetrationato (Merck) e Caldo Selenito Cistina (Merck) por 24 h a 35°C. Em seguida ambos foram repicados para placas de *petri* contendo Ágar Bismuto Sulfito (Merck), Ágar Xilose-Lisina Dessoxicolato (Merck), e Ágar Entérico Hectoen (Difco), incubados a 35°C durante 24 h. As colônias típicas foram repicadas para Ágar Lisina Ferro (Biobrás) e Ágar Ferro Tríplice Açúcar (Biobrás), ambas também incubadas a 35°C por 24 h. A partir destes, os resultados indicativos com colônias típicas, foram repicados para testes bioquímicos (Dulcitol, Uréia e Indol) e coloração de Gram.

Os resultados obtidos do queijo colonial, considerado de média umidade (36%), e de creme de leite, foram comparados com os valores permitidos na legislação através da RDC nº 12, de

2 de janeiro de 2001 da ANVISA, que aprova o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para coliformes totais, coliformes fecais (termotolerantes), *E. coli* e *Salmonella* nas amostras dos produtores de queijo colonial estão expressos na Tabela 1 e de creme de leite estão expressos na Tabela 2.

Dos quatorze produtores de queijo e creme de leite analisados, 100% das amostras apresentaram contagem expressiva de coliformes totais antes da implantação do processo de pasteurização do leite empregado na elaboração desses derivados. Fachinetto e Souza (2010), bem como Capibaribe et al. (2010), também encontraram em 100% das amostras de queijo analisadas, contaminação por coliformes totais, produtos estes, também elaborados com leite não processado termicamente e comercializados no Vale do Taquari (RS) e em Salvador (BA), respectivamente.

Como a legislação brasileira não estabelece limite de tolerância para estes micro-organismos nos queijos de média umidade e nem para os cremes de leite, Ritter (2001) afirma que a presença de coliformes totais apenas indica a qualidade higienicossanitária dos alimentos, mas quando em números elevados podem deteriorar o produto.

Após a pasteurização, com exceção da amostra 04, todas as amostras de queijos, e duas amostras de creme de leite (02 e 05) continuaram a apresentar contagem de coliformes totais, porém em número consideravelmente reduzido, devido ao tratamento térmico aplicado na matéria-prima.

Nas análises de coliformes fecais (termotolerantes), 100% das amostras de queijo produzidos antes da implantação do processo de pasteurização do leite apresentaram contagem acima do padrão exigido pela legislação brasileira vigente ( $10^3$  NMP g<sup>-1</sup>). Para as amostras de creme de leite, com exceção do pro-

ductor 01, todas apresentaram contagem acima do padrão (10 NMP g<sup>-1</sup>).

Após a implantação do processo de pasteurização do leite, as amostras de queijo dos produtores 02, 04 e 05 encontraram-se em acordo com a contagem de coliformes fecais, enquanto as demais amostras, mesmo apresentando uma redução na contagem desses micro-organismos, permaneceram fora dos padrões microbiológicos exigidos para este tipo de queijo. Para as amostras de creme de leite os resultados foram melhores: aproximadamente 71% enquadraram-se nos padrões aceitáveis de contagem de Coliformes fecais.

Almeida & Franco (2003) obtiveram resultados semelhantes aos encontrados para coliformes fecais, porém com queijo minas frescal. Ao analisarem 20 amostras, 18 apresentaram contagem acima do limite, cujos valores NMP g<sup>-1</sup> foram superiores a  $1,1 \times 10^5$ .

A presença de coliformes fecais em produtos alimentícios processados termicamente deve-se ao emprego inadequado do binômio tempo/temperatura durante o tratamento térmico e/ou às más condições de higiene no processamento e manipulação dos produtos acabados. Franco & Langraf (2003) também destacam essas fontes como sendo as principais causas da recontaminação do leite pasteurizado.

A presença de *E. coli* foi evidenciada nas amostras de queijos que obtiveram maior índice de contagem de Coliformes fecais. Dois produtores (01 e 03) permaneceram com resultados de *E. coli* positivos após a pasteurização, o que pode indicar possível recontaminação durante a produção do queijo (equipamentos, ingredientes, utensílios e manuseio inadequado). Pesquisas realizadas com diversos tipos de queijo estão de acordo com os resultados encontrados nesse trabalho, quanto à presença desse micro-organismo. Paneto et al. (2007) detectaram a presença de *E. coli* em 48 das 50 amostras analisadas de queijo minas frescal. Almeida &

Franco (2003) encontraram 18 amostras positivas para *E. coli*, em pesquisa realizada com 20 amostras de queijo minas frescal, sendo estes também fabricados a partir do leite cru.

Para o creme de leite, a presença de *E. coli* foi confirmada nas amostras de quatro produtores (02, 04, 05 e 07) antes da pasteurização. Bem como na análise de queijo, também houve um produtor (05), em cuja amostra foi confirmada a presença de *E. coli* na coleta pós-pasteurização. As demais amostras apresentaram resultados negativos para *E. coli*.

Quanto à presença de *Salmonella* sp., dos quatorze produtores analisados, em amostras de quatro produtores de cada produto foi detectada a presença de *Salmonella* sp. nas coletas realizadas antes da pasteurização. Entretanto, nas análises realizadas após a pasteurização, 100% das amostras indicaram ausência de *Salmonella* sp., demonstrando assim a eficiência do processo na destruição desse micro-organismo.

Hoffmann et al. (2002), ao analisarem dez amostras de queijo minas frescal, detectaram a presença de *Salmonella* sp em oito dessas amostras. Salvador et al. (2001), ao analisarem queijo tipo prato fatiado, encontraram *Salmonella arizonae* em uma amostra analisada. A presença desse micro-organismo caracteriza alimento como impróprio para consumo, devido à gravidade das toxinfecções que esse micro-organismo pode causar. Demais estudos do gênero, porém, não detectaram a presença de *Salmonella* (ROOS, et al., 2005; ALMEIDA & FRANCO, 2003).

A pasteurização, se realizada de acordo com os parâmetros estabelecidos, é altamente eficiente no controle de micro-organismos patogênicos, e conforme resultados obtidos nesse trabalho, esse processo mostrou-se eficiente, mesmo sendo aplicado em pequenas propriedades rurais.

A pasteurização do leite fornece uma margem de segurança em relação

**Tabela 1** – Resultados das contagens microbiológicas das amostras de queijo colonial, analisadas antes e após a pasteurização, produzidas artesanalmente em Toledo/PR.

Prod. N°	Coliformes totais (NMP g <sup>-1</sup> )		Coliformes fecais (NMP g <sup>-1</sup> )		Presença de <i>E. coli</i>		Presença de <i>Salmonella</i>	
	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS
01	33,5 x 10 <sup>5</sup>	24,1 x 10 <sup>3</sup>	15 x 10 <sup>5</sup>	2,3 x 10 <sup>3</sup>	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
02	1,1 x 10 <sup>6</sup>	5,1 x 10 <sup>3</sup>	0,7 x 10 <sup>6</sup>	0,9 x 10 <sup>3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
03	≥ 240 x 10 <sup>5</sup>	≥ 240 x 10 <sup>3</sup>	≥ 240 x 10 <sup>5</sup>	110 x 10 <sup>3</sup>	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
04	24 x 10 <sup>5</sup>	0,9 x 10 <sup>3</sup>	1,5 x 10 <sup>5</sup>	0,9 x 10 <sup>3</sup>	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
05	≥ 240 x 10 <sup>5</sup>	2,3 x 10 <sup>3</sup>	21 x 10 <sup>5</sup>	0	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
06	≥ 240 x 10 <sup>5</sup>	2,8 x 10 <sup>3</sup>	≥ 240 x 10 <sup>5</sup>	2,1 x 10 <sup>3</sup>	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
07	≥ 240 x 10 <sup>5</sup>	4,3 x 10 <sup>3</sup>	15 x 10 <sup>5</sup>	2,3 x 10 <sup>3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

**Tabela 2** – Resultados das contagens microbiológicas das amostras de creme de leite, analisadas antes e após a pasteurização, produzidas artesanalmente em Toledo/PR.

Prod. N°	Coliformes totais (NMP g <sup>-1</sup> )		Coliformes fecais (NMP g <sup>-1</sup> )		Presença de <i>E. coli</i>		Presença de <i>Salmonella</i>	
	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS
01	0,4 x 10 <sup>5</sup>	0	0	0	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
02	0,4 x 10 <sup>5</sup>	0,9 x 10 <sup>3</sup>	2,1 x 10 <sup>5</sup>	0,4 x 10 <sup>3</sup>	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
03	24 x 10 <sup>5</sup>	0	0,9 x 10 <sup>5</sup>	0	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
04	0,4 x 10 <sup>5</sup>	0	2,1 x 10 <sup>5</sup>	0	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
05	9,3 x 10 <sup>5</sup>	46 x 10 <sup>3</sup>	0,4 x 10 <sup>5</sup>	0,9 x 10 <sup>3</sup>	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
06	15 x 10 <sup>5</sup>	0	2,8 x 10 <sup>5</sup>	0	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo
07	0,7 x 10 <sup>5</sup>	0	0,7 x 10 <sup>5</sup>	0	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo

ao produto, porém o produtor rural não deve descuidar da higiene dos utensílios, do ambiente e pessoal, pois pode haver recontaminação, e o produto, que era seguro por ser pasteurizado, volta a oferecer risco à saúde do consumidor.

#### CONCLUSÃO

Após a pasteurização do leite, a contagem dos micro-organismos indicadores de higiene foi reduzida consideravelmente, comprovando que aproximadamente 42% dos queijos coloniais e 71% dos cremes de leite analisados estão aptos para o consumo humano, enquanto que a *Salmo-*

*nella* sp. foi totalmente eliminada de todas as amostras analisadas.

Ciente do problema, a Prefeitura Municipal de Toledo-PR, EMATER, e Sindicato Rural de Toledo, implantaram um programa de incentivo e financiamento de pasteurizadores, para que esses pequenos produtores rurais pudessem comercializar seus produtos sem oferecer risco à saúde da população.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. M. P.; FRANCO, R. M. *Avaliação bacteriológica de queijo tipo minas frescal com pesquisa de patógenos*

*importantes à saúde pública: Staphylococcus aureus, Salmonella sp. e Coliformes fecais. Higiene Alimentar.* V.17, n.111, p.79-85, ago.2003.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite.** São Paulo: Nobel, 1999.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISPOA).** Brasília, 1974.

CAPIBARIBE, C. et al. Coliformes totais, coliformes termotolerantes e Escherichia coli em queijo de coalho comercializado em Salvador, BA. **Rev. Hig. Alimen-**

tar. v.24, n.184/185, p.143-147, maio/jun. 2010.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2001.

FACHINETTO, D. B.; SOUZA, C. F. V. de. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo colonial, produzido e comercializado por pequenos produtores no Vale do Taquari, RS. **Rev. Hig. Alimentar**. v.24, n.180/181, jan./fev. 2010.

FERNANDES, A. M.; ANDREATTA, E.; OLIVEIRA, C. A. F. Ocorrência de bactérias patogênicas em queijos no Brasil: questão de saúde pública. **Rev. Hig. Alimentar**. v.20, n.144, set. 2006.

FRANCO, B.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu. 2003.

HOFFMANN, F. L.; SILVA, J. V.; VINTURIM, T. M. Qualidade microbiológica de queijos tipo “Minas Frescal”, vendidos em feiras livres na região de São José do Rio Preto, SP. **Rev. Hig. Alimentar**. v.16, 2002.

ORDÓÑEZ, J. et al. **Tecnologia de Alimentos**. v.1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PANETO, B. R.; SHOCKEN-ITURRINO, R. P.; MACEDO, C.; SANTO, E.; MARIN, J. M. Occurrence of toxigenic Escherichia coli in raw milk cheese in Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.59, n.2, Abr.2007.

ITTER, R.; SANTOS, D.; BERGMANN, G. P. Análise da qualidade microbiológica do queijo colonial, não pasteurizado, produzido e comercializado por pequenos

produtores no Rio Grande do Sul. **Rev. Hig. Alimentar**, v.15, n.51-55, 2001.

ROBINSON, R. K. **Microbiologia lactológica**. V.1. Zaragoza - ESP: Acribia, 1987.

ROOS, T. B. et al. Avaliação microbiológica de queijo colonial produzido na cidade de Três Passos, RS. **Rev. Hig. Alimentar**. v.19, n.132, 94-97, jun.2005.

SALVADOR, M., et al. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo prato e parmesão ralado. **Bol. CEPPA**. v.19, n.1. Jan - Jun.2001.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Livraria Varela. 2001. ❖

# 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 Gardêneas, nº 36 - Mirandópolis – CEP 04047- 010 - São Paulo - SP

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



# IDENTIFICAÇÃO E PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE LEITE CRU NO SUL DE MINAS GERAIS.

**Victor Maximiliano Reis Tebaldi** ✉

Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA

**Thales Leandro Coutinho de Oliveira**

Departamento de Ciência dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras

**Geraldo Márcio da Costa**

Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Lavras

**Roberta Hilsdorf Piccoli**

Departamento de Ciência dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras

✉ victormaxibio@yahoo.com.br

## RESUMO

Foram avaliadas a diversidade e o perfil de resistência a antibióticos (tetraciclina, novobiocina, norfloxacin, lincomicina, eritromicina, cefuroxima, estreptomicina, cloranfenicol e ampicilina) de bactérias isoladas de amostras de leite cru provenientes de 16 propriedades rurais distribuídas na região da bacia leiteira do Sul de Minas Gerais. Os isolados gram-negativos foram identificados por meio de kits de identificação Bactray I, II e III, mediante os testes prévios de oxidase. Os Estafilococos foram

identificados por meio de provas bioquímicas segundo manual Bergeys's; para os *Enterococcus* foi utilizado o kit Api 20 Strep. Os perfis de resistência aos antimicrobianos foram determinados pelo método de difusão de discos (CLSI, 2008). Os isolados foram classificados em resistente, intermediário e suscetível, sendo calculado o índice de múltipla resistência (índice MAR). Foram identificadas as seguintes espécies de *Staphylococcus*: *S. caseolyticus*, *S. aureus*, *S. hyicus*, *S. chromogenes*, *S. carnosus*. No gênero *Enterococcus*, foram identificados *E. durans*, *E. faecium* e *E. faecalis*. Na

família Enterobacteriaceae foram isolados *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella ornithinolytica*, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis* e *Morganella morganii*. Entre os isolados Gram-negativos oxidase-positivos foram identificados *Alcaligenes faecalis*, *Alcaligenes denitrificans*, *Burkholderia cepacia* e *Pseudomonas pseudoalcaligenes*. Em geral os isolados testados apresentaram índice MAR superiores a 0,2, o que indica a multirresistência aos antibióticos avaliados. Os resultados sugerem o possível papel do

uso indiscriminado de antibióticos na atividade leiteira desta região, conduzindo a seleção de linhagens bacterianas multirresistentes.

**Palavras-chave:** Microorganismos. Antibiograma. Multiresistência.

#### SUMMARY

*This research evaluated the diversity and antibiotic resistance profile (tetracycline, novobiocin, norfloxacin, lincomycin, erythromycin, cefuroxime, streptomycin, chloramphenicol and ampicillin) of bacteria isolated from raw milk samples obtained from 16 small farms in the region of dairy cattle in southern Minas Gerais/ Brazil. The Gram-negative bacterial strains were identified by identification kits BacTray I, II and III, prior oxidase tests. Staphylococci identification was carried out by biochemical tests following Bergey's manual; and the Enterococcus were identified by the kit API 20 Strep. To determine the resistance profile, we employed the method of disc diffusion according CLSI (2008). The strains were classified in resistant, intermediate and susceptible according inhibition zones and its index of multiple resistance (MAR) was obtained. We identified the following species of genus Staphylococcus: *S. caseolyticus*, *S. aureus*, *S. hyicus*, *S. chromogenes* and *S. carnosus*. In the genus Enterococcus were identified *E. durans*, *E. faecium* and *E. faecalis*. The members of the family Enterobacteriaceae isolated were *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella ornithinolytica*, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis* and *Morganella morganii*. Among the Gram-negative oxidase-positive were identified *Alcaligenes faecalis*, *Alcaligenes denitrificans*, *Burkholderia cepacia* and *Pseudomonas pseudoalcaligenes*. In general the isolates tested presented MAR*

*index more than 0.2, indicating the multidrug resistance. These results suggest a possible role of the antibiotic indiscriminate application in the dairy farming of this region, leading to selecting multi-resistant bacteria.*

**Keywords:** Microorganisms. Antibiogram. Multi-resistant.

#### INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira ocupa lugar de destaque no cenário do agronegócio brasileiro, agregando valor à produção agropecuária nacional, tendo também grande importância social por gerar milhões de empregos diretos e indiretos e por fixar o homem ao campo, via agricultura familiar (VILELA et al., 2002). Dentro do cenário produtor nacional a região do Sul de Minas Gerais ocupa lugar de destaque, tanto no volume produção de leite fluído, como no destino deste para elaboração de derivados lácteos regionais comercializados em todo o país.

Devido ao alto valor nutricional, oferecendo constituintes essenciais à dieta, o leite ocupa lugar de destaque na nutrição humana e seu consumo pode ser relacionado não só ao produto *in natura*, mas também aos derivados lácteos (OLIVEIRA et al., 1999). Entretanto, a riqueza nutricional, pH próximo a neutralidade e a elevada atividade de água fazem do leite excelente meio para o desenvolvimento de micro-organismos, estando sua carga microbiana intimamente associada ao grau de contaminação inicial, por meio de aspectos de sanidade do rebanho e condições higienicossanitárias de ordenha; contaminações durante a estocagem no estabelecimento de produção e no processamento; e por falhas de resfriamento, seja na indústria ou no comércio varejista (MUTUKUMIRA et al., 1996; XAVIER, 2000).

A presença de resíduos de antibióticos representa um dos principais pontos de controle da contaminação química do leite. Essa contaminação pode se dar de maneira intencional, por parte do produtor, visando otimizar o potencial de conservação do produto, ou pode decorrer pela não observância do período de descarte do leite, após o uso de antibióticos para o tratamento de mastite ou outro processo infeccioso (CULLOR, 1993).

Os micro-organismos podem apresentar resistência natural aos agentes antimicrobianos, sendo esta característica intrínseca resultante dos parâmetros biológicos primitivos (TAVARES, 1993). Entretanto, apesar da resistência natural a alguns grupos de drogas, o surgimento de resistência em certas populações bacterianas tem sido relacionado ao uso indiscriminado de agentes antimicrobianos na pecuária leiteira, para fins terapêuticos ou incorporados na alimentação como suplementos (MINIUSSI, 1992). A troca de genes de resistência aos antimicrobianos entre as bactérias é um fenômeno comum que geralmente se dá por meio de bacteriófagos, plasmídeos, transposons e integrons (SMITH e LEWIN, 1993; ALI ABADI e LEES, 2000; BUTAYE et al., 2003; RIVERA-TAPIA, 2003). Por meio destes elementos genéticos móveis, a resistência pode ser selecionada na população do agente infeccioso que se visa eliminar e pode também ser transferida para os diferentes micro-organismos que compõem a microbiota normal do hospedeiro e micro-organismos saprófitas de diferentes ambientes (WITTE, 2000).

No caso dos produtos lácteos, existe o risco de que os resíduos de antibióticos possam levar à seleção de micro-organismos resistentes na microbiota do ser humano, bem como o risco de que os agentes presentes nos mesmos possam veicular genes de resistência aos antimicrobianos e transferi-los, de forma horizontal,

para microbiota gastrointestinal. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi isolar e determinar os perfis de sensibilidade aos agentes bacterianos da microbiota do leite cru, provenientes de tanques de resfriamento de rebanhos leiteiros de propriedades rurais da região Sul Mineira a nove drogas comumente utilizadas na pecuária leiteira, bem como determinar os índices de resistência múltipla dos micro-organismos identificados às drogas testadas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas no estudo amostras de leite cru provenientes de 16 diferentes propriedades rurais distribuídas na região Sul do Estado de Minas Gerais. Estas foram coletadas nos tanques logo após o período de ordenha pela manhã. Visando assegurar o sigilo das propriedades estudadas, optou-se pela seguinte codificação: CXM; AM; MP; SB; PLT; CC; FER; BV; EST; FLC; AV; CV; CCMP; SDN; EV e SAP. Em determinadas propriedades da região foi observado o uso de tanques comunitários para armazenamento do produto, uma prática comum entre os pequenos pecuaristas do Estado de Minas Gerais. Nestes casos, a coleta das amostras se deu após homogeneização do leite dos tanques. As amostras foram coletadas de forma asséptica, estocadas em frascos previamente esterilizados, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e conduzidas para o local onde seriam realizados os procedimentos microbiológicos.

##### Cultivo e identificação dos micro-organismos

Para o isolamento de micro-organismos Gram-negativos, alíquotas de 100 µL de amostras de leite previamente diluídas em água peptonada 0.1%, foram semeadas em Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB, HiMedia, Índia) e Ágar Hektoen Entérico (HiMedia,

Índia) os quais foram incubados à 37°C/24-48 h. Alíquotas de 100 µL de amostras de leite previamente diluídas foram semeadas em Ágar Baird-Parker (Biolife srl, Italy), para o isolamento de *Staphylococcus* spp., e em Ágar KF (HiMedia, Índia) para o isolamento de *Enterococcus* spp., seguindo-se à incubação à 37°C/24-48 h. Após o período de incubação, as placas foram avaliadas quanto à presença de crescimento bacteriano e as colônias apresentando morfotipos diferenciados de interesse foram inoculadas em Caldo Infusão de Cérebro Coração (BHI, HiMedia, Índia) que foi incubado à 37°C/24-48 h, e posteriormente, estriadas em Tryptic Soy Agar (TSA, HiMedia, Índia) e incubadas à 37°C/24-48 h. Após essa etapa, os isolados foram submetidos à coloração de Gram, testes de oxidase e catalase e KOH a 3% para triagem.

Os micro-organismos Gram-negativos oxidase-negativos (Enterobacteriaceae) foram identificados utilizando-se os kits de identificação Bactray I e II (Laborclin, Brasil), seguindo recomendações do fabricante. Micro-organismos Gram-negativos oxidase-positivos foram identificados por meio do kit Bactray III (Laborclin, Brasil). Estafilococos foram identificados por meio de provas bioquímicas descritas por Holt et al. (1994) no “Bergeys’s manual of determinative bacteriology”, incluindo-se o teste de coagulase, utilizando-se plasma de coelho-EDTA, e pesquisa de termonuclease (DNAse) para caracterização de *Staphylococcus aureus*. Para identificação de *Enterococcus*, utilizou-se o kit Api 20 Strep (BioMérieux, França), de acordo com as recomendações do fabricante. Os kits Bactray I, II e III e Api 20 Strep foram incubados em BOD a 28°C, seguindo orientações dos fabricantes

##### Determinação da resistência aos antimicrobianos

As cepas identificadas foram submetidas aos testes de sensibilidade a antibióticos, empregando o método

de difusão em discos, de acordo com as normas do CLSI (2008). Sobre uma camada de Agar Mueller-Hinton previamente solidificado, foram semeadas as suspensões dos micro-organismos isolados; em seguida após a secagem do inoculo, foram dispostos os discos com os seguintes antibióticos: tetraciclina (30µg), novobiocina (30µg), norfloxacin (10µg), lincomicina (2µg), eritromicina (15µg), cefuroxima (30µg), estreptomycin (10µg), cloranfenicol (30µg) e ampicilina (10µg). As drogas foram selecionadas de modo a abranger diferentes classes e grupos funcionais de antimicrobianos. Após a incubação das placas a 37°C/18-24 horas, foi realizada a mensuração dos halos de inibição, sendo os isolados classificados como resistentes intermediários ou suscetíveis de acordo com os parâmetros de CLSI (2008).

O índice de resistência múltipla (índice MAR) foi obtido pela razão entre o número de antibióticos para os quais o isolado foi resistente e número total de antibióticos testados. Amostras cujo índice MAR foi superior a 0,2 foram consideradas multirresistentes de acordo com Krumperman (1983).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A resistência aos antimicrobianos é tanto um problema econômico quanto médico (COSGROVE e CARMELI, 2003). Micro-organismos resistentes causam infecções que são mais difíceis de serem tratadas, requerendo drogas que, geralmente, são menos disponíveis, mais caras e mais tóxicas (HOWARD et al., 2001). Este problema tem se agravado nas últimas décadas, sendo comum a existência de estirpes de bactérias resistentes a todos os agentes antimicrobianos disponíveis (RUSSO e JOHNSON, 2003). Existe ainda um alto custo econômico associado como o desenvolvimento de resistência antimicrobiana. Estima-se em, no mínimo, US\$

300 milhões os custos para introduzir uma nova droga antimicrobiana no mercado (GILLESPIE e MCHUGH, 1997; BYARUGABA, 2004).

Os micro-organismos isolados, bem como seus perfis de sensibilidade e índices de múltipla resistência podem ser vistos nas Tabelas 1, 2, 3, e 4.

### Resistência em *Staphylococcus*

Foram isolados e identificados 31 micro-organismos pertencentes ao gênero *Staphylococcus*, sendo 14 deles identificados até espécie. No geral, os micro-organismos deste gênero se mostraram sensíveis para a maioria dos antimicrobianos testados, exceção para novobiocina (NOV) e estreptomicina (STR) (Tabela 1).

Dos 17 isolados de *Staphylococcus* spp., 12 apresentaram resistência à novobiocina. Nenhuma amostra de *S. caseolyticus* apresentou multirresistência. Para *S. aureus*, 87,5% dos isolados apresentaram índice MAR menor ou igual a 0,11, evidenciando a suscetibilidade às bases testadas. Este mesmo índice de múltipla resistência também foi observado para as espécies de *S. chromogenes* e *S. carnosus*. Para *Staphylococcus* sp., 82,3% dos isolados apresentaram valores abaixo de 0,22 para o índice MAR (Tabela 2).

Tem sido observado nas últimas décadas o crescimento da resistência a  $\beta$ -lactâmicos em bactérias Gram-positivas, principalmente entre o *S. aureus*, importante patógeno humano e animal. A resistência à penicilina em *Staphylococcus* bovinos, principal agente etiológico da mastite bovina, tem sido verificada para 50-77% dos isolados (Erskine et al., 2002; Guler et al., 2005). Para a ampicilina, têm sido relatados índices de resistência bastante elevados para estafilococos (Lange et al., 1999; Cardoso et al., 2000). Contudo, os resultados obtidos neste trabalho não evidenciaram índice de resistência elevado para a ampicilina entre os isolados do gênero *Staphylococcus*.

A resistência bacteriana a  $\beta$ -lactâmicos é atribuída à pelo menos três mecanismos: inaccessibilidade das drogas aos seus sítios alvos (proteínas ligantes de penicilina (PBPs), as alterações do sítio alvo da droga, e, ou inativação de drogas pela  $\beta$ -lactamase (Livermore, 1995; Li e Nikaido, 2004; Poole, 2004).

A crescente aquisição de resistência entre os estafilococos vem preocupando os pesquisadores há décadas. Os primeiros estudos sobre o uso de penicilina no tratamento de infecções por *S. aureus* realizados na década de 50 apontavam sensibilidade de 95% para os isolados (Martin, 1967), no entanto, a sensibilidade foi diminuindo progressivamente nas décadas seguintes, conforme os relatos de Mason et al. (1991), que verificaram sensibilidade de 62,3% e de Wood e Wolinsky (1971), em cujo estudo observaram apenas 27% de isolados sensíveis ao antimicrobiano. Hughes et al. (1976), ao encontrarem apenas 15% de cepas de estafilococos sensíveis à penicilina, consideraram inadequado o uso desta base na terapia de infecções ocasionadas por estes micro-organismos.

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram índices elevados de resistência para novobiocina e estreptomicina e baixos índices de resistência para os demais antimicrobianos testados. O problema da multirresistência que é comum em isolados de *Staphylococcus*, principalmente *S. aureus* de origem humana, não foi evidenciado na população estudada.

### Perfis de resistência em *Enterococcus*

Dos 25 isolados pertencentes ao gênero *Enterococcus*, três espécies foram identificadas: *E. durans*, *E. faecium* e *E. faecalis*, sendo que 100% dos isolados do gênero apresentaram índice MAR superior a 0,2 (Tabela 2), o que indica multirresistência.

Para *E. faecalis* foi observado que mais de 93% das cepas apresentaram-

-se sensíveis à ampicilina (Tabela 1), ao passo que os isolados da espécie *E. faecium* não se mostraram mais resistentes a este antimicrobiano. Essa observação corrobora os dados da literatura, que mostram a preponderância de cepas de *E. faecium* resistentes aos  $\beta$ -lactâmicos quando comparados aos isolados de *E. faecalis* (Eliopoulos, 1993). A resistência de enterococos aos antibióticos  $\beta$ -lactâmicos se deve a alterações nas proteínas ligantes de penicilina (PBPs). As PBPs dos enterococos resistentes apresentam afinidade diminuída à penicilina, que chega a ser 10 a 100 vezes menor que aquela apresentada pelas PBPs dos estreptococos (Patterson, 1990).

Quanto ao grupo dos antibióticos aminoglicosídeos, todas as espécies apresentaram elevado percentual de resistência à estreptomicina (Tabela 1). Os enterococos apresentam elevado índice de resistência aos aminoglicosídeos, sendo esta uma característica intrínseca do gênero. A resistência a aminoglicosídeos em enterococos é decorrente da produção de enzimas modificadoras de aminoglicosídeos, tais como 6'-acetiltransferase (AAC-6') e 2"-fosfotransferase (APH-2"). Com exceção da AAC-6' do *E. faecium* que é cromossomicamente codificada, os genes correspondentes às demais enzimas são localizados em plasmídeos, podendo ser facilmente permutados (Leclercq, 1992).

Cloranfenicol e tetraciclina são antimicrobianos para os quais é comum se observar sensibilidade dos enterococos (ELIOPOULOS, 1993). No entanto, observaram-se índices elevados de resistência para todos os antimicrobianos testados, exceção para ampicilina.

### Perfis de resistência em micro-organismos Gram-negativos

Bactérias Gram-negativas foram os agentes predominantemente isolados na maioria das propriedades.



**Tabela 1** - Perfil de resistência aos antimicrobianos em isolados de *Staphylococcus* spp. e *Enterococcus* spp. obtidos de amostras de leite em diferentes propriedades rurais do Sul de Minas Gerais.

Micro-organismo	N° de isolados	Propriedades	Número de isolados resistentes								
			ANTIBIÓTICOS								
			TET	NOR	NOV	LIN	ERI	CFX	STR	CLO	AMP
<i>Staphylococcus caseolyticus</i>	3	PLT,AV,SDN	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	EST,AV,CV . CCMP	0	1	1	1	1	1	2	0	1
<i>Staphylococcus hyicus</i>	1	CCMP, SDN	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	1	CCMP	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus carnosus</i>	1	CCMP, SDN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus</i> sp.	17	PLT,CC,FER,BV, EST, FLC,AV,CV, CCMP, SDN	2	1	12	4	2	2	6	2	1
<i>Enterococcus durans</i>	3	CCMP, SDN, CCMP	1	2	3	3	1	3	3	2	1
<i>Enterococcus faecium</i>	6	CCMP,SAP,EST, CC, FLC	3	6	6	6	6	6	3	3	2
<i>Enterococcus faecalis</i>	16	SAP,EST,AV, EV, BV	13	12	16	2	2	13	15	10	1

Tetraciclina (TET), Norfloxacin (NOR), Novobiocina (NOV), Lincomicina (LIN), Eritromicina (ERI), Cefuroxima (CFX), Estreptomina (STR), Cloranfenicol (C), Ampicilina (AMP).

**Tabela 2** - Índices de múltipla resistência (MAR) apresentados por isolados identificados de *Staphylococcus* e *Enterococcus* obtidos de amostras de leite em diferentes propriedades rurais do Sul de Minas Gerais.

Micro-organismos	N° de isolados	Índice MAR (índice de multipla resistência)									
		0	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	1
<i>Staphylococcus caseolyticus</i>	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	5	2	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Staphylococcus hyicus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus carnosus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus</i> sp.	17	3	6	5	1	0	0	1	0	1	0
<i>Enterococcus durans</i>	3	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Enterococcus faecium</i>	9	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	16	0	0	0	0	1	1	7	7	0	0

A resistência aos antimicrobianos se apresentou problemática para os gêneros *Klebsiella* e *Enterobacter*, bem como para isolados de *Escherichia coli*, observando-se 96,6% de resistência a novobiocina, lincomicina e eritromicina. Entre micro-organismos dos gêneros *Enterobacter* e *Klebsiella*, verificou-se grande número de cepas

resistentes à ampicilina (Tabela 3). A produção de  $\beta$ -lactamases é o principal mecanismo de resistência aos  $\beta$ -lactâmicos em bactérias Gram-negativas, sendo esta predominantemente atribuída à expressão cromossômica em enterobactérias (Stock et al., 2003).

Em bactérias Gram-negativas, barreiras de permeabilidade de mem-

brana e bombas de efluxo multidrogas possuem importante papel na resistência intrínseca dessas bactérias (Li et al., 1994; Li e Nikaido, 2004). Alterações induzidas e mutacionais desses mecanismos podem levar à diminuição do influxo e aumentar o efluxo de antimicrobianos e assim prevenir o acesso da droga nos sítios

**Tabela 3** - Perfil de resistência aos antimicrobianos em isolados da família Enterobacteriaceae e por bactérias Gram-negativas oxidase-positivas obtidas de amostras de leite em diferentes propriedades rurais do Sul de Minas Gerais.

Micro-organismo	Nº de isolados	Propriedades	Número de isolados resistentes									
			ANTIBIÓTICOS	TET	NOR	NOV	LIN	ERI	CFX	STR	CLO	AMP
<i>Escherichia coli</i>	30	AM, SB, CC, EST, CV, CCMP, EV, SAP		2	0	29	30	30	2	1	1	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	14	CXM, AM, MP, SB, AV, EV		0	0	14	14	14	8	5	0	10
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	PLT		0	0	1	1	1	0	0	0	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15	AM, SB, PLT, FER, BV, EV		5	1	15	15	15	2	1	1	15
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	MP		0	0	1	1	1	0	0	0	1
<i>Klebsiella ozaenae</i>	3	PLT, EV, CCMP		0	1	3	3	3	0	0	0	2
<i>Klebsiella ornithinolytica</i>	1	MP		0	0	1	1	1	0	0	0	1
<i>Yersinia enterocolitica</i>	1	AV		0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	1	FER		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Morganella morganii</i>	1	EV		0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Alcaligenes faecalis</i>	6	AM, MP, CV		6	0	6	6	6	6	6	3	6
<i>Alcaligenes denitrificans</i>	7	AM, BV, AV, CV		6	0	7	7	7	7	7	4	7
<i>Burkholderia cepacia</i>	5	MP, AV, CV		2	0	5	5	5	3	3	3	3
<i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i>	2	BV		2	0	2	2	2	2	2	2	2

Tetraciclina (TET), Norfloxacin (NOR), Novobiocina (NOV), Lincomicina (LIN), Eritromicina (ERI), Cefuroxima (CFX), Estreptomicina (STR), Cloranfenicol (C), Ampicilina (AMP).

**Tabela 4** - Índices de múltipla resistência (MAR) apresentados por bactérias da família Enterobacteriaceae e por bactérias Gram-negativas oxidase-positivas obtidas de amostras de leite em diferentes propriedades rurais do Sul de Minas Gerais.

Micro-organismos	Nº de isolados	Índice MAR (índice de múltipla resistência)									
		0	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	1
<i>Escherichia coli</i>	30	0	0	0	24	5	0	1	0	0	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	14	0	0	0	2	4	4	4	0	0	0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15	0	0	0	0	9	4	1	0	1	0
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Klebsiella ozaenae</i>	3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Klebsiella ornithinolytica</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Yersinia enterocolitica</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Morganella morganii</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Alcaligenes faecalis</i>	6	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
<i>Alcaligenes denitrificans</i>	7	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0
<i>Burkholderia cepacia</i>	5	0	0	0	1	0	1	0	1	2	0
<i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

alvos, conferindo resistência a múltiplos antimicrobianos não relacionados incluindo  $\beta$ -lactâmicos (Li e Nikaido, 2004). Expressão elevada de bombas de efluxo multidrogas tem sido observada em *E. coli* e *Salmonella* spp. isoladas de alimentos animais (Baucheron et al., 2002; Olliver et al., 2005).

Os isolados pertencentes à família Enterobacteriaceae, em sua maioria, mostraram-se bastante sensíveis à norfloxacin (quinolona), sendo observada a resistência em apenas duas cepas. Embora a resistência a quinolonas em enterobactérias resulte principalmente de mutações cromossômicas, esta pode também ser mediada por plasmídeos que codificam proteínas Qnr, as quais se ligam às quinolonas e protegem o DNA de sua ação (Nordman e Poirel, 2005).

As enterobacteriaceas identificadas apresentaram índice MAR superior a 0,2 em 97% dos isolados (Tabela 4), o que indica multirresistência segundo Krumperman (1983).

Na Tabela 3, podem-se observar os perfis de resistência para as bactérias Gram-negativas não fermentadoras. As espécies de *Burkholderia* estão entre as bactérias mais resistentes aos antimicrobianos, endossando os resultados observados no presente trabalho. Perfis de resistências semelhantes aos de *Burkholderia* foram observados para micro-organismos dos gêneros *Pseudomonas* e *Alcaligenes* (Tabela 3). Elevados índices de resistência múltipla foram observados para *Burkholderia*, *Pseudomonas* e *Alcaligenes* (Tabela 4).

Os mecanismos de resistência em *Burkholderia* refletem aqueles vistos em outras bactérias Gram-negativas e incluem inativação enzimática de drogas antibióticas, alterações de sítios-alvo, e limitação da permeabilidade de droga dentro da célula bacteriana (Burns, 2006).

Embora possam exibir mecanismos de resistência múltipla, que

podem atuar sinergicamente para produzir alto nível de resistência, a permeabilidade limitada de drogas é o mais importante mecanismo de resistência em *Burkholderia*. As espécies deste gênero limitam a permeabilidade de antibióticos por três mecanismos básicos, incluindo ( i ) Um lipopolissacarídeo (LPS) característico, ( ii ) a presença de membrana celular incomum de proteínas porinas, e ( iii ) bombas de efluxo de antibiótico, que removem ativamente antibióticos da célula bacteriana antes da droga alcançar o sítio alvo. A estrutura única do LPS de *Burkholderia* limita a ligação de antimicrobianos, tornando muitas espécies intrinsecamente resistentes a antibióticos catiônicos, tais como aminoglicosídeos e polimixinas, e a peptídeos catiônicos que são parte do sistema imune inato humano (Cox & Wilkinson, 1991). As porinas são canais de proteína hidrofílica presentes na membrana externa que permitem o acesso de antibióticos hidrossolúveis para o interior da célula bacteriana. Em *Burkholderia*, tem sido descrito que a presença de porinas é ausente ou relativamente baixa, o que pode ocasionar a diminuição da permeabilidade porina-mediada para alguns antibióticos (LI PUMA, 2007).

O leite é um alimento rico em nutrientes e muito suscetível à contaminação por diferentes micro-organismos. A presença destes no leite pode ser em decorrência de processos infecciosos instalados na glândula mamária ou de contaminação subsequente à ordenha, devido a falhas na coleta, estocagem ou no processamento (TRONCO, 1997).

Diversos micro-organismos isolados do leite têm sido frequentemente associados com infecções e toxinfecções em seres humanos. Segundo Buyser et al. (2001), leite e derivados foram responsáveis por 6,1% dos surtos de toxinfecções alimentares observados na França, no período de

1988 a 1997. *S. aureus* foi o agente mais frequentemente envolvido nestes surtos, responsável 58,75% dentre os 177 surtos registrados. Segundo estes autores, leite e derivados foram veículos responsáveis por cerca de 2-5% dos casos de toxinfecções alimentares ocorridos nos Estados Unidos, Finlândia, Holanda, Reino Unido, Alemanha e Polônia, neste mesmo período.

Outro aspecto importante a ser considerado é que o tratamento térmico padrão (pasteurização) não elimina toda a carga microbiana do leite (TRONCO, 1997); além de estes agentes multirresistentes remanescentes poderem desencadear quadros de infecções e de intoxicações alimentares no consumidor, podem trocar genes de resistência com as bactérias de sua microbiota gastrointestinal, o que pode constituir em sério obstáculo para o tratamento de infecções oportunistas desencadeadas pelas mesmas. A presença de bactérias multirresistentes no leite gera grande preocupação por se tratar de um alimento básico, utilizado na nutrição de neonatos e indivíduos senis, indivíduos geralmente imunodebilitados, para os quais a utilização de antimicrobianos é primordial para eliminar processos infecciosos de origem bacteriana.

## CONCLUSÕES

Verificou-se grande diversidade de bactérias nas amostras analisadas, com a predominância de micro-organismos dos gêneros *Staphylococcus* e *Enterococcus*, bactérias Gram-negativas oxidativas e da família Enterobacteriaceae. Micro-organismos do gênero *Staphylococcus* se apresentaram bastantes susceptíveis aos antimicrobianos avaliados, com baixa frequência de isolados multirresistentes.

Isolados do gênero *Enterococcus* apresentaram índice MAR superiores

a 0,44, caracterizando o quadro típico de multirresistência.

As Enterobacteriaceae se mostraram resistentes em sua maioria à novobiocina, lincomicina e eritromicina, observando multirresistência na maioria dos isolados.

Os isolados dos gêneros *Alcaligenes*, *Burkholderia* e *Pseudomonas* foram resistentes a todos os quimioterápicos utilizados, com exceção à norfloxacina, verificando-se índices MAR superiores a 0,77 para a maioria dos isolados.

#### REFERÊNCIAS

- ALI ABADI, F.S.; LEES, P. Antibiotic treatment for animals: effect on bacterial population and dosage regimen optimization. **Int. J. Antimicrob. Agents**, v.14, p.307-313, 2000.
- BAUCHERON, S.; IMBERECHTS, H.; CHASLUS-DANCLA, E. et al. The AcrB multidrug transporter plays a major role in high level fluoroquinolone resistance in *Salmonella enterica* serovar Typhimurium phage type DT204. **Microb. Drug Resist.**, v.8, p.281-289, 2002.
- BURNS, J.L. Antibiotic resistance of *Burkholderia* spp. In: COENYE, T. and VANDAMME, P. (ed.). **Burkholderia molecular microbiology and genomics. Horizon Bioscience, Wymondham**, Norfolk, UK. p. 61-91, 2006.
- BUTAYE, P.; CLOECKERT, A.; SCHWARZ, S. Mobile genes coding for efflux-mediated antimicrobial resistance in Gram-negative bacteria. **Int. J. Antimicrob. Agents**, v.22, p. 205-210, 2003.
- BUYSER, M.L.; DUFOR, B.; MAIRE, M. et al. Implications of milk and milk products in food-borne diseases in France and different industrialised countries. **Int. J. Food Microbiol.**, v. 67, p. 1-17, 2001.
- BYARUGABA, D.K. A view on antimicrobial resistance in developing countries and responsible risk factors. **Int. J. Antimicrob. Agents**, v.24, p.105-110, 2004.
- CARDOSO, H.F.T.; COSTA, G.M.; SILVA, N. Susceptibilidade a antimicrobianos de *Staphylococcus aureus* isolados de leite bovino no Estado de Minas Gerais. **Rev. Bra. Med. Vet.**, v. 22, p. 199-206, 2000.
- CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated From Animals; Approved Standards – Third Edition. CLSI document M31-A3. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards; 2008.
- COSGROVE, S.E.; CARMELI, Y. The impact of antimicrobial resistance on health and economic outcomes. **Clin. Infect. Dis.**, v.36, p.1433-1437, 2003.
- COX, A.D.; WILKISON, S.G. Ionizing groups in lipopolysaccharides of *Pseudomonas cepacia* in relation to antibiotic resistance. **Mol. Microbiol.**, v.5, p.641, 1991.
- CULLOR, J.S. Antibiotic residue test for mammary gland secretion. **The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.9, p.609-620, 1993.
- ELIOPOULOS, G.M. Increasing problems in the therapy of enterococcal infections. **Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.**, v.12, p.409-412, 1993.
- ERSKINE, R.J.; WALKER, R.D.; BOLIN, C.A. et al. Trends in antibacterial susceptibility of mastitis pathogens during a seven-year period. **J. Dairy Sci.**, v.85, p.1111-1118, 2002.
- FRENCH, P.; VENUTI, E.; FRAIMOW, H.S. *In vitro* activity of novobiocin against multiresistant strains of *Enterococcus faecium*. **Antimicrob. Agents Chemother.**, v.37, p.736-739, 1993.
- GILLESPIE, S.H.; MCHUGH, T.D. The biological cost of antimicrobial resistance. **Trends in Microbiol.**, v.5, p.337-339, 1997.
- GULER, L.; OK, U.; GUNDUZ, K. et al. Antimicrobial susceptibility and coagulase gene typing of *Staphylococcus aureus* isolated from bovine clinical mastitis cases in Turkey. **J. Dairy Sci.**, v.88, p.3149-3154, 2005.
- HOLT, J.G.; KRIEG, N.R.; SNEATH, P.H.A.; et al. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**. 9.ed. Baltimore, USA: Williams e Wilkins, 1994. 787p.
- HOWARD, D.; CORDELL, R.; MCGOWAN, J.E. et al. Measuring the economic costs of antimicrobial resistance in hospital settings: summary of the Centers for Disease Control and Prevention-Emory Workshop. **Clin. Infect. Dis.**, v.33, p.1573-1578, 2001.
- HUGHES, G.B.; CHIDI, C.C.; MACON, W. L. et al. Staphylococci in community acquired infections: increased resistance to penicillin. **Annals of Surgery**, v. 183, p.355-357, 1976.
- JONES, R.N. Should novobiocin be clinically re-evaluated? **Diagnostic Microbiol. Infect. Dis.**, v.12, p.363-365, 1989.
- KRUMPERMAN, P. H. Multiple antibiotic indexing of *Escherichia coli* to identify high risk sources of fecal contamination of foods. **Appl. Env. Microbiol.**, v. 46, p.165-170, 1983.
- LANGE, C.; CARDOSO, M.; SENCZEK, D. et al. Molecular subtyping of *Staphylococcus aureus* isolated from cases of bovine mastitis in Brazil. **Vet. Microbiol.**, v.67, p.127-141, 1999.
- LECLERCQ, R.; DUTKA-MALEN, S.; BRISON-NOELA. et al. Resistance of enterococci to aminoglycosides and glycopeptides. **Clin. Infect. Dis.**, v.15, p.495-501, 1992.
- LI PUMA, J.J. Update on *Burkholderia* Nomenclature and Resistance. **Clin. Microbiol. Newsletter**, v.29, p.65-69, 2007.
- LI, X.-Z.; MA, D.; LIVERMORE, D.M. et al. Role of efflux pump(s) in intrinsic resistance of *Pseudomonas aeruginosa*: active efflux as a contributing factor to  $\beta$ -lactam resistance. **Antimicrob. Agents Chemother.**, v.38, p.1742-1752, 1994.
- LI, X.Z.; NIKAIIDO, H. Efflux-mediated drug resistance in bacteria. **Drugs**, v.64, p.159-204, 2004.
- LIVERMORE, D.M.  $\beta$ -Lactamases in laboratory and clinical resistance. **Clin. Microbiol. Rev.**, v.8, p.557-584, 1995.
- MARTIN, W.J. Newer penicillins. **Med. Clin. North America**, v. 21, p. 1107, 1967.
- MASON, P.R.; KITAI, I.; CHIGONDE, S. Community acquired staphylococcal skin infections in rural areas of Zimbabwe. **Central African J. Medicine**, v.37, p.56-60, 1991.
- MINIUSI, J.T. Resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal. In: CHARLES, T.P.; FURLONG, J. (Ed.). **Doenças dos bovinos de leite**



- adultos.** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, p.169-174, 1992.
- MUTUKUMIRA, A. N.; FERESU, S. B.; NARVHUS, J. A. et al. Chemical and microbiological quality of raw milk produced by Smallholder farmers in Zimbabwe. **J. Food Protec.**, v.59, p.984-987,1996.
- NORDMANN, P.; POIREL, L. Emergence of plasmid-mediated resistance to quinolones in Enterobacteriaceae. **J. Antimicrob. Chemothe.**, v.56, p.463-469, 2005.
- OLIVEIRA, C.A.F.; FONSECA, L.F.L.; GERMANO, P.M.L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. **Rev. Hig. Alimentar**, v.13, p.10-13, 1999.
- OLLIVER, A.; VALLÉ, M.; CHASLUS-DANCLA, E. et al. Overexpression of the multidrug efflux operon *acrE* by insertional activation with IS1 or IS10 elements in *Salmonella enterica* serovar Typhimurium DT204 *acrB* mutants selected with fluoroquinolones. **Antimicrob. Agents Chemother.**, v.49, p.289-301, 2005.
- PATTERSON, J.E.; WANGE, A.; ZSCHEKC, K. K. et al. Molecular epidemiology of  $\beta$ -lactamase producing enterococci. **Antimicrob. Agents Chemother.**, v.34, p.302-305, 1990.
- POOLE, K. Resistance to  $\beta$ -lactam antibiotics. **Cellular and Molecular Life Sciences**, v.61, p.2200-2223, 2004.
- RIVERA-TAPIA, J.A. Antibiotic resistance, public health problem. **Anales Medicos Hospital ABC**, v.48, p.42-47, 2003.
- RUSSO, T.A.; JOHNSON, J.R. Medical and economic impact of extraintestinal infections due to *Escherichia coli*: focus on an increasingly important endemic problem. **Microbes Infect.**, v.5, p.449-456, 2003.
- SMITH, J.T.; LEWIN, C.S.; Mechanisms of antimicrobial resistance and implications for epidemiology. **Vet. Microbiol.**, v.35, p.233-242, 1993.
- STOCK, I.; BURAK, S.; SHERWOOD, K, J. et al. Natural antimicrobial susceptibilities of strains of 'unusual' *Serratia* species: *S. ficaria*, *S. fonticola*, *S. odorifera*, *S. plymuthica* and *S. rubidae*. **J. Antimicrob. Chemothe.**, v.51, p.865-885,2003.
- TAVARES, W. **Manual de antibióticos e quimioterápicos anti-infecciosos.** São Paulo: Atheneu, 1993. 770p.
- TRONCO, V.M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite.** Santa Maria: Editora UFSM, 1997. 166p.
- VILELA, D.; LEITE, J.L.B.; RESENDE, J.C. Políticas para o leite no Brasil: passado presente e futuro. In: SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C.; DAMASCENO, J.C. Sul-Leite Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO-NUPEL, 2002.
- WITTE, W. Ecological impact of antibiotic use in animals on different complex microflora: environment. **Int. J. Antimicrob. Agents**, v.14, p. 321-325, 2000.
- WOOD, W.H.; WOLINSKY, W. Treatment of Staphylococcal disease. **J. Hosp. Med.**, v. 7, p.87, 1971.
- XAVIER, L.S. Coleta de leite em latões a granel: Estudo de casos. **Rev. Inst. Latic. "Candido Tostes"**, v.54, p.22-26, 2000. ❖



dpi editora

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

Fone:  
(11) 3207-1617

e-mail:  
dpi@dpieditora.com.br

# QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA NA HIGIENIZAÇÃO DOS TANQUES DE GRANELIZAÇÃO DE LEITE CRU DO MUNICÍPIO DE RIO POMBA, MG.

Lázaro Oliveira Prates  
Eliane das Dores Callegaro  
Nisael Buenes Nunes da Silva  
Maurilio Lopes Martins  
Aurélia Dornelas de Oliveira Martins  
José Manoel Martins  
Roselir Ribeiro da Silva  
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 objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água utilizada na higienização dos tanques de resfriamento de leite cru do Município de Rio Pomba, MG. Amostras de água provenientes de 15 tanques de expansão individuais e comunitários foram coletadas assepticamente no período de maio a agosto de 2010 e transportadas para os laboratórios de análise físico-química e microbiologia do IF Sudeste MG, campus Rio Pomba. Foram realizadas análises microbiológicas de micro-organis-

mos mesófilos aeróbios, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* e análises físico-químicas de pH, dureza, cloro residual, alcalinidade, cloretos, cor e turbidez. Verificou-se que a contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios variou entre  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/mL estimado e  $1,2 \times 10^3$  UFC/mL, que 53,3% e 33,3% das amostras apresentaram, respectivamente, coliformes termotolerantes e *E. coli*. Constatou-se também que 26,6% das amostras encontravam-se com valores de pH abaixo do recomendado. Além disso, verificou-se que todas as amostras apresentaram

valores abaixo de 50 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  em relação à dureza e ausência de cloro residual. Em relação à alcalinidade, constatou-se variação entre 8 mg/L e 44 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ . Na análise de cor, observou-se que todas as amostras de água apresentaram 5 unidades Hansen e em relação à turbidez, constatou-se que todas as amostras apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela legislação. Portanto, torna-se imprescindível o tratamento da água a fim de obter leite de qualidade, bem como a implantação de programas que visem o treinamento dos produtores para

aplicação de boas práticas higiênicas na propriedade rural.

**Palavras-chave:** Tanque de expansão. Limpeza. Qualidade.

#### ABSTRACT

*The aim of this study was to evaluate the quality of water used in cleaning of cooling tanks of raw milk from Rio Pomba, Minas Gerais, Brazil. Water samples from 15 individual and community expansion tanks were aseptically collected during the period from May to August 2010 and transported to the physical chemistry and microbiology laboratories of IF Sudeste MG. It was developed microbiological analysis of mesophilic aerobic microorganisms, coliforms and Escherichia coli and physical chemical analyses of pH, hardness, residual chlorine, alkalinity, chloride, color and turbidity. It was verified that count of mesophilic aerobic micro-organisms ranged from  $<1.0 \times 10^1$  CFU/mL estimated to  $1.2 \times 10^3$  CFU/mL, and that 53.3% and 33.3% of samples presented fecal coliform and E. coli, respectively. It was also found that 26.6% of samples presented pH values below recommendation. Besides, it was verified that all samples had values below 50 mg/L  $\text{CaCO}_3$  in relation to hardness and absence of residual chlorine. In relation to alkalinity, it was detected variation between 8 mg/L to 44 mg/L  $\text{CaCO}_3$ . In color analysis, it was found that all samples of water showed five Hansen units for turbidity, been within the limits of Brazil legislation. Therefore, it is essential to treat water in order to obtain milk of better quality, as well as implementation of programs that provide training to producers to implement good hygienic practices at the farm.*

**Keywords:** Expansion tanks. Cleaning. Quality.

#### INTRODUÇÃO

O agronegócio do leite e derivados desempenha papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população. O Brasil tem empreendido esforços para melhoria da qualidade do leite que iniciaram com o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite e culminou com a implantação da Instrução Normativa nº 51 pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (GIGANTE, 2004). Entretanto, a melhoria da qualidade deste alimento exige a profissionalização do agronegócio leiteiro no país desde a produção primária até a comercialização, para garantir a segurança alimentar da população e viabilizar conquistas de novos mercados (DURR, 2005).

O Brasil tem potencial para ser grande exportador de leite e abastecer o mercado mundial (GUERRA, 2004). Porém, para atender as exigências do mercado externo, não basta os produtores aumentarem a oferta de leite, sendo necessária a melhoria da qualidade deste alimento (MINGATTO, 2005). O país pode ser competitivo no mercado externo, visto que os custos de produção estão entre os mais baixos do mundo, mas a sanidade dos rebanhos e a qualidade intrínseca do leite poderão constituir-se em barreiras impostas pelos países importadores, caso não haja mudanças rápidas na cadeia como um todo (DURR, 2005).

A qualidade microbiológica da água tem impacto direto sobre a qualidade do leite, podendo-se afirmar que a água utilizada para limpeza de equipamentos deve ser semelhante àquela destinada ao consumo humano (SANTOS e FONSECA, 2007). A qualidade da água é definida em função de suas características físicas, químicas e microbiológicas e sua con-

taminação muitas vezes inicia com o contato no solo e por animais, e quando não tratada contamina o leite com vários micro-organismos, os quais em contato com o mesmo, rico em nutrientes, podem multiplicar de maneira significativa, depreciando a qualidade do produto. Portanto, deve-se ter um cuidado especial com a água utilizada na higienização dos equipamentos de ordenha, utensílios utilizados durante a mesma e com a higienização dos tanques de expansão, que são os pontos críticos de maior importância para contaminação do leite.

A água tem por referência microbiológica as bactérias do grupo coliforme que são indicadores de sua qualidade. A presença desse grupo na água indica poluição, com o risco potencial da presença de micro-organismos patogênicos, uma vez que são mais resistentes na água do que as bactérias patogênicas de origem intestinal. A população rural utiliza água procedente de poços e nascentes, onde a captação é bastante susceptível à contaminação, principalmente, por coliformes. A região de Rio Pomba, Minas Gerais, é rica em água de subsolo, sendo fácil a utilização de poços não muito profundos, apresentando razoável número de nascentes que afloram na superfície.

Para Mendonça et al. (2002), a cloração da água é um método seguro, de baixo custo e de fácil adoção nas propriedades leiteiras e deveria ser implantada como prática de controle microbiológico nos processos de obtenção do leite, uma vez que a associação entre a qualidade do leite e da água pode ser representada por um conjunto de fatores necessários a fim de se obter higienização correta de equipamentos, utensílios e pessoas envolvidas na ordenha. Para tanto, deve-se observar a qualidade físico-química e microbiológica, a força física, a velocidade, a turbulência, a drenagem, o volume e temperatura da água e o tempo utilizado nos processos de limpeza.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade da água utilizada na higienização dos tanques de resfriamento de leite cru do Município de Rio Pomba, Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de maio a agosto de 2010, em duas repetições, foram coletadas amostras de 500 mL de água provenientes de mangueiras utilizadas para higienização de 15 tanques de expansão individuais e coletivos de leite cru granelizado do Município de Rio Pomba, Minas Gerais. As amostras foram acondicionadas em frascos esterilizados, sendo que a sistemática de coleta e de preservação das amostras seguiu metodologia padronizada. Após a coleta, as amostras foram transportadas em caixas térmicas para posterior análise nos Laboratórios de Microbiologia e Físico-química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG), *Campus* Rio Pomba.

As amostras de água foram diluídas em solução salina peptonada, sendo plaqueada a diluição  $10^{-1}$  para determinação da população de micro-organismos mesófilos aeróbios, seguindo a metodologia proposta pela Instrução Normativa n.º 62 (BRASIL, 2003).

Para a determinação de coliformes termotolerantes, 10 mL de cada amostra de água foram transferidos para 10 tubos contendo 10 mL de caldo Lauril Sulfato de Sódio (LST) em concentração dupla e com tubo de Durham, sendo estes incubados em estufa a 36 °C por 48 horas. Posteriormente, com auxílio de alça de repicagem, uma alíquota foi transferida dos tubos que apresentaram turvação no meio e formação de gás para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC), que foram incubados em banho-maria com agitação a 45° C por 48 horas (BRASIL, 2003). Os tubos positivos

em caldo EC foram estriados em ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e as placas foram incubadas em estufa a 36 °C por 24 horas. Pelo menos cinco colônias típicas de *E. coli*, que apresentaram coloração negra com brilho verde metálico foram escolhidas aleatoriamente entre as placas referentes a cada amostras e repicadas em Ágar Padrão para Contagem (PCA) inclinado e acondicionada em estufa a 36 °C por 24 horas. Posteriormente, a identificação de *E. coli* foi realizada por meio das provas bioquímicas de rotina utilizando-se teste INViC (KORNACKI e JOHNSON, 2001).

As análises de pH, dureza, alcalinidade, cloro residual e cloretos foram realizadas de acordo com a metodologia estabelecida por Andrade e Macêdo (1996) e as análises de cor e turbidez foram realizadas conforme metodologia proposta pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que 20% das amostras de água estavam fora dos padrões preconizados pela legislação em relação à contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e observou-se que a contagem desses micro-organismos variou entre  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/mL estimado a  $1,2 \times 10^3$  UFC/mL (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Santana et al. (2001), quando avaliaram a água utilizada para higienização de tanques de expansão provenientes de propriedades rurais da cidade de Londrina.

Contagens elevadas de micro-organismos mesófilos aeróbios podem indicar uma provável incidência de patógenos nas amostras de água, que poderão acarretar infecções e intoxicações de origem alimentar. Valores acima de  $5,0 \times 10^2$  UFC/mL destas bactérias nas amostras de água podem indicar necessidade de cloração da mesma, limpeza dos reservatórios e

proteção do sistema de abastecimento de água (FIGUEIREDO, 2002).

Verificou-se também nesse trabalho que 53,3% das amostras apresentaram coliformes termotolerantes (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Alessio (2007), quando avaliou a qualidade microbiológica em relação à presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes em amostras de água da cidade de Cascavel no Paraná. Este autor constatou que 66,7% das amostras de água apresentaram positivas para os testes presuntivos e confirmativos de coliformes totais e termotolerantes.

Além disso, constatou-se no presente estudo que 33,3% das amostras de água apresentaram *E. coli*, e verificou-se que a contagem de coliformes termotolerantes variou entre  $< 1,1$  NMP/100 mL a  $> 23,0$  NMP/100 mL (Tabela 1), o que evidencia uma contaminação de micro-organismos de origem fecal nas amostras de água analisadas e demonstra a falta de tratamento da água para consumo. Portanto, a água utilizada na higienização de muitos tanques de leite cru granelizado está em condições impróprias para consumo e para uso no abastecimento das propriedades rurais.

A água potável não deve conter micro-organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo é *E. coli*. A Portaria n.º 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004) estabelece que sejam determinados na água para aferição de sua potabilidade, a presença de coliformes totais e termotolerantes, de preferência *E. coli* e a contagem de bactérias heterotróficas (BRASIL, 2004).

De acordo com o padrão microbiológico de potabilidade estabelecido na Portaria n.º 518 (BRASIL, 2004), a



**Tabela 1** - Qualidade microbiológica da água utilizada para higienização dos tanques de expansão de leite cru granelizado do Município de Rio Pomba.

Tanque	Mesófilos aeróbios (UFC/mL)			Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)			<i>E. coli</i>	
	R1	R2	Média	R1	R2	Média	R1	R2
1	9,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	5,5 x 10 <sup>1</sup> estimado	7,2 x 10 <sup>1</sup> estimado	16,1	5,1	10,6	+	-
2	1,2 x 10 <sup>2</sup> estimado	4,5 x 10 <sup>1</sup> estimado	8,2 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,1	23,0	12,0	+	+
3	5,9 x 10 <sup>2</sup>	5,5 x 10 <sup>2</sup>	5,7 x 10 <sup>2</sup>	23,0	>23,0	ND	+	-
4	3,0 x 10 <sup>2</sup>	3,6 x 10 <sup>2</sup>	3,3 x 10 <sup>2</sup>	12,0	2,2	7	+	-
5	3,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	< 1,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	ND	16,1	<	ND	+	-
6	1,7 x 10 <sup>2</sup> estimado	< 1,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	ND	1,1	9,2	5,1	+	-
7	9,5 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,9 x 10 <sup>2</sup> estimado	2,8 x 10 <sup>2</sup> estimado	<	2,2	ND	-	-
8	< 1,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,0 x 10 <sup>2</sup> estimado	ND	1,1	6,9	ND	-	+
9	1,7 x 10 <sup>1</sup> estimado	< 1,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	ND	1,1	<	< 1,1	-	-
10	5,5 x 10 <sup>2</sup>	5,1 x 10 <sup>2</sup>	5,3 x 10 <sup>2</sup>	1,1	2,2	ND	-	-
11	7,3 x 10 <sup>2</sup>	1,7 x 10 <sup>1</sup>	1,2 x 10 <sup>3</sup>	>	6,9	ND	+	-
12	1,7 x 10 <sup>2</sup> estimado	4,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,0 x 10 <sup>2</sup> estimado	1,1	<	< 1,1	-	-
13	1,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,5 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,2 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,1	<	< 1,1	-	-
14	8,5 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,3 x 10 <sup>2</sup> estimado	1,0 x 10 <sup>2</sup> estimado	2,2	1,1	1,8	+	-
15	< 1,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	1,0 x 10 <sup>1</sup> estimado	ND	<	<	< 1,1	-	-
VMP	5,0 x 10 <sup>2</sup>			Ausência/100 mL			Ausência/100 mL	

(UFC): Unidade formadora de colônia. (mL): mililitro, (NMP): Número mais provável. (R1): Repetição 1. (R2): Repetição 2, (ND): Não determinado, (+): presença, (-): ausência, (VMP): valor máximo permitido segundo a Portaria n. 518 (BRASIL, 2004).

**Tabela 2** - Qualidade físico-química da água utilizada para higienização de tanques de expansão de leite cru refrigerado no Município de Rio Pomba

Tanques	Qualidade físico-química																				
	pH		Alcalinidade (mg/L)			Dureza (mg/L)			Clorofos (mg/L)			Turbidez (NTU)			Condutiv.			Cor (unidade livre) (mg/L)			
	R1	R2	Média	R1	R2	Média	R1	R2	Média	R1	R2	Média	R1	R2	Média	R1	R2	Média	R1	R2	Média
1	8,2	6,66	5,94	22	23	22,5	22,9	20,3	21,3	1,76	10,02	5,89	1,46	1,04	1,25	5	5	5	0	0	0
2	6,10	7,03	6,56	9	9	8,5	13,2	38,5	25,8	4,71	11,76	8,24	1,02	0,83	0,92	5	5	5	0	0	0
3	8,7	8,36	8,53	26	30	28,5	22,9	40,8	31,5	5,30	0,59	2,94	2,65	1,28	1,06	5	5	5	0	0	0
4	8,82	8,75	8,78	12	10	11	8,1	42,5	25,4	0,59	0	0,55	5,68	3,15	4,42	5	5	5	0	0	0
5	8,29	8,26	8,27	7	9	8	8,1	36,5	22,5	1,77	5,30	3,52	0,92	1,10	1,02	5	5	5	0	0	0
8	8,02	8,75	8,78	26	32	30,5	23,3	20,4	25,9	4,13	6,46	5,30	0,92	1,21	1,08	5	5	5	0	0	0
7	7,6	7,0	7,25	14	9	11,5	11,2	50,7	30,9	1,77	1,77	0,91	1,20	1,05	5	5	5	0	0	0	
8	8,16	8,84	8,70	18	22	20	18,2	30	8,5	5,30	6,78	5,88	0,1	1,30	0,70	5	5	5	0	0	0
5	8,58	8,59	8,58	10	12	11	8,1	10,1	8,1	5,30	5,48	5,85	4,03	3,10	3,56	5	5	5	0	0	0
10	8,35	8,53	8,98	31	29	25,5	8,1	16,2	12,2	5,20	8,84	7,97	1,43	0,98	0,91	5	5	5	0	0	0
11	8,30	8,75	8,52	20	31	25,5	11,2	20,3	17,2	4,13	14,15	9,14	1,47	1,82	1,81	5	5	5	0	0	0
12	8,50	7,15	8,87	43	45	44	11,1	18,3	19,7	4,13	12,38	8,25	2,74	1,98	2,27	5	5	5	0	0	0
13	8,55	8,55	8,55	12	12	12,5	10,1	10,1	10,1	6,48	9,43	7,95	1,48	3,0	2,24	5	5	5	0	0	0
14	7,03	6,65	6,29	11	13	12	0,1	8,1	7,1	4,72	12,97	8,94	1,75	1,35	1,55	5	5	5	0	0	0
15	7,07	8,88	7,02	12	20	16	12,2	8,2	10,1	5,89	10,61	8,25	0,89	1,67	1,28	5	5	5	0	0	0

(R1): Repetição 1, (R2): Repetição 2

água deve apresentar ausência de *E. coli* ou de coliformes termotolerantes em 100 mL de amostra. Ressalta-se que as estirpes patogênicas de *E. coli* estão associadas com doenças intestinais, infecções no sistema urinário, doenças respiratórias, entre outras (GYLES, 1992). Além disso, segundo Bramley e McKinnon (1990), pelo menos 10% do total de bactérias do leite são provenientes da água de má qualidade utilizada na higienização de equipamentos.

A portaria n.º 518 (Brasil, 2004) recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição. De acordo com este critério, verificou-se que 26,6% das amostras (Tabela 2) encontravam-se fora do preconizado pela legislação. Para Ruzante e Fonseca (2001), o ideal é que a indústria utilize água com pH próximo de 8,3, por não conter gás carbônico. No presente estudo o pH das amostras variou entre 5,55 a 7,25 (Tabela 2).

Em relação à alcalinidade, 86,7% das amostras de água apresentaram valores acima de 10 mg/L de CaCO<sub>3</sub>, além disso, constatou-se que os valores de alcalinidade variaram entre 8 a 44 mg/L de CaCO<sub>3</sub> (Tabela 2). De acordo com Leite et al. (2003), a água potável deve apresentar valores entre 10 e 50 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. A água que apresenta grande quantidade de CaCO<sub>3</sub> aumenta a formação de precipitados e é capaz de neutralizar detergentes ácidos, exigindo maior concentração destes durante o procedimento de limpeza de equipamentos e superfícies (RUZANTE e FONSECA, 2001).

Em relação à dureza, foi observado que todas as amostras de água apresentaram valores abaixo de 50 mg/L de CaCO<sub>3</sub> (Tabela 2), o que indica, segundo Figueiredo (2002), que as mesmas são classificadas como água mole. Esses dados são de extrema importância, pois se essas amostras de água fossem consideradas duras poderiam causar incrustações em tanques

de expansão e equipamentos em geral utilizados para manutenção do leite.

Na determinação de cloretos, observou-se variação de 0,59 a 9,14 mg/L de NaCl (Tabela 2). Todas as amostras de água estavam de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria n.º 518 (BRASIL, 2004), ou seja, nenhuma amostra ultrapassou 250 mg/L de cloretos, o que evidencia que as amostras de água não apresentaram sabor salgado, nem presença excessiva de cálcio e magnésio. O excesso desses minerais implica na formação de incrustações nos tanques de expansão utilizados para armazenamento de leite cru. Resultados semelhantes foram encontrados por Bomfim et al. (2007), que verificaram que todas as amostras de água de abastecimento analisadas estavam em conformidade com os padrões estabelecidos pela Portaria n.º 518 (BRASIL, 2004).

Em relação à turbidez, constatou-se que todas as amostras analisadas (Tabela 2) apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela Portaria n.º 518 (BRASIL, 2004), que é de no máximo 5 NTU (Unidade de turbidez). Segundo Colombo et al. (2009), a turbidez está diretamente correlacionada com a eficiência na desinfecção da água, principalmente com a inativação de vírus. A eficiência na desinfecção da água aumenta quando os valores de turbidez são inferiores a 0,2 NTU. A Organização Panamericana de Saúde (OPAS) recomenda que a desinfecção final tem maior eficácia quando a água é submetida previamente a um tratamento para remoção da turbidez (OPAS, 1999).

Na análise de cor, constatou-se que todas as amostras de água obtiveram 5 unidade Hansen (uH) (Tabela 2), valor que atende o preconizado pela Portaria n.º 518 (BRASIL, 2004), que estabelece no máximo 15 uH. Leite et al. (2009) constaram em seu trabalho que as amostras água não apresentaram diferença de cor em relação ao

padrão de comparação, isto é, as amostras de água não apresentaram-se com coloração de ferrugem ou de sujidades oriundas da tubulação.

Além disso, as amostras de água analisadas neste trabalho apresentaram ausência de cloro residual (Tabela 2), levando certamente à alta contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios em algumas amostras e a presença de bactérias de origem fecal nas mesmas. Brasil (2004) estabelece um teor mínimo de 0,5 mg/L de cloro residual para água de uso geral, a fim de garantir a eficiência na sanificação, e ainda obriga que seja mantido um teor de no mínimo de 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição. A dosagem do teor de cloro residual que permanece na água após o processo de cloração permite avaliar se ela está em condições de uso e isenta de bactérias patogênicas. Quando o cloro é adicionado à água, uma pequena quantidade, 0,25 a 0,75 mg/L, reage com as impurezas contidas nesta, sendo que o cloro consumido não apresenta propriedades germicidas. Assim, quando a demanda de cloro adicionado é satisfeita, o que restou constitui o cloro residual total (JUNIOR, 2004). Ainda segundo este autor, quando o cloro é utilizado na desinfecção, eliminam-se os micro-organismos deterioradores dos alimentos, patogênicos ao homem e aos animais.

O cloro pode apresentar nas formas de ácido hipocloroso (HCIO), íons hipoclorito (CIO<sup>-</sup>) ou como uma mistura dessas formas (LEITE et al., 2003), podendo ser utilizado como um tratamento de baixo custo e alta eficiência para garantir a qualidade microbiológica da água (FIGUEIREDO, 2002). Entretanto, se os processos de tratamento não são controlados ou falharem continuamente, somente uma supercloração permitirá obter uma desinfecção correta da água, o que poderá gerar sub-produtos tóxicos oriundos da desinfecção e causar distúrbios na saúde dos consumidores (CAMPOS, REALI, DANIEL, 1999).

## CONCLUSÃO

A alta contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios nas amostras de água indica possibilidade de ocorrência de patógenos, o que torna imprescindível o tratamento e controle permanente dos mananciais das propriedades rurais para evitar a contaminação do leite. Além disso, o alto percentual de amostras contendo coliformes termotolerantes e *E. coli* indica ausência de tratamento ou tratamento inadequado da água, o que possibilita a contaminação direta do leite por essas bactérias que irão comprometer a qualidade higienico-sanitária deste produto.

A ausência de cloro nas amostras de água possibilita a ocorrência de micro-organismos deterioradores e patogênicos na mesma, o que torna imprescindível o tratamento da água a fim de se obter leite de melhor qualidade microbiológica.

## REFERÊNCIAS

- ALESSIO, C.E. **Avaliação microbiológica das águas das principais fontes de praças e parques de Cascavel-PR, em relação à presença de coliformes totais, termotolerantes e mesófilos aeróbios**. Monografia de conclusão de curso. Cascavel, Paraná. Faculdade Assis Gurgacz. 2007.
- ANDRADE, N. J. MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. p.182 -189.
- APHA; AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20. ed. Washington: APHA, 1998.
- BOMFIM, M.V.J.; SOEIRO, G.O.; MADEIRA, M.; BARROS, H.D. Avaliação físico-química e microbiológica da água de abastecimento do laboratório de bromatologia da UERJ. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 21, n. 152, p. 99-103, jun. 2007.
- BRAMLEY, A.J.; MCKINNON, C.H. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K.

- Dairy Microbiology:** The Microbiology of Milk 2.ed. London/New York: Elsevier Science Ltda,1990. p.163-207.
- BRASIL, Ministério da Agricultura 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. **D.O.U.**, Brasília, DF, 18 set., 2003. Seção 1, p.14.
- 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 dá outras providências. **D.O.U.**, Brasília, DF, 25 mar., 2004. Seção 1, p. 266-270.
- CAMPOS, J.R.; REALLI, M.A.P., DANIEL, L.A. **Conceitos Gerais sobre Técnicas de Tratamento de Água de Abastecimento, Esgoto Sanitários e Desinfecção.** São Carlos: Universidade de São Paulo, 1999. 48 p.
- COLOMBO, A.N.F.H.; MANENTI, D.R.; YASSUE, P. H.; BORBA.; MÓDENES, F. R.; PALÁCIO, N, D.M. **Aplicação da Técnica Eletro-floculação utilizando Eletrodos de Alumínio no Tratamento de Efluente de Indústria Avícola.** Universidade Estadual de Oeste do Paraná, UNIOESTE, Campus de Foz do Iguaçu, PR, 2009.
- DURR, J.W. Estratégias para a melhoria da qualidade do leite. **Tecnologia e gestão na atividade leiteira.** Juiz de Fora, MG: Editora Embrapa, 2005. p. 89-97.
- FIGUEIREDO, R.M.; Programa de Redução de Patógenos e Padrões e Procedimentos Operacionais de Sanitização. **Col. Higiene dos Alimentos.** v.1. São Paulo: Manole, 2002. p. 73-78.
- GIGANTE, M.L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: DURR, J.W.; CARVALHO, M.P. de; SANTOS, M.V. (Org.). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil.** 1. ed. Passo Fundo: UPF, 2004. p. 235 – 254.
- GUERRA, C. Leite é alimento importante. Então por que está abandonado? **Folha de Londrina.** Londrina, 6 mar. 2004. Folha rural, p. 4 – 5.
- JUNIOR, R.L.A. **Água de abastecimento – Rotina de sua inspeção.** Curso preparatório para concurso de Fiscal Agropecuário. Rio Janeiro. 2004
- GYLES, C. L. Escherichia coli cytotoxins and enterotoxins. *Can. J. Microbiol.*, v.38, p. 205-231, 1992.
- KORNACKI, J.L.; JOHNSON, J.L. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. 4.ed. Washington: **American Public Health Association – APHA**, p. 69-82, 2001.
- LEITE, M.O.; ANDRADE, N.J.; SOUZA, M.R.; FONSECA, L.M.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; PENNA, C.F.A.M. Controle de qualidade da água em indústrias de alimentos. **Rev. Leite e Derivados**, n.69, março/abril, 2003.
- LEITE, A.; BELO, R. A.; KHOURI, S.; ARAKAWA, N. S. Análise físico-química e microbiológica da qualidade da água de diversas localidades da universidade do vale do paraíba-UNIVAP. **XIII INIC Encontro Latino Americano de Iniciação Científica.** São José dos Campos- SP, 2009.
- MENDONÇA, A.H.; RAPINI, L.S.; CERQUEIRA, M.M.O.P. Avaliação da qualidade da água e dos procedimentos de higienização de tanques de expansão e sua relação com a qualidade do leite cru resfriado. **Rev. Inst. de Laticínios “Cândido Tostes”**, v.57, n.327, p.278-281, 2002.
- MINGATTO, F. Os novos caminhos para o leite brasileiro. **Infozoo.** v. 1, n. 1, jan./fev. 2005.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Avaliação do Impacto Epidemiológico de Ações de Saneamento:** marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília: OPAS/OMS, 2004. 118p.
- ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. **Atenção Primária Ambiental.** 2. ed. Brasília: Opas, 1999.20 p.
- RUZANTE, J.M.; FONSECA, L.F.L. Água: mais um Fator para Atingir a Qualidade do Leite. **Rev. Batavo.** v. 8, n. 108, p. 40-42, 2001.
- SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; MORAES, L. B.; GUSMÃO, SANTOS, M.V. dos; FONSECA, L.F.L. da. Qualidade microbiológica do leite: métodos de análise estratégias de controle. **Curso online: Monitoramento da qualidade do leite.** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo (FMVZ/USP). Módulo 2, 2007. ❖

**Nota do Editor:** Este trabalho foi recebido na redação 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.



## ALIMENTOS POUCO NUTRITIVOS PREJUDICAM ECONOMIA.

A FAO recomenda investir em ciências agrárias e pesquisas para melhorar a nutrição e promover o consumo de alimentos ricos em nutrientes como frutas, verduras, legumes e alimentos de origem animal. O essencial é garantir não apenas "o suficiente" para comer, mas também "a disponibilidade de alimentos seguros, variados e nutritivos". Segundo a Organização, a obesidade e a nutrição inadequada afetam a economia global em função do crescente aumento de despesas com saúde, apontando que cerca de 868 milhões de pessoas estão subnutridas, enquanto 1,4 bilhões encontram-se acima do peso, das quais 500 milhões são obesas. Fonte: Estadão, jun/13

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÉIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE JÚLIO DE CASTILHOS, RS.

Aline de Oliveira Fogaça ✉

Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria

Flávia Dalla Nora

Curso de Farmácia, Centro Universitário Franciscano

✉ alinefogaça@uol.com.br

## RESUMO

O mel é um produto bastante apreciado graças às suas características sensoriais, nutricionais e terapêuticas. É um produto de fácil adulteração e degradação, podendo levar à formação de uma substância indesejada, o hidroximetilfurfural. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de méis provenientes do município de Júlio de Castilhos, RS, a fim de averiguar possíveis alterações nessas amostras. Foram analisadas 12 amostras produzidas e comercializadas na região, utilizando a metodologia sugerida pela legislação brasileira vigente. As médias encontradas para os parâmetros físico-químicos analisados foram: 18,4% (umidade), 0,15% (cinzas), 24,36 meq.Kg<sup>-1</sup> (acidez), 4,18 (pH) e 17,1 mg/Kg<sup>-1</sup> (hidroximetilfurfural). Conclui-se com base nos resultados obtidos que os méis produzidos no município de Júlio de Castilhos, RS,

apresentam boa qualidade e a genuinidade requerida, com baixos teores de hidroximetilfurfural.

**Palavras-chave:** Mel. Adulteração. Umidade. Açúcar.

## ABSTRACT

*Honey is a product very appreciated for its sensorial, nutritional and therapeutic characteristics. This is a product that changes very easy and its degradation that can result in hydroxymethylfurfural formation, an unwished substance. The main goal of this study was to evaluate the honey quality came from Julio de Castilhos city, in order to check out possible alterations in these samples. It was analyzed twelve samples, produced and sold around the city, using the suggested methodology by the current Brazilian legislation. The average found for the physic-chemistry*

*analyzed was 18,4% (humid), 0,15% (ash), 24,36 mg/kg (acid), 4,18 (pH) e 17,1mg/kg (hidroximetilfurfural). In conclusion, the results shows that the honey produced in Julio de Castilhos city, presents a good quality and are genuine products, with lower quantities of hydroxymethylfurfural.*

**Keywords:** Honey. Adulteration. Moisture. Sugar

## INTRODUÇÃO

O mel é um produto com aparência viscosa e aroma inconfundível, apreciado há milhares de anos. Suas características organolépticas são influenciadas pelo clima, tempo de colheita, tipo de flor de onde é proveniente o néctar, bem como vários outros fatores. O mel é composto



principalmente por açúcares e água, mas em sua composição estão presentes também proteínas, minerais e compostos voláteis, entre outros. É utilizado para fins terapêuticos por possuir atividade antibacteriana. Além desse fim é bastante nutritivo, tendo alto teor energético. Muitos estudos vêm sendo feitos sobre a composição físico-química de méis, devido à garantia de sua qualidade (MESQUITA et al. 2007; VENTURINI et al. 2007; SILVA et al. 2008; EMBRAPA, 2010).

A criação racional de abelhas constitui-se uma atividade em que se consegue um bom desenvolvimento sustentável, pelo fato de conseguir suprir às necessidades sócio-econômicas sem interferir nas questões ambientais. Essa atividade vem despertando interesse econômico não apenas de pequenos produtores, mas também das instituições econômicas, uma vez que no período entre 1999-2005 a taxa de crescimento do setor apícola foi de 70,88%, tornando o Brasil o nono país que mais produz mel no mundo (RODRIGUES et al. 2005; FLECK et al. 2008). No estado do Rio Grande do Sul, a taxa de crescimento observada por Fleck et al. (2008) foi de 24,11% neste mesmo período, que juntamente com o Paraná e Santa Catarina tornam a região Sul a maior produtora, chegando a aproximadamente 47% do mel produzido no país.

A grande quantidade de açúcares imersos em água faz com que um composto apareça, o hidroximetilfurfural, que aparece pelo longo tempo de armazenamento ou condições de armazenamento inadequadas e está presente em grandes quantidades em méis adulterados que tiveram adição de açúcares invertidos. A importância da determinação desse composto deve-se ao fato de que essa substância e seus derivados (que são o 5- clorometilfurfural e 5- sulfoximetilfurfural) apresentarem atividade

citotóxica, genotóxica, mutagênica e carcinogênica (SILVA et al. 2008).

Por ser o mel um alimento muito consumido pela população, estudos acerca do seu controle de qualidade são amplamente executados. Dessa maneira, esse trabalho visou analisar alguns aspectos fundamentais, principalmente a presença do hidroximetilfurfural, para que essa qualidade seja assegurada aos consumidores.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de méis foram adquiridas no município de Júlio de Castilhos, num total de 12 amostras, em lojas especializadas em produtos apícolas ou diretamente com produtores rurais. Em seguida foram conduzidas ao Laboratório de Bromatologia do Centro Universitário Franciscano UNIFRA – para posterior análise. Todas as análises foram realizadas em triplicata, de acordo com a Instrução Normativa nº 11, de 20 Outubro de 2000 e com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) (BRASIL, 2000).

A determinação de umidade foi realizada pelo método refratométrico de Chataway. Sendo que o princípio dessa análise é a determinação do índice de refração do mel a 20°C no refratômetro de Abbe, o índice de refração então foi convertido para o conteúdo de umidade através da utilização da tabela de Chataway. O conteúdo de cinzas foi determinado após a queima da amostra em forno de mufla a 550°C, em cadinhos de porcelana.

Na determinação do hidroximetilfurfural foi utilizado um espectrofotômetro (Marca Pro Análise UV-1100), e as leituras foram realizadas nos comprimentos de onda 284 nm e 336 nm. A preparação da amostra para análise foi realizada da seguinte maneira: foram pesados 5g em um béquer e adicionado 25mL de água, foi transferido, então, o conteúdo para um balão volumétrico de 25mL e adicionado

0,5ml de solução de ferrocianeto de potássio e 0,5mL de acetato de zinco e completado o volume com água. Após foi realizada filtração em papel filtro, onde os primeiros 10mL foram desprezados. Do restante, foram pegos 5mL e colocados em dois tubos de ensaio. Ao primeiro tubo foi acrescentado 5mL de água e ao segundo tubo 5mL de bissulfito de sódio como referência, após agitação no vortex foi realizada a aferição da absorbância no comprimento de onda 284nm e 336nm. Quando a absorbância se apresentou maior de 0,6, foi realizada nova diluição da amostra com água e da solução de referência com 0,1% de bissulfito de sódio. Após a realização da aferição no espectrofotômetro (UV- 11000- Pio Análise), o cálculo foi realizado pela seguinte equação:

$$\text{mg de HMF/100mg de mel} = (A_{288} - A_{336}) \times 14,97 \times 5 / \text{peso de amostra.}$$

Os valores excedentes a 60mg/Kg indicaram um mel adulterado ou mal conservado.

O pH foi determinado diretamente na amostra, utilizando um medidor de pH, marca DIGIMED. A determinação da acidez livre foi realizada por titulação simples, utilizando um medidor de pH para acompanhar. Para essa análise foi necessário água livre de dióxido de carbono e hidróxido de sódio 0,05N. O procedimento realizado foi o seguinte: foram diluídos 10g de amostra em 75ml de água livre de CO<sub>2</sub>, titulados com NaOH 0,05N em um fluxo contínuo de 5ml a cada minuto e interrompido quando o pH atingiu 8,5. Após, foi utilizada a seguinte equação:

$$\text{ml. de NaOH 0,05N utilizados na bureta} - \text{ml branco} \times 50$$

O resultado foi obtido em miliequivalentes por quilograma de mel. A legislação brasileira permite no máximo 50 miliequivalentes por quilograma de amostra.

A reação de Fiehe é uma reação qualitativa que indica a presença de hidroximetilfurfural resultante da

desidratação da frutose obtida por hidrólise da sacarose, esse derivado furfural reage com a resorcina e origina uma coloração rosa-vermelho. Para a realização da técnica foi utilizado éter e solução clorídrica de resorcina recentemente preparada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de alguns indicadores de qualidade dos méis produzidos e comercializados na região central do Rio Grande do Sul foram comparados com os limites impostos pela legislação vigente e especificados na Tabela 1.

Segundo a legislação vigente, os níveis de umidade não devem ultrapassar 20%, fator esse muito importante devido a sua influência na vida útil do produto. Em relação a esse parâmetro, 2 amostras (totalizando 17% do total), apresentaram-se fora do padrão. O excesso de água em amostras de méis é devido à taxa de desidratação do néctar durante o processo de transformação e é influenciado somente pelo ambiente (BRASIL, 2000; ALVES et al. 2005; BERA & ALMEIDA-MURADIAN, 2007). Quando é encontrado esse excesso de umidade, a estabilidade microbiológica fica comprometida, pois há facilidade de proliferação microbiana, altos níveis de umidade também influenciam na fermentação de méis puros, diminuindo significativamente sua qualidade (ALVES et al. 2005; BERA & ALMEIDA-MURADIAN, 2007).

Na média, as amostras ficaram dentro da legislação, apresentando 18,4% de umidade. Entretanto, é interessante observar que a média geral foi alta, demonstrando uma tendência das amostras de apresentarem índices mais elevados de umidade. Deve-se tomar cuidado na manipulação do mel durante a coleta e processamento, uma vez que esses procedimentos podem ocasionar um aumento da fração de umidade o que gera depreciação

do produto (SOUZA et al. 2004). A umidade fora de padrão é relatada em vários casos. Em estudo realizado por Leal et al. (2001), no município de Salvador/BA, 72% das amostras ultrapassaram os limites estabelecidos, resultado esse influenciado por processamento inadequado, com a retirada do mel ainda “verde” ou pela adição de água. Silva et al. (2009), analisando méis produzidos na cidade de Limoeiro do Norte, Ceará, registraram média de 18,67% de umidade, valores similares aos obtidos neste estudo (LEAL et al. 2001).

A percentagem de cinzas presente no mel expressa a riqueza do material em minerais, e é um dos parâmetros mais utilizados para determinar a sua qualidade. A legislação brasileira estabelece que no máximo 0,6% de cinzas estejam na composição do mel. O teor de cinzas interfere na cor, sendo que quanto maior sua concentração, mais escuro o produto se torna (MARCHINI et al. 2005). Os resultados obtidos nas análises realizadas estiveram dentro dos padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente, apresentando uma média de 0,14%, com amplitude entre 0,05% a 0,28%. Araújo et al. (2006) encontraram média de 0,1% de cinzas em méis comercializados na cidade de Crato, CE, com isso pode-se concluir que não ocorreram irregularidades durante o processamento final, como por exemplo falta de higiene e falta de decantação ou filtração do produto (ARAÚJO et al. 2006). Em outro estudo realizado com méis da safra de 2006 na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Welke et al. (2008) encontraram uma média de 0,19% de cinzas, resultado semelhante com o encontrado nesse estudo, fato este que pode estar ligado com o tipo de solo no qual a planta, que é fonte do néctar está localizada (WELKE et al. 2008).

Méis são naturalmente ácidos, e essa acidez é proveniente de reações

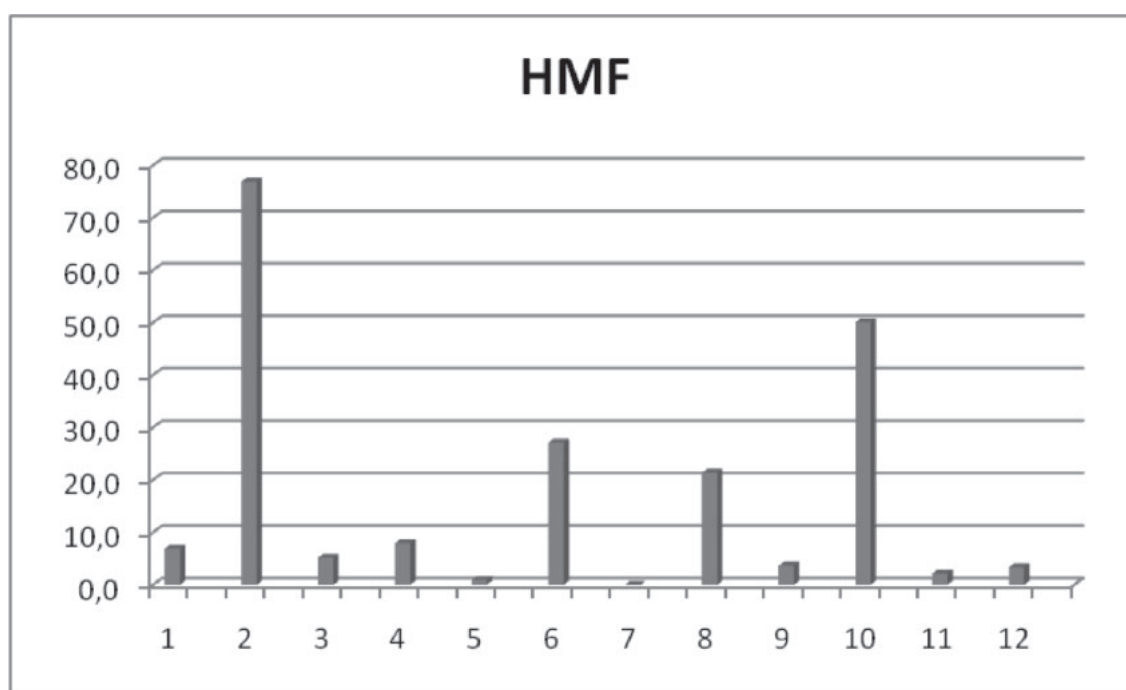
enzimáticas, as quais se mantêm em atividade mesmo durante o armazenamento uma vez que o processamento não as inativa. Segundo o regulamento técnico de identidade do mel a quantidade de acidez não deve ultrapassar 50 meq.Kg<sup>-1</sup> (BRASIL, 2000; ALVES et al. 2005). Em relação a este padrão de qualidade, todas as amostras estavam dentro dos valores exigidos pela legislação, estando entre 11,69 a 41,7 meq.Kg<sup>-1</sup>. A média dos valores encontrados foi de 24,36 meq.Kg<sup>-1</sup>, ou seja, apresentaram acidez baixa, o que gera uma boa estabilidade. O valor médio encontrado é semelhante ao encontrado por et al. (2004), que foi de 22,98 meq.Kg<sup>-1</sup> no estado do Piauí e de Welke et al. (2008), que foi de 30,1 meq.Kg<sup>-1</sup> em um estudo realizado com méis produzidos na região noroeste do Rio Grande do Sul. Além desses, quando comparado ao estudo realizado por Silva et al. (2009) na cidade de Limoeiro do Norte, que encontraram uma média de 42,84 meq.Kg<sup>-1</sup>, verifica-se uma enorme diferença nos resultados, a qual pode ter sido afetada pela espécie de abelha produtora e as condições climáticas (SILVA et al. 2004; SILVA et al. 2009; WELKE et al. 2008).

O pH em méis deve estar entre 3,3 e 4,6, índice esse que pode mudar dependendo do pH do néctar, solo ou associações de vegetais e espécie produtora para a composição do mel. Além disso, substâncias mandibulares da abelha presentes no mel quando transportado até a colméia também podem alterar o pH (ALVES et al. 2005). Na média, o valor de pH foi de 4,17, com amplitude entre 3,75 e 4,87. Apenas duas amostras excederam o valor limite, o que pode provocar alteração na velocidade de formação do hidroximetilfurfural pela ação dos íons de hidrogênio (ALVES et al. 2005; BENDINI & SOUZA, 2008). Os valores encontrados estão dentro da faixa encontrada por Anacleto et al. (2009) na cidade de Piracicaba, SP, que

**Tabela 1** - Resultados obtidos nas análises físico-químicas das amostras de méis ( $n=12$ ).

Amostra	Umidade (%)	Cinzas (%)	Acidez (meq.Kg <sup>-1</sup> )	ph
1	20,8	0,18	41,7	3,75
2	19,8	0,08	11,69	4,16
3	16,4	0,06	12,74	3,87
4	18,4	0,2	26,86	4,06
5	18	0,11	22,68	4,08
6	15	0,19	26,94	4,26
7	18,8	0,18	24,43	4,16
8	18,4	0,18	31,47	4,17
9	20	0,05	29,39	4,81
10	19	0,11	16,09	4,27
11	18,2	0,07	19,23	4,53
12	18,6	0,28	29,08	3,94
<b>Média</b>	18,4	0,14	24,36	4,17
<b>Desvio padrão</b>	1,56	0,072	8,6	0,29

**Figura 1** - Teor de hidroximetilfurfural (mg.Kg<sup>-1</sup>) nas amostras analisadas.



verificaram valores entre 3,54 e 4,64. Já Bendini e Souza em 2008, encontraram valores com amplitude menor, mas parecidos com os deste trabalho, onde os valores encontrados estavam entre 3,48 e 3,83 (BENDINI & SOUZA, 2008; ANACLETO et al. 2009).

O mel possui vários produtos de degradação e um dos principais produtos formados é o hidroximetilfurfural sendo este um composto furânico que é formado pela desidratação das hexoses, favorecido por possuir açúcares e água imersos em um meio ácido. A presença desta substância indica envelhecimento ou adulteração do mel, sendo um parâmetro utilizado para verificar a qualidade do mel, pois quando este é formado, provavelmente, já poderá ter ocorrido perda de algumas enzimas, como por exemplo, a glicose-oxidase (MESQUITA et al. 2007; SILVA et al. 2008). A legislação brasileira vigente estabelece que no máximo seja tolerado  $60\text{mg/Kg}^{-1}$ , utilizando o método de espectrofotometria na região do ultravioleta (BRASIL, 2000).

Os resultados obtidos estão representados na figura 1, e na média verificou-se um valor baixo de  $17,1\text{mg.Kg}^{-1}$  com resultados entre  $0,9$  e  $76,9\text{mg.Kg}^{-1}$ , o que na maioria das amostras indica que estão bem conservados e puros. Entretanto uma amostra apresentou valor bastante alto, fato esse podendo ser originado de adulteração do mel por açúcar invertido ou por mal conservação.

Mendonça et al. (2008), encontraram nas amostras coletadas na cidade de Itirapima, SP, valores entre 1,9 e 19,1, valores inferiores quando comparados aos encontrados neste trabalho. Segundo esse autor, o aumento da quantidade de hidroximetilfurfural pode ser em função do clima quente de regiões tropicais. Pode-se concluir então que valores encontrados nas amostras analisadas devem ter sofrido elevação por adição de substâncias adulterantes ou por mau

armazenamento nos períodos quentes do ano, mesmo o clima predominante no Rio Grande do Sul ser subtropical úmido e temperado oceânico, não predominando temperaturas elevadas (MENDONÇA et al. 2008).

A reação de Fiehe é um método qualitativo, o qual não serve para verificar se as amostras estão ou não dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira. Quando analisado por essa reação, o hidroximetilfurfural esteve presente em todas as amostras, confirmando, na prática, a não eficácia do método em verificar se as amostras estão de acordo com o parâmetro exigido pela legislação vigente, devido ser sensível a qualquer quantidade do composto (BERA & ALMEIDA-MURADIAN, 2007).

#### CONCLUSÃO

Os méis provenientes do município de Júlio de Castilhos em geral apresentaram boa qualidade e características físico-químicas compatíveis ao Regulamento de Identidade e Qualidade do Mel do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Entretanto, deve-se tomar cuidado por parte dos apicultores durante a colheita, evitando retirar o mel ainda “verde”, pelo excesso de umidade que contém o que poderá acarretar a ocorrência de fermentação e aumento da acidez.

#### REFERENCIAS

ALVES, R. M. O. et al. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciênc. Tecn. Aliment.** Campinas, v. 25, n.4, p. 644- 650, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612005000400004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000400004)>. Acesso em: 10 nov. 2010.

ANACLETO, D. A et al. Composição de amostras de mel de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille, 1811). **Ciênc. Tecn. Aliment.** Campinas v. 29, n. 3, p. 535-541,

2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n3/a13v29n3.pdf>>. Acesso em: 16 novembro 2010.

ARAÚJO, D. R. et al. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Rev. Biol. Ciênc. Ter.** Campina Grande, v.6, n.1, p. 51-55, 2006. Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/mel.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2010.

BENDINI, J. N; SOUZA, D. C. Caracterização físico- química do mel de abelhas provenientes da florada do cajueiro. **Rev. Ciênc. Rur.** Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 565- 567, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782008000200047](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000200047)>. Acesso em: 20 out. 2010.

BERA, A; ALMEIDA- MURADIAN, L. B. Propriedades físico- químicas de amostra comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciênc. Tecn. Aliment.** Campinas, v. 27, n. 1, p. 49- 52, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612007000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em 10 set. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de Outubro de 2000.** Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7797>>. Acesso em: 1 de maio de 2010.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção do mel.** Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>. Acesso em: 28 de abr. de 2010.

FLECK, L. F. et al. **Estudo da cadeia do mel e de derivados- Território Central,- RS.** Disponível em: <[www.ceades.org.br/site/images/stories/.../cadeia%20do%20mel.pdf](http://www.ceades.org.br/site/images/stories/.../cadeia%20do%20mel.pdf)> Acesso em: 20 out. 2010.

LEAL, V. V. et al. Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializado no município de Salvador- Bahia. **Rev. Bras. Saú. Prod. Anim.** Bahia, ano 1, n.1, p. 14-18, 2001. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/585/301>>. Acesso em: 20 set. 2010.



MARCHINI, L. S. et al. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. no estado de São Paulo. **Ciênc. Tecn. Aliment.** Campinas, v. 25, n. 1, p. 8- 17, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n1/a02v25n1.pdf>. Acesso em: 26 set. 2010.

MENDONÇA, K. et al. Caracterização físico-química de amostras de méis produzidos por *Apis Mellifera* L. em fragmento de cerrado no município de Itirapima, São Paulo. **Rev. Ciênc. Rur.** Santa Maria, v.3, n.6, p. 1748-1753, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n6/a40v38n6.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2010.

MESQUITA, L. X. et al. Análise físico-química de amostras de Jandaira puro (*Melipona subnitida*) e com misturas. **Rev. Verd. Agroec. Desenv. Sust.** Mossoró, RN, v.2, n.2, p. 65-68, 2007. Disponível: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/46/46>. Acesso em: 10 nov. 2010.

RODRIGUES, A. E. et al. Análise Físico-Química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e

*Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Rev. Ciênc. Rur.** Santa Maria. v.35, n.5, p.1166- 1171, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo .php?pid=S0103-84782005000500028&script=sci\_arttext>. Acesso em: 10 nov. 2010.

SILVA, C. L. et al. Caracterização físico- química de méis produzidos no estado do Piauí para diferentes floradas. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Amb.** Campina Grande, v. 8, n, 2/3, p. 260- 265, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v8n2-3/v8n2a15.pdf>. Acesso em: 25 set. 2010.

SILVA, K. F. N. L. et al. Características físico-químicas de mel produzido em Limoeiro do Norte durante o armazenamento. **Rev. Caat.** Mossoró, v.22, n.4, p. 246-254, 2009. Disponível em: <http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema/article/view/1423/778>. Acesso em: 29 set. 2010.

SILVA, S. J. N. et al. Determinação do 5- hidroximetilfurfural em méis utilizando cromatografia eletrocínica capilar micelar. **Ciênc. Tecn. Aliment.** Campinas, v. 28 (Supl.), p. 46-50, 2008. Disponível em: <http://

www.scielo.br/scielo.php? script= sci\_arttext&pid=S0101-20612008000500008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 12 nov. 2010.

SOUZA, A. S. et al. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona asilvai* (*Hymenoptera: Apidae*). **Rev. Ciênc. Rur.** Santa Maria, RS, v.34, n.5, p.1623-1624, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0103-84782004000500048>. Acesso em: 18 nov. 2010.

VENTURINI, K. S et al. **Características do mel.** Universidade Federal do Espírito Santo-UFES. 2007. Boletim Técnico da Pro reitoria de extensão. Disponível em www.agais.com/telomc/b01107\_ca racteristicas\_mel.pdf. *Acesso em: 29 de abr. de 2010.*

WELKE, F. E. et al. Caracterização físico-química de méis de *Apis Mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Rev. Ciênc. Rur.** Santa Maria, RS, v.38, n.6, p.1737- 1741, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n6/a38v38n6.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2010. ❖

aceso livre . capes . gov . br

The screenshot displays the CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) website. At the top, there is a search bar and navigation links like 'Página Inicial' and 'Alto Contraste'. The main content area is divided into several sections:

- Menu Capes:** A vertical list of links including 'Página Inicial', 'Sobre a Capes', 'Avaliação', 'Bolsas/Estudantes', 'Educação Básica', 'Cooperação Internacional', 'Educação a Distância', 'Serviços', 'Editais', 'Prêmio Capes de Tese', and 'Contatos Capes'.
- Mais acessados:** A list of popular links such as 'Ciência sem Fronteiras', 'Jovens Talentos para a Ciência', 'Cursos recomendados', 'Apio a eventos', 'Estatísticas', and 'Cadastro de discentes'.
- Notícias:** A section with several news items, including 'Reabertas inscrições para bolsa de doutorado pleno no Reino Unido', 'Edital seleciona pesquisadores para Cátedra Rio Branco em Relações Internacionais da Universidade de Oxford', 'Acesso os locais de prova do programa Jovens Talentos para a Ciência', 'Capes divulga resultado de seleção para formação de professores no Timor-Leste', and 'Nota de solidariedade ao prof. Emídio Cantido'.
- Consultas:** A section with links for 'Editais Abertos', 'Concursos e Agenda', and 'Fale Conosco'.
- Destaque:** A highlighted section for 'Doutorado' with the text 'Reabertas inscrições para bolsa de doutorado pleno no Reino Unido'.
- Educação Básica:** A sub-section with links for 'Parfor Presencial', 'Pibid', 'Produtividade', 'Observatório de Educação', 'Observatório de Educação Escolar Indígena', and 'Novos Talentos'.
- Pós-graduação:** A sub-section with links for 'Bolsas de Avaliação', 'No País', 'No Exterior', 'Programas Especiais', 'Passagem do PROEX', 'Passamentos de Bolsas', 'Auxílios a Pessoa (AUXPE)', and 'Prêmio Capes de Tese'.

# TEXTURA EM TOMATES REVESTIDOS COM PECTINA: EFEITO DO ARMAZENAMENTO.

**Dyego da Costa Santos** ✉

**Emanuel Neto Alves de Oliveira**

Programa de Doutorado em Engenharia Agrícola, UAEA/CTRN/UFCG.

**Joabis Nobre Martins**

Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola, UAEA/CTRN/UFCG.

**Josivanda Palmeira Gomes**

**Francisco de Assis Cardoso Almeida**

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

**Esther Maria Barros de Albuquerque**

Programa de Doutorado em Engenharia de Processos, CCT/UFCG, Campina Grande, PB.

✉ dyego.csantos@gmail.com

## RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a textura de tomates revestidos com diferentes concentrações de pectina durante o armazenamento à temperatura ambiente (22,07 °C). Foram utilizados tomates com coloração verde-rosada divididos em quatro lotes: tomates sem revestimento (CT) e tomates revestidos com biofilmes com 2% (P2), 5% (P5) e 8% (P8) de solução de pectina. Os tomates foram avaliados aos 0, 2, 4, 7, 11 e 16 dias de armazenamento quanto à firmeza e resistência ao corte em texturômetro universal, com probe cilíndrico (P/2) para análise da firmeza e probe em forma de lâmina (HDP/BSK) para a análise de resistência ao corte. Obser-

vou-se que os tomates que foram revestidos com pectina apresentaram os maiores valores de firmeza, sendo que o aumento da concentração de pectina permitiu maior retenção da firmeza dos frutos. Com o armazenado, foi verificado reduções na firmeza em todos os tratamentos, com exceção do P8, indicando atraso na maturação. O revestimento de pectina nas concentrações de 5 e 8% promoveu os maiores valores de resistência ao corte, sendo verificado reduções nesse parâmetro com o armazenamento. Diante dos resultados, conclui-se que o uso de revestimentos comestíveis de pectina a 5 e 8% foram mais eficientes na manutenção da textura em tomates durante os 16 dias armazenados à temperatura ambiente.

**Palavras-chave:** Pós-colheita. Biofilme. Firmeza. Resistência ao corte.

## ABSTRACT

*The objective of this study was to evaluate the texture of tomatoes coated with different concentrations of pectin during storage at room temperature (22.07 °C). Were used tomatoes with coloration greenish-pink divided into four lots: tomatoes with no coating (CT) and tomatoes covered with biofilms with 2% (P2), 5% (P5) and 8 % (P8) of solution of pectin. The Tomatoes were evaluated at 0, 2, 4, 7, 11 and 16 days of storage, with analysis of firmness and resistance to cutting in texturometer universal, with*

*a cylindrical probe (P/2) to analyze the firmness and probe-shaped blade (HDP/BSK) for the analysis of resistance to cutting. It was observed that the tomatoes that were coated with pectin showed the highest values of firmness, where the increasing concentration of pectin allowed greater retention of the fruit firmness. With the storage, reductions in firmness was observed in all treatments, with the exception of P8, indicating delay in the maturation. The coating of pectin in the concentrations of 5 and 8% promoted the highest values of resistance to cutting, and found reductions in this parameter with storage. Considering the results, It was conclude that the use of edible coatings of pectin in the concentrations of 5 and 8% were more effective in maintaining the texture of tomatoes during the 16 days stored at room temperature.*

**Keywords:** Post-harvest. Biofilm. Firmness. Resistance to cutting.

## INTRODUÇÃO

Tomate é considerado um produto altamente perecível após a colheita, pela fragilidade dos seus tecidos e pela manutenção de sua atividade metabólica, demandando inúmeros esforços na sua conservação pós-colheita (VIEITES, 1998). Uma vez que as perdas pós-colheita desse fruto chegam a 30% (VILELA et al., 2003), uma das técnicas de preservação que pode ser utilizada é a aplicação de biofilmes comestíveis.

Biofilme é um filme fino preparado a partir de materiais biológicos, que age como barreira a elementos externos e, conseqüentemente, pode proteger o produto embalado de danos físicos e biológicos e aumentar a sua vida útil (HENRIQUE et al., 2008). Para Gontard & Guilbert

(1996), esses biofilmes podem atuar favorecendo o domínio dos processos respiratórios, oxidativos e de desidratação que levam à perda de qualidade dos produtos, controlando sua textura, volume, aroma e umidade.

Os produtos formadores de filmes comestíveis são classificados em três categorias: polissacarídeos, lipídeos e proteínas, com possibilidade de misturas entre eles. De acordo com Thakur et al. (1997), entre os diversos polisacarídeos que podem originar uma matriz filmogênica encontra-se a pectina, polissacarídeo solúvel em água e geralmente obtido a partir da casca e polpa de frutas cítricas ou maçã, ou ainda, de sementes de girassol e polpa de beterraba. As soluções filmogênicas podem ser aplicadas diretamente sobre a superfície dos produtos, formando as coberturas comestíveis.

De acordo com Carmo (2004), durante o amadurecimento as propriedades texturais dos frutos e hortaliças sofrem alterações com o processo de senescência. Estes fatores de propriedades texturais fazem parte da qualidade dos alimentos de origem vegetal e, portanto da seleção. Os biofilmes surgem, então, como alternativa viável para manutenção dessas propriedades.

Vários autores investigaram o efeito de biofilmes comestíveis na manutenção da textura em frutas e hortaliças, dentre elas: berinjelas revestidas com fécula de mandioca (SOUZA et al., 2009); tomates revestidos com fécula de mandioca e cera (DAMASCENO et al., 2003; AMAYA et al., 2010); pepinos japoneses revestidos com fécula de mandioca (REIS et al., 2006); uvas revestidas com filmes à base de alginato de sódio (MIGUEL et al., 2009); figos revestidos com película de mandioca (FEITOSA et al., 2010); pimentão revestido com fécula de mandioca (HOJO et al., 2007; LEMOS et al., 2007); mangas com revestimentos à base de dextrina (RIBEIRO et al., 2009); melões

amarelos revestidos com biofilmes à base de cera de carnaúba e amido (BATISTA et al., 2007).

Uma vez que a textura é um importante fator de qualidade em tomates para o consumo *in natura*, indicando a tolerância do fruto ao transporte e manuseio durante a colheita e comercialização (RESENDE et al., 2004), o objetivo do estudo foi avaliar a firmeza e a resistência ao corte de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) revestidos com diferentes concentrações de pectina durante o armazenamento à temperatura ambiente (22,07 °C).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na cidade de Campina Grande-PB.

Foram utilizados tomates com coloração verde-rosada (1-10% da superfície com coloração avermelhada), provenientes da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (EMPASA) de Campina Grande-PB e pectina de alto teor de metoxilação (150° SAG).

Os frutos foram lavados em água corrente, higienizados com solução de hipoclorito de sódio a 100ppm por 15 minutos e secos com papel toalha. Em seguida foram separados em quatro lotes, a saber: tomates sem nenhum revestimento, constituindo assim o tratamento controle (CT) e tomates revestidos com biofilmes com 2% (P2), 5% (P5) e 8% (P8) de solução de pectina. Para se obter as concentrações propostas do biofilme, utilizaram-se as seguintes quantidades de pectina (formulação de 1L): 20 g (solução de 2%); 50 g (solução de 5%) e 80 g (solução de 8%). As formulações foram homogeneizadas

em liquidificador por 30 segundos, até a geleificação da pectina.

Os lotes P2, P5 e P8 foram imersos nas soluções de pectina (concentrações de 2, 5 e 8%, respectivamente) por aproximadamente 1 minuto e colocadas em cestas metálicas vazadas, até secarem naturalmente. Posteriormente todos os lotes foram acomodados em bandejas de isopor e colocados em bancadas à temperatura ambiente de Campina Grande-PB. Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2011), a temperatura média do período foi de 22,07 °C e a umidade relativa média de 84,86%. As medições de temperatura e umidade relativa foram efetuadas diariamente pelo INMET em três horários distintos (0, 12 e 18 h).

Os tomates foram avaliados aos 0, 2, 4, 7, 11 e 16 dias de armazenamento quanto a firmeza e resistência ao corte em texturômetro universal (TA-XT *plus* - Textura Analyzer da *Stable Micro Systems*), com probe cilíndrico de 2 mm (P/2: 2 mm dia cylinder stainless) para análise da firmeza e probe em forma de lâmina (HDP/BSK: Blade Set With Knife) para a análise de resistência ao corte, com célula de carga de 50 kg, equipado com o *software* Exponent *Stable Micro Systems*. Segundo Reyes-Veja et al. (1998), esse equipamento consiste em um moderno texturômetro com grande versatilidade e alta sensibilidade, no qual é possível executar os testes e obter diretamente todos os parâmetros da análise do perfil de textura medidos e transformados pelo seu aplicativo computacional.

Na análise de firmeza, os parâmetros para a realização das medições foram os seguintes: velocidade de pré-teste de 1,5 mm/s; velocidade de teste de 1,5 mm/s; velocidade de pós-teste de 10 mm/s e distância de 5 mm. Já na análise de resistência ao corte, os parâmetros para a realização das medições foram: velocidade de pré-teste de 2 mm/s; velocidade de teste de 2

mm/s; velocidade de pós-teste de 10 mm/s e tensão de 100%, onde toda a amostra foi cortada ao meio. Em cada ponto do armazenamento, as medições foram feitas em três tomates de cada tratamento e os resultados obtidos foram expressos em Newton (N). Os valores dos picos máximos de firmeza e resistência ao corte foram registrados para cada tomate na curva do *software* e a média dos três tomates foi usada na análise estatística.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 6 x 4 x 3, sendo 6 tempos de armazenamento (0, 2, 4, 7, 11 e 16 dias), 4 concentrações de pectina (0, 2, 5 e 8%) e três repetições. Os resultados obtidos das análises de textura foram submetidos à análise de variância pelo teste *F* e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 estão apresentados os resultados das análises de firmeza e resistência ao corte de tomates revestidos com diferentes concentrações de pectina e armazenados à temperatura ambiente de Campina Grande-PB (22,07 °C), durante 16 dias.

Quanto aos tratamentos, observa-se que os tomates que foram revestidos com pectina apresentaram os maiores valores de firmeza, sendo que o aumento da concentração de pectina permitiu maior retenção da firmeza dos frutos (Tabela 1). A firmeza é uma das sensações da textura e relaciona-se com a força necessária para que o produto atinja uma dada deformação. A perda de firmeza é um processo que acompanha o amadurecimento de muitos frutos e é resultado de mudanças estruturais que ocorrem na parede celular. Segundo Vicentini et al. (1999), reduções nos valores de firmeza ocorrem, provavelmente,

devido à ação de hidrolases. As alterações da estrutura no amadurecimento do tomate decorrem da ação das enzimas pectolíticas poligalacturonase e da pectinametilesterase.

Com relação ao armazenamento, verifica-se decréscimo nos valores de firmeza em todos os tratamentos, com exceção do P8 (Tabela 1), indicando atraso na maturação. Esse atraso foi observado durante o armazenamento, onde os frutos que compunham esse tratamento apresentaram-se ainda com coloração verde-rosada. Em frutos “verdes”, o material péctico se encontra principalmente na forma de protopectina, insolúvel em água, o que promove grande resistência ao tecido.

Vila et al. (2007) verificaram em goiabas recobertas com fécula de mandioca que o biofilme com 4% de mandioca formou uma película mais coesa em volta dos frutos, promovendo uma modificação da concentração de gases do metabolismo respiratório, reduzindo o metabolismo dos frutos, e, por conseguinte, sendo capaz de minimizar, com maior eficiência, a degradação de substâncias pécticas, possibilitando então a contenção da firmeza, ocasionando atraso nos processos naturais do amadurecimento. Tais fenômenos possivelmente ocorreram nos tomates com 8% de pectina, uma vez que o biofilme formado também se apresentou coeso e altamente viscoso.

Souza et al. (2007) também observaram redução significativa na firmeza de berinjelas com o avanço do tempo de armazenamento e maturação dos frutos, sendo que o revestimento de fécula de mandioca não exerceu influência na manutenção da firmeza dos frutos de berinjela. Damasceno et al. (2003) não verificaram diferença significativa na textura de tomates revestidos com fécula de mandioca, apesar dos frutos recobertos com 3% de película apresentarem melhor aparência que



os da testemunha e película a 2%, devido à textura mais firme. Miguel et al. (2009) observaram que a aplicação de película à base de alginato de sódio, independente da concentração, determinou um incremento na textura de uvas. Os mesmos autores também não verificaram perda de textura ao longo do período de armazenamento. Feitosa et al. (2010) relataram que figos recobertos com 3% e 5% de fécula de mandioca apresentaram os maiores valores de firmeza em relação aos tratamentos com 1% de fécula e o controle, sendo que durante o armazenamento, o tratamento com 3% de

fécula apresentou os maiores valores de firmeza. Hojo et al. (2007) também observaram redução dos valores de firmeza de pimentões durante o período de armazenamento e à medida que os mesmos avançaram sua maturação.

Observa-se na Figura 1 que os tratamentos CT e P2 apresentaram para a firmeza um comportamento quadrático decrescente, com coeficientes de determinações superiores a 0,90. Com o aumento da concentração de pectina para 5 e 8%, houve reduções nos valores dos coeficientes de determinação. Isso pode estar relacionado a melhor eficiência dessas

concentrações na manutenção da firmeza dos tomates.

Com relação à resistência ao corte, observa-se que os revestimentos de pectina nas concentrações de 5 e 8% promoveram os melhores resultados. Também foi verificado que armazenamento promoveu reduções nesse parâmetro, sendo mais evidentes nos tratamentos CT e P2 (Tabela 2).

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De acordo com a Figura 2, os

**Tabela 1** - Valores médios de firmeza (N) em tomates revestidos com pectina armazenados à temperatura ambiente de Campina Grande-PB.

Tratamento	Tempo de Armazenamento (Dias)					
	0	2	4	7	11	16
CT	7,95 <sup>aA</sup>	7,89 <sup>bB</sup>	6,31 <sup>cC</sup>	5,73 <sup>dD</sup>	5,36 <sup>dF</sup>	5,63 <sup>dE</sup>
P2	7,95 <sup>aA</sup>	6,84 <sup>dC</sup>	6,29 <sup>cF</sup>	6,74 <sup>cD</sup>	7,10 <sup>aB</sup>	6,52 <sup>bE</sup>
P5	7,95 <sup>aA</sup>	7,17 <sup>cB</sup>	6,77 <sup>bD</sup>	6,99 <sup>bC</sup>	5,51 <sup>cF</sup>	6,25 <sup>cE</sup>
P8	7,95 <sup>aC</sup>	8,87 <sup>aA</sup>	7,52 <sup>aD</sup>	8,48 <sup>aB</sup>	6,25 <sup>bE</sup>	8,49 <sup>aB</sup>

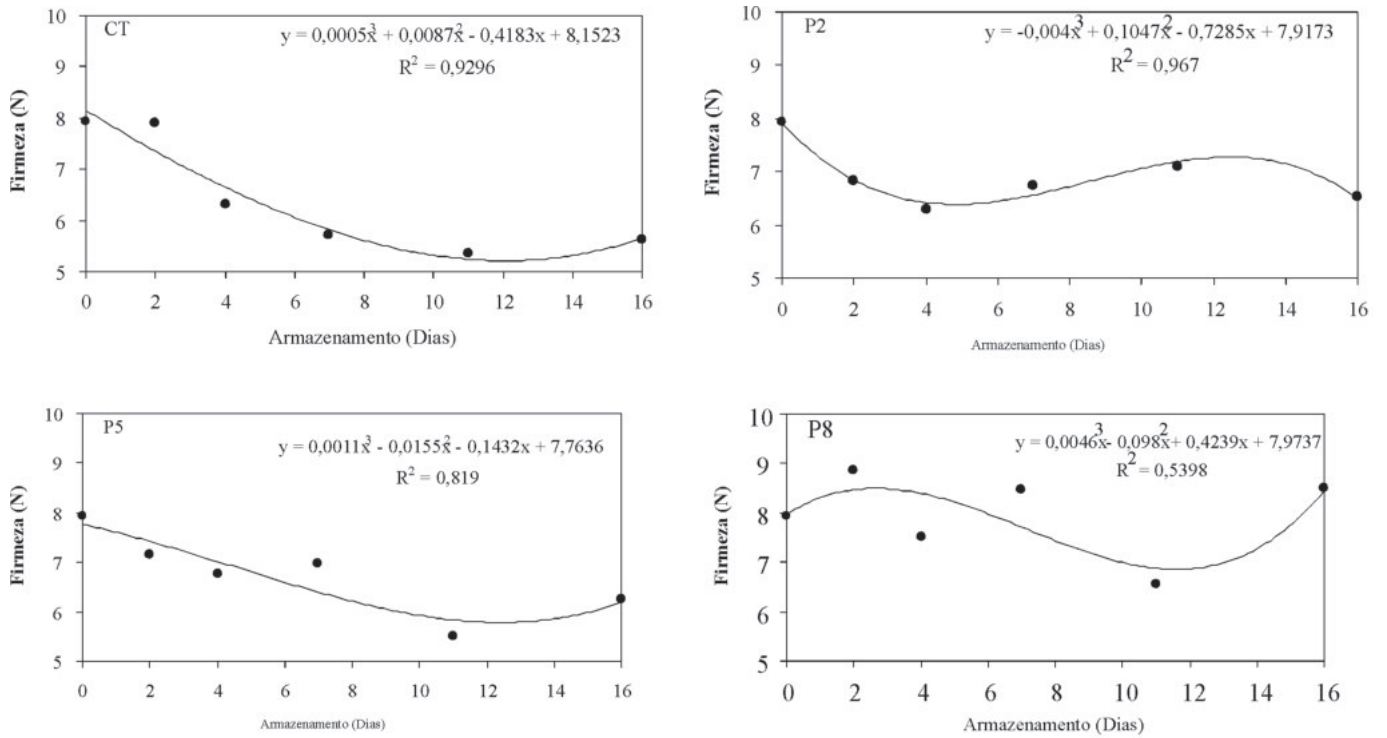
Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 2** - Valores médios de resistência ao corte (N) em tomates revestidos com pectina armazenados à temperatura ambiente de Campina Grande-PB.

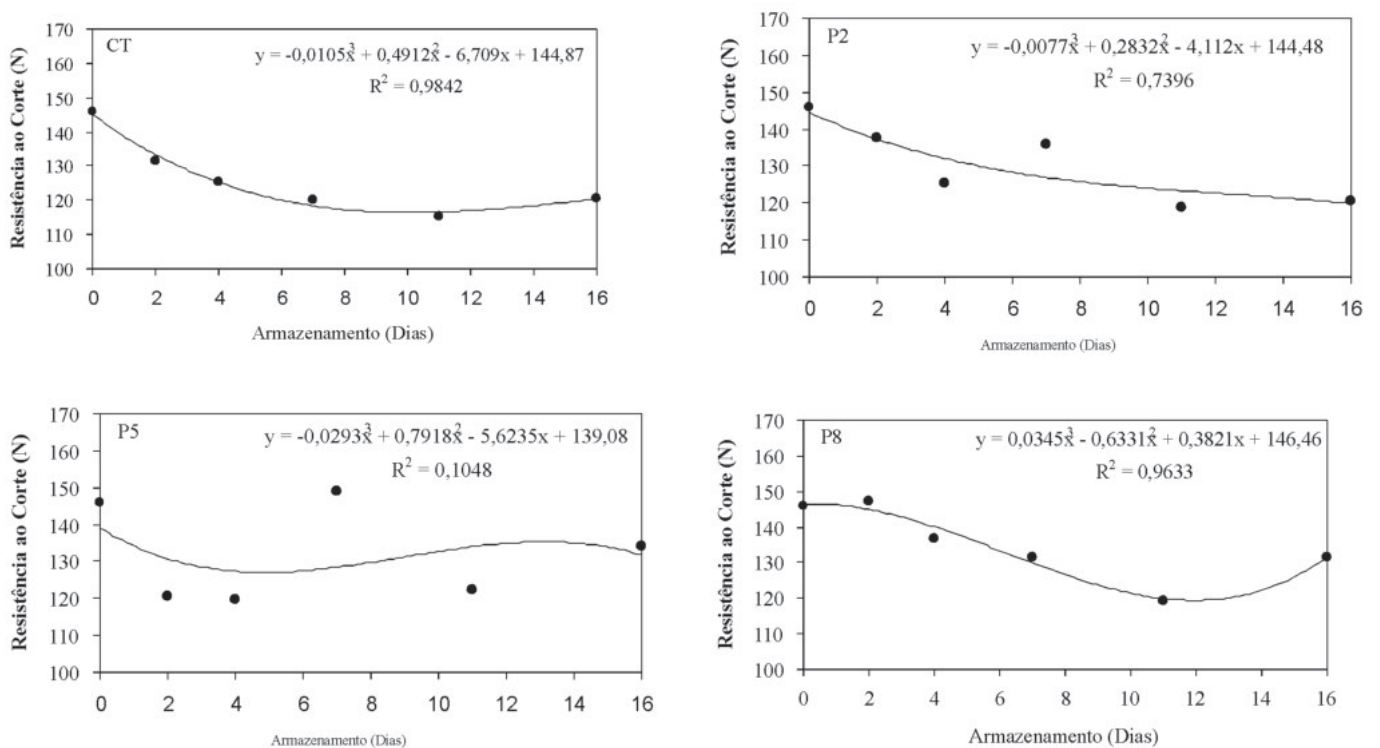
Tratamento	Tempo de Armazenamento (Dias)					
	0	2	4	7	11	16
CT	145,83 <sup>aA</sup>	131,47 <sup>cB</sup>	125,21 <sup>bC</sup>	120,27 <sup>dD</sup>	115,36 <sup>dE</sup>	120,58 <sup>bD</sup>
P2	145,83 <sup>aA</sup>	137,41 <sup>bB</sup>	125,28 <sup>bC</sup>	135,94 <sup>bB</sup>	118,93 <sup>cD</sup>	120,60 <sup>bD</sup>
P5	145,83 <sup>aA</sup>	120,66 <sup>dDE</sup>	119,59 <sup>cE</sup>	148,94 <sup>aA</sup>	122,49 <sup>bD</sup>	133,92 <sup>aC</sup>
P8	145,83 <sup>aA</sup>	147,45 <sup>aA</sup>	136,90 <sup>aB</sup>	131,66 <sup>cC</sup>	125,42 <sup>aD</sup>	131,67 <sup>aC</sup>

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Figura 1 -** Alteração da firmeza (N) em tomates revestidos com pectina.



**Figura 2 -** Alteração da resistência ao corte (N) em tomates revestidos com pectina.



tratamentos CT e P8 tiveram comportamento quadrático decrescente, com coeficientes de determinações superiores a 0,90. O tratamento P5 apresentou o menor coeficiente de determinação. Apesar de variação nos valores de  $R^2$ , os tratamentos com as maiores concentrações de pectina (5 e 8%) foram os mais eficientes na manutenção da resistência ao corte em tomates.

## CONCLUSÃO

Nas condições específicas deste trabalho, conclui-se que o uso de revestimentos comestíveis de pectina a 5 e 8% foi mais eficiente na manutenção da textura em tomates durante os 16 dias armazenados à temperatura ambiente (22,07 °C).

## REFERÊNCIAS

- AMAYA, P.; PEÑA, L.; MOSQUERA, A.; VILLADA, H.; VILLADA, D. Efecto del uso de recubrimientos sobre la calidad del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). **Dyna**, v.77, n.162, p.67-73, 2010.
- BATISTA, P.F.; SANTOS, A.E.O.; PIRES, M.M.M.L.; DANTAS, B.F.; PEIXOTO, A.R.; ARAGÃO, C.A. Utilização de filmes plásticos e comestíveis na conservação pós-colheita de melão amarelo. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.4, p.572-576, 2007.
- CARMO, S.A. **Conservação pós-colheita de pimentão amarelo 'Zarco HS'**. 2004. 110 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- DAMASCENO, S.; OLIVEIRA, P.V.S.; MORO, E.; MACEDO JÚNIOR, E.K.; LOPES, M.C.; VICENTINI, N.M. **Efeito da aplicação de película de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.23, n.3, p.377-380, 2003.
- FEITOSA, H.O.; CONEGLIAN, R.C.G.; CARVALHO, C.M.; GONÇALVES, F.M.; FEITOSA, E.O.; GALAZZI, E.B. Uso de filme comestível na conservação de frutos de figo refrigerados e não refrigerados produzidos em sistema orgânico. **Agropecuária Técnica**, v.31, n.2, p.164-169, 2010.
- GONTARD, N.; GUILBERT, S. Bio-packaging: technology and properties of edible and/or biodegradable material of agricultural origin. **Bol. Soc. Bras. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.3-15, 1996.
- HENRIQUE, C.M.; CEREDA, M.P.; SARMENTO, S.B.S. Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos a partir de amidos modificados de mandioca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.28, n.1, p.231-240, 2008.
- HOJO, E.T.D.; CARDOSO, A.D.; HOJO, R.H.; VILAS BOAS, E.V.B.; ALVARENGA, M.A.R. Uso de películas de fécula de mandioca e PVC na conservação pós-colheita de pimentão. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.1, p.184-190, 2007.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Consulta de dados da estação convencional de Campina Grande-PB**. Disponível na internet em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso 14 de set. 2011.
- LEMOES, O.L.; REBOUÇAS, T.N.H.; SÃO JOSÉ, A.R.; VILA, M.T.R.; SILVA, K.S. Utilização de biofilme comestível na conservação de pimentão 'Magali R' em duas condições de armazenamento. **Bragantia**, v.66, n.4, p.693-699, 2007.
- MIGUEL, A.C.A.; DIAS, J.R.P.S.; ALBERTINI, S.; SPOTO, M.H.F. Pós-colheita de uva 'Itália' revestida com filmes à base de alginato de sódio e armazenada sob refrigeração. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.29, n.2, p.277-282, 2009.
- REIS, K.C.; ELIAS, H.H.S.; LIMA, L.C.O.; SILVA, J.D.; PEREIRA, J. Pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) submetido ao tratamento com fécula de mandioca. **Ciênc. Agrotecnol.**, v.30, n.3, p.487-493, 2006.
- RESENDE, J.M.; CHITARRA, M.I.F.; MALUF, W.R.; CHITARRA, A.B.; SAGGIN JÚNIOR, O.J. Atividade de enzimas pectinametilesterase e poligalacturonase durante o amadurecimento de tomates do grupo multilocular. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, p.206-212, 2004.
- REYES-VEJA, M.L.; PERALTA-RODRÍGUEZ, R.D.; ANZALDÚA-MORALES, A.; FIGUEROA-CÁRDENAS, J.D.; MARTÍEZ-BUSTOS, F. Relating sensory textural attributes of corn tortillas to some instrumental measurements. **Journal of Texture Studies**, v.29, n.4, p.361-373, 1998.
- RIBEIRO, T.P.; LIMA, M.A.C.; TRINDADE, D.C.G.; SANTOS, A.C.N.; AMARIZ, A. Uso de revestimentos à base de dextrina na conservação pós-colheita de manga 'Tommy Atkins'. **Rev. Bras. Fruticultura**, v.31, n.2, p.343-351, 2009.
- SOUZA, P.A.; AROUCHA, E.M.M.; SOUZA, A.E.D.; COSTA, A.R.F.C.; FERREIRA, G.S.; BEZERRA NETO, F. Conservação pós-colheita de berinjela com revestimentos de fécula de mandioca ou filme de PVC. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.2, p.235-239, 2009.
- THAKUR, B.R.; SINGH, R.K.; HANDA, A.K. Chemistry and uses of pectin - a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.37, n.1, p.47-73, 1997.
- VICENTINI, N.M.; CEREDA, M.P.; CÂMARA, F.L.A. Revestimento de fécula de mandioca, perda de massa e alteração de cor de frutos de pimentão. **Scientia Agricola**, v.56, n.3, p.713-716, 1999.
- VIEITES, R.L. **Conservação pós-colheita do tomate através do uso da radiação gama, cera e saco de polietileno, armazenados em condições de refrigeração e ambiente**. 1998. 131f. Tese (Livro Docência) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Botucatu, 1998.
- VILA, M.T.R.; LIMA, L.C.O.; VILAS BOAS, E.V.B.; HOJO, E.T.D.; RODRIGUES, L.J.; PAULA, N.R.F. Caracterização química e bioquímica de goiabas armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada. **Ciênc. Agrotecnol.**, v.31, n.5, p.1435-1442, 2007.
- VILELA, N.J.; LANA, M.M.; MAKISHIMA, N. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, p.141-143, 2003. ❖

# AVALIAÇÃO SENSORIAL DE EXTRUDADOS EXPANDIDOS DE MILHO E FEIJÃO CARIOCA BIOFORTIFICADO BRS PONTAL.

**Erika Madeira Moreira da Silva** ✉

Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – Alegre/ES

**Julio César Siqueira Tardy**

**Vanessa da Silva Constancio**

Universidade Federal do Espírito Santo - Alegre/ES

**José Luis Ramírez Ascheri**

Embrapa Agroindústria de Alimentos – Rio de Janeiro/RJ

✉ erika.alimentos@gmail.com

## RESUMO

Para atender aos anseios de consumidores que buscam uma alimentação rápida, saborosa e nutritiva, surgiu o interesse em elaborar *snacks* com a mistura de milho e feijão do tipo carioca biofortificado (contendo maiores teores de ferro e zinco), incentivando também o consumo desses grãos pela população. O objetivo desse estudo foi avaliar a aceitabilidade de nove amostras de extrudados expandidos (*snacks*) elaborados com diferentes proporções de milho e feijão. No preparo, os grãos de feijão foram descascados, moídos e misturados ao milho, na forma de *grits*, nas proporções de 4,8 a 45 %. Logo após, as misturas foram condicionadas com água até atingirem umidades entre 13

e 19 % e submetidas ao processo de extrusão termoplástica, com parâmetros de processo previamente determinados, originando 9 tratamentos finais que, posteriormente foram analisados por 107 julgadores não treinados. Por meio dos resultados obtidos pôde-se verificar que, a adição de até 45 % de feijão ao milho foi bem avaliada pelos julgadores, sendo que, dentre todas as amostras oferecidas, aquela com 15 % de feijão e 19 % de umidade (T4) foi a menos aceita.

**Palavras-chave:** *Snacks*.

Biofortificação. Aceitação.

## ABSTRACT

*To meet the needs of consumers looking for a fast, tasty and nutri-*

*tious food, comes the need to develop snacks (extruded expanded) with a mixture of maize and biofortified beans (high contents of iron and zinc), also encouraging the consumption of these grains by the population. The aim of this study was to evaluate the sensory acceptability of nine extruded expanded samples prepared with different proportions of maize and carioca type beans. The beans were peeled, grounded and mixed with maize (grits), in proportions from 4.8% to 45%. The mixtures were conditioned with water to achieve 13% to 19% of moisture. The mixtures were then submitted to a thermoplastic extrusion process, with parameters determinate previously resulting in nine treatments. These samples were then submitted to a sensory accep-*



*tance test by 107 untrained panelists. Through the results it could be verified that the addition of up to 45% of beans was well evaluated by the judges, and, among all the provided samples, the one with 15% of beans and 19% moisture (T4) was the least accepted. It is suggested that the initial moisture of the mixture should not exceed 16% and this should be monitored to avoid the compromising of the snacks texture.*

**Keywords:** Snacks. Biofortification. Acceptance.

## INTRODUÇÃO

A mudança de hábito da população brasileira, já observada há vários anos, segue uma tendência mundial que consiste na falta de tempo para a produção de alimentos em suas residências e conseqüentemente aumento do consumo de refeições rápidas (WANG et al., 2005). Isso faz com que a indústria de alimentos venha a expandir no ramo de desenvolvimento de novos produtos, visando atender essa demanda de alimentos práticos aliados a alimentos nutritivos (DELIZA et al., 2003). Um dos alimentos consumidos pela população devido a sua conveniência e praticidade são os salgadinhos do tipo *snacks*. Apesar de todos os seus benefícios, percebe-se que o milho participa de maneira reduzida na alimentação do brasileiro, já que o principal destino da safra são as indústrias de rações para animais (BRASIL, 2011). Observa-se também que, em sua constituição protéica, há deficiência em aminoácidos essenciais tais como a lisina e o triptofano (PAES, 2006). Por outro lado, o feijão apresenta em sua constituição quase todos os aminoácidos essenciais, sendo rico em lisina, mas limitante em aminoá-

cidos sulfurados como a metionina e cisteína. Por isso, a combinação com cereais se faz necessária, para que se obtenha uma dieta com conteúdo de aminoácidos mais adequados aos requisitos nutricionais da espécie humana (FONSECA; BORA, 2000; PIRES et al., 2006). Além disso, a biofortificação, que é uma técnica para o enriquecimento nutricional de culturas bases por meio do melhoramento de plantas, tem se mostrado eficiente na tentativa de minimizar as principais carências diagnosticadas no país (NUTTI, 2009). Dessa forma, os grãos de feijão BRS Pontal possuem cerca de 50 % a mais de ferro e zinco, quando comparados com as variedades convencionais (DEL PELOSO; BASSINELLO, 2007).

A extrusão tem se mostrado eficiente na obtenção de produtos alimentícios entre todos os outros processos industriais. A partir dela é possível obter uma gama de produtos como os *snacks*, as farinhas pré-gelatinizadas e os cereais pré-cozidos (BORBA; SARMENTO; LEONEL, 2005). A extrusão consiste em converter um material sólido em fluido pela aplicação de calor e trabalho mecânico, promovendo a gelatinização do amido, a desnaturação e a reorientação das proteínas, a inativação enzimática, a destruição de algumas substâncias tóxicas e a redução da contagem microbiana (SEBIO, 1996). Permite também maior tempo de prateleira quando comparado ao alimento *in natura*, já que há menor teor de umidade (CARREIRO et al, 2008). A qualidade de um determinado alimento poderá ser alcançada se considerar alguns aspectos básicos, tais como os atributos sensoriais, características nutricionais e microbiológicas, sendo o aspecto sensorial o mais intimamente relacionado à escolha do produto alimentício. Características como sabor, textura, aparência e aroma são objetos de constante monitoração por meios de estudos do consumidor ou

em situações referentes ao processamento do alimento (DUTCOSKY, 2007). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade, por meio de análise sensorial, de amostras de extrudados expandidos (*snacks*) elaborados com diferentes proporções de milho e feijão do tipo carioca biofortificado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados na elaboração dos *snacks*, o milho (*Zea mays* L.), obtido no comércio do Rio de Janeiro, na forma de *grits* e o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), do tipo carioca BRS Pontal, biofortificado, fornecido pela Embrapa Arroz e Feijão (Goiânia - GO). Os grãos de feijão foram descascados, em descascador mecânico e moídos até que atingissem granulometria semelhante ao do *grits* de milho (ambos com granulometria média de 853  $\mu$ m). Dessa forma, foram acrescidos ao milho, nas proporções que variaram entre 4,8 e 45% em relação à mistura final. As misturas foram então condicionadas com água potável até que atingissem umidades entre 13 e 19 %. Dessa forma, foram submetidas ao processamento por extrusão termoplástica em extrusor de rosca simples (InbraRX50), dotado de matriz radial de 3 mm e faca rotatória para o formato do produto, com rotações do parafuso que variaram entre 318 RPM e 378 RPM. Após isso, os extrudados foram submetidos a secagem em estufa com circulação de ar a 50 °C por 17 h até que atingissem umidade final de 4% a 5%. Esses experimentos foram conduzidos na Embrapa Agroindústria de Alimentos - RJ. Foram elaborados vinte tratamentos distintos, oriundos de um delineamento experimental do tipo composto rotacional de segunda ordem, dos quais apenas nove foram selecionados para a análise sensorial, baseado no índice de expansão radial ( $IER \geq 20$ ). A expansão radial

é o parâmetro que avalia o tamanho final do extrudado, refletindo no seu crescimento (grau de expansão). Para fazer a avaliação, usou-se um paquímetro e os extrudados com valores de expansão maiores ou iguais a 20 (valor adimensional) foram selecionados. Após isso, os *snacks* foram transportados até o laboratório de análise sensorial em sacolas plásticas vedadas e acondicionadas em caixas.

Os experimentos de aromatização dos *snacks* foram conduzidos no Laboratório de Técnica Dietética do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). Após o processo de extrusão, os *snacks* foram submetidos à aromatização com a aspersão de uma solução preparada contendo 4% de aroma artificial de queijo, 3% de sal micronizado e óleo vegetal de soja (os percentuais de aroma e sal foram calculados com base na quantidade de óleo vegetal). Os extrudados foram retirados das embalagens e dispostos em tabuleiros. Logo após, os mesmos foram submetidos a uma aspersão da solução preparada para a aromatização, utilizando-se borrifadores manuais. Logo após a aromatização, os *snacks* foram secos em forno convencional a 120 °C por 5 minutos.

A análise sensorial foi conduzida no laboratório de Análise Sensorial do CCA-UFES. Devido à quantidade relativamente grande de amostras a serem avaliadas, a análise sensorial foi dividida em duas sessões em dois dias consecutivos com o objetivo de não causar saturação no paladar dos julgadores e conseqüentemente não interferir nas respostas dos mesmos. Os extrudados foram servidos aos julgadores de forma monádica e aleatória, em copos pequenos descartáveis codificados com três dígitos, em cabines individuais sob iluminação branca, acompanhados de água mineral e a ficha de avaliação. Foi realizado o teste de aceitabilidade utilizando escala hedônica de 9 pontos (1 - des-

gostei muitíssimo, 5 - indiferente, 9 – gostei muitíssimo), de acordo com a metodologia proposta por Minim (2006), com o objetivo de avaliar a aparência, o sabor e a aceitabilidade geral. Para avaliação da textura, foi utilizada uma escala que variou entre: 0 – muito duro; 4,5 – textura ideal; 9 – muito macio. Essa escala serviu para direcionar qual a textura seria considerada como ideal em relação ao produto avaliado. Além disso, foi avaliada também, a intenção de compra do produto, em uma escala de 9 pontos variando entre: 0 – certamente não compraria e 9 – certamente compraria (MINIM, 2006). Foi aplicada uma ficha adicional de estudo do produto na qual foram avaliadas informações como frequência de consumo e a intenção em experimentar novos alimentos.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), nº 002/2010. Todos os participantes da pesquisa que concordaram em participar de maneira voluntária assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e de proteção da privacidade. Os resultados foram expressos sob a forma de histogramas e a comparação das médias obtidas foi avaliada por meio do teste Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o programa *Statistica* 6.0.

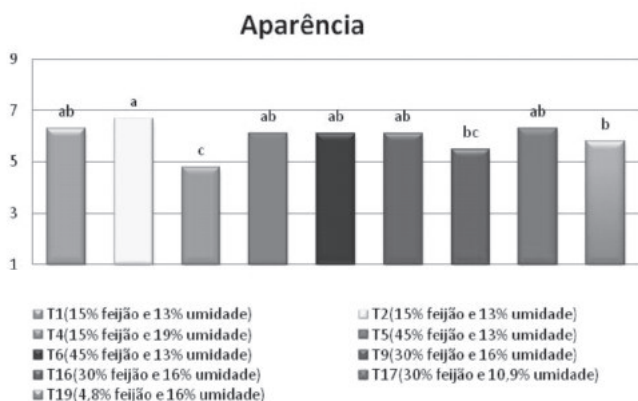
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sensorial contou com a participação de 107 julgadores, dentre esses, estudantes, funcionários e docentes do CCA-UFES. Pôde-se observar que, dentre os julgadores, 18,7% consomem *snacks* raramente; 51% esporadicamente; 29,2% frequentemente e 1% diariamente. Quando avaliado o nível de escolaridade dos participantes do estudo, verificou-se que a maioria eram universitários em

graduação (83,3%), sendo que apenas 1% possuía 2º grau incompleto; 4,2% possuíam curso superior completo e 11,4% pós-graduação. Ao serem questionados sobre a intenção de experimentar novos produtos; 63,5% dos julgadores disseram que definitivamente gostam de experimentar novos produtos e apenas 9% não mostraram convicção sobre a experiência. A média de idade dos julgadores foi de 23 anos.

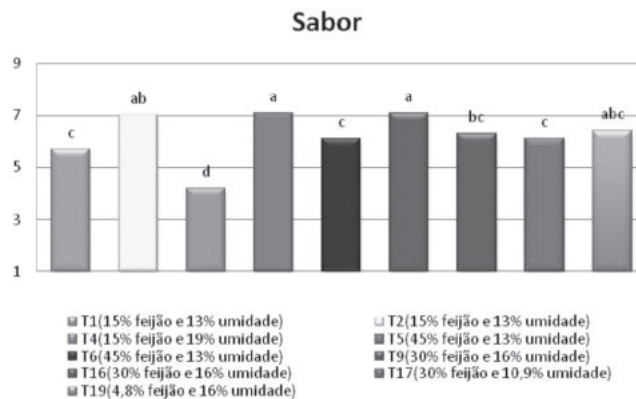
De acordo com a avaliação dos julgadores quanto à aparência (Figura 1), nota-se que as amostras T4 (15% feijão, 19% umidade e 378 RPM) e T16 (30% feijão, 16% umidade e 392,9 RPM) não foram bem aceitas com relação à este atributo, sendo suas pontuações as menores atribuídas pelos julgadores. É possível sugerir, baseado nos resultados, que a umidade tenha sido o item que mais influenciou na aparência do extrudado visto que a adição de água à mistura ainda crua influencia na expansão final do produto e conseqüentemente, em sua aparência. Por outro lado, sugere-se também que, possivelmente a adição de feijão não interferiu na empatia do julgador pelo produto. Limberger (2006) ressalta que a aparência é o primeiro atributo sensorial que o consumidor observa no momento da compra, sendo fundamental na escolha do produto, pois sem este não é possível provar e avaliar os demais atributos. Chang e El-Dash (2003) observaram, durante a elaboração de extrudados de amido de mandioca que a expansão está relacionada ao grau de gelatinização do amido. Sendo assim, menores teores de umidade no material utilizado podem restringir o fluxo do mesmo dentro do extrusor, aumentando o cisalhamento e o tempo de residência, o que poderia talvez aumentar o grau de gelatinização, refletindo assim na expansão e conseqüentemente, melhor aparência do produto. Com relação ao sabor, de acordo com a Figura 2, pode-se

**Figura 1** – Médias das notas obtidas por meio da avaliação da aparência dos extrudados expandidos de milho e feijão Carioca aromatizados.



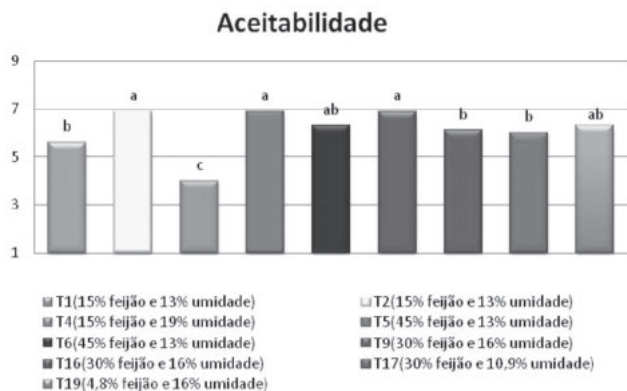
Letras iguais, nas colunas, não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Figura 2** - Médias das notas obtidas por meio da avaliação do sabor dos extrudados expandidos de milho e feijão Carioca aromatizados.



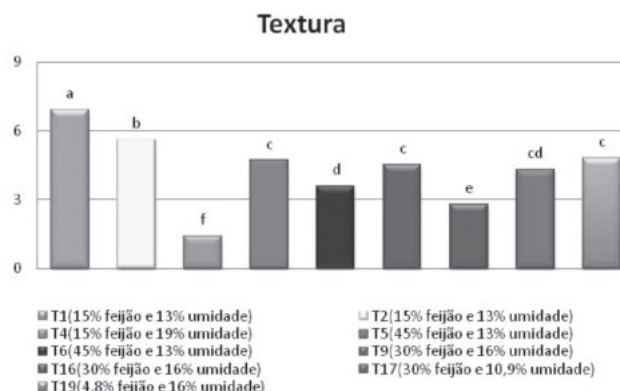
Letras iguais, nas colunas, não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Figura 3** – Médias das notas obtidas por meio da avaliação da aceitabilidade geral dos extrudados expandidos de milho e feijão Carioca aromatizados.



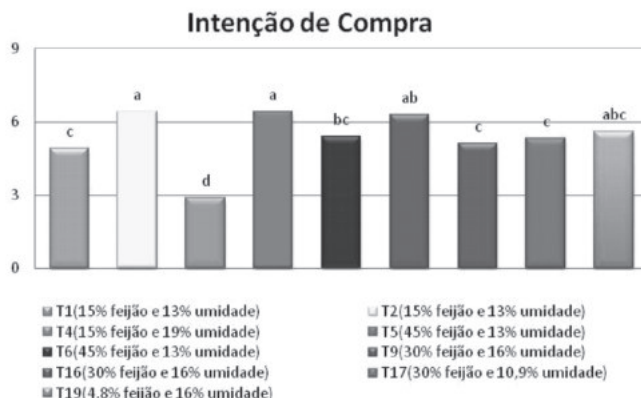
Letras iguais, nas colunas, não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Figura 4** – Médias das notas obtidas por meio da avaliação da textura dos extrudados expandidos de milho e feijão Carioca aromatizados.



Letras iguais, nas colunas, não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Figura 5** - Médias das notas obtidas por meio da avaliação da intenção de compra dos extrudados expandidos de milho e feijão Carioca aromatizados.



Letras iguais, nas colunas, não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

observar que as amostras T2 (15% feijão, 13% umidade e 378 RPM); T5 (45% feijão, 13% umidade e 333 RPM); T9 (30% feijão, 16% umidade e 355 RPM) e T19 (4,8% feijão, 16% umidade e 355 RPM) obtiveram melhor avaliação pelos julgadores. Essa observação foi positiva, visto que, essas amostras possuem variações de 4,8%, 15%, 30% e 45% de feijão. Esses achados contrapõem o conceito preconizado no estudo realizado por Junior e colaboradores (2011). Os autores sugerem que as proteínas do feijão após o processo de extrusão sofrem ruptura, formando provavelmente compostos voláteis, o que favorece a percepção mais pronunciada de aroma “desagradável”.

Quando avaliada a aceitabilidade geral (Figura 3), observa-se que todas as amostras, com exceção da T4 (15% feijão, 19% umidade e 378 RPM) obtiveram maiores médias hedônicas na escala de aceitabilidade e, agradaram aos julgadores. Esse resultado é favorável, pois ao destacar as amostras T2 (15% feijão, 13% umidade e 378 RPM) T5 (45% feijão, 13% umidade e 333 RPM) e T9 (30% feijão, 16% umidade e 355 RPM) observa-se que é possível aumentar gradativamente as quantidades de feijão adicionadas ao produto sem que haja alteração na aceitabilidade. Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira (2007), que ao adicionar diferentes proporções de soja (10% a 40%) aos extrudados, não constatou diferença significativa em relação à aceitabilidade das amostras. É possível também sugerir que, a umidade ideal utilizada para o preparo do *snack*, sem que haja alterações significativas em sua aceitabilidade, seja entre 13% e 16%. De acordo com a Figura 4, com relação à textura do produto, pode-se observar que os julgadores elegeram as amostras T5 (45% feijão, 13% umidade e 333 RPM), T9 (30% feijão, 16% umidade e 355 RPM),

T17 (30% feijão, 10,9% umidade e 355 RPM) e T19 (4,8% feijão, 16% umidade e 355 RPM) como aquelas que apresentaram uma proximidade considerada ideal para *snacks* (médias próximas de 4,5 na escala de textura, de acordo com a avaliação dos consumidores). Em contrapartida, as amostras T4 (15% feijão, 19% umidade e 378 RPM), seguida da T16 (30% feijão, 16% umidade e 392,9 RPM) obtiveram médias bem inferiores, sendo consideradas amostras mais duras, por parte dos julgadores. Matérias-primas que serão submetidas à extrusão termoplástica e que, contenham maiores teores de umidade inicial (19%, por exemplo), sofrem dificuldades para garantir a gelatinização completa de toda a estrutura amilácea, uma vez que a elevada concentração de água no material a ser extrudado, causa um efeito lubrificante, ao mesmo tempo em que reduz a temperatura no interior do canhão. Dessa forma, há grande possibilidade de gerar extrudados com textura mais dura do que o normalmente aceito no mercado de *snacks*. Sendo assim, sugere-se que tenha havido resistência por parte dos julgadores em relação a amostras elaboradas com maior teor de umidade inicial e, que, a adição de feijão pode talvez ter influenciado na avaliação dos julgadores, uma vez que o feijão não apresenta apenas amido, mas sim proteínas e fibras, que podem contribuir para o decréscimo da expansão e aumento da dureza. A característica de crocância está associada ao frescor e qualidade do produto e a sua perda é uma das causas de rejeição de consumo, principalmente em *snacks* que têm a crocância como atributo desejado pelos consumidores.

Na avaliação de intenção de compra dos extrudados expandidos de milho e feijão, ilustrada na Figura 5, observa-se que a amostra T4 (15% feijão, 19% umidade e 378 RPM)

foi a que obteve menor intenção por parte do consumidor em adquiri-la. Tal fato pode ser justificado pela textura observada nessa amostra confirmando o conceito de Hough e colaboradores (2001), ao relatarem que, quando outros atributos agradam ao consumidor mas a textura ou a crocância não agradam, a rejeição ao alimento é imediata. Em contrapartida, a amostra T5 (45% feijão, 13% umidade e 333 RPM) e T2 (15% feijão, 13% umidade e 378 RPM), seguidas das amostras T9 (30% feijão, 16% umidade e 355 RPM) e T19 (4,8% feijão, 16% umidade e 355 RPM) apresentaram melhor avaliação quanto à sua intenção de compra. Junior e colaboradores (2011) observaram resultados semelhantes, já que as amostras com adição de até 50 % de farinha de feijão aos extrudados de arroz obtiveram maior intenção de compra por parte dos julgadores. Por outro lado, Oliveira (2007) verificou que, as amostras de *snacks* de milho que continham adição de 20% e 30% de soja foram as que obtiveram maior intenção de compra por parte dos julgadores, sendo que as amostras com concentrações acima de 30 % dessa leguminosa não despertaram no consumidor o interesse de compra.

## CONCLUSÃO

O feijão do tipo carioca biofortificado pode ser utilizado na formulação de salgadinhos do tipo *snacks* como complemento ao ingrediente de base, o milho, visando oferecer ao consumidor um produto de melhor valor nutricional. Foi observado que *snacks* contendo até 45% de feijão foram bem aceitos sensorialmente. Entretanto, é importante destacar que, a quantidade de umidade presente no produto deverá ser monitorada, não devendo ultrapassar 16%, considerando as condições aplicadas neste estudo.



## Agradecimentos

À pesquisadora Maria José Del Peloso e à Embrapa Arroz e Feijão pelas amostras de feijão BRS Pontal cedidas. Aos pesquisadores do programa BioFort, Marília Regini Nutti e José Luiz Viana de Carvalho. À Embrapa Agroindústria de Alimentos e à Universidade Federal do Espírito Santo pelas instalações e equipamentos cedidos. À Capes pelo apoio financeiro entre dezembro de 2008 e agosto de 2009.

## REFERENCIAS

- BORBA, A.M; SARMENTO, S. B. S; LEONEL, M. Efeitos dos parâmetros de extrusão sobre as propriedades funcionais de extrudados da farinha de batata-doce. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.25, n.4, p. 835-843, out-dez., 2005.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cultura do Milho**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/milho>. Acesso em: 25/05/2011.
- CARREIRO A; GODOY, A; LIMA, A. C.; TAVARES, C; LOPES, D; MAGALHÃES, V. A. **Alimentos extrudados**. USP. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Tecnologia de Alimentos. São Paulo, SP, 2008.
- CHANG, Y.K.; EL-DASH, A.A. Effects of acid concentration and extrusion variables on some physical characteristics and energy requirements of cassava starch. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 20, n. 2, p. 129-137, 2003.
- DEL PELOSO, M.J.; BASSINELLO, P.Z. **Identificação de germoplasma e desenvolvimento de cultivares de feijão comum com altos níveis de ferro e zinco** (Harvest Plus). II Reunião Anual dos programas de biofortificação HarvestPlus e AgroSalud no Brasil, Niterói, novembro, 2007.
- DELIZA R; FERBERG, I; GONÇALVES, E. B.; ANTONIASSI, R; FREITAS, S. C.; CABRAL, L. C. Características sensoriais de bebida integral a base de leite de soja e castanha do Brasil avaliadas durante o armazenamento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 13, 2003, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: SBAAL.2003. p.248.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2007, p.17-19.
- EMBRAPA MILHO E SORGO. **Parceria prevê incentivo ao uso de alimentos biofortificados na merenda escolar**. Disponível em: <http://www.cnprms.embrapa.br/noticias/mostranoticia.php?codigo=640>. Acesso em 26/09/2011.
- FONSECA, M. F.; BORA, P. S. Composición química y análisis de aminoácidos de alubias. **Ciencia y Tecnología Alimentaria**, v.2, p.248-252, 2000.
- HOUGH, G.; BUERA, M.P.; CHIRIFE, J.; MORO, O. Sensory texture of commercial biscuits as a function of water activity. **Journal of texture studies**, v. 32, n. 1. p. 57-74. apr, 2001.
- JÚNIOR, M. S. S.; SANTOS, T. P. B.; PEREIRA, G. G.; MINAFRA, C. S.; CALIÁRI, M.; SILVA, F. A. Desenvolvimento de salgadinhos extrudados a partir de fragmentos de arroz e de feijão. UFG. **Seminário de Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 191-200, jan./mar. 2011.
- LIMBERGER, M. V. **Modificação física e química do amido de quirera de arroz para aproveitamento na indústria de alimentos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, MS.
- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: editora UFV, 2006, cap 3, p.67-68.
- NUTTI, M. R. **Biofortificação no Brasil**. Embrapa Agroindústria de alimentos. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/878430/1/2010281.pdf>. Acesso em: 10/10/2011.
- OLIVEIRA, G. D. **Obtenção de produtos extrudados expandidos e não-expandidos de casca de soja e milho**. 2007. 106p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.
- PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Circular Técnica**, nº 75, Sete Lagoas (MG), Dezembro, 2006.
- PIRES, C. V.; OLIVEIRA M. G. A.; ROSA, J. C.; COSTA, N. M. B. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v.26, n.1, p.179-187, jan-mar., 2006.
- SEBIO, L. **Efeito de alguns parâmetros operacionais de extrusão nas propriedades físico-químicas da farinha de inhame (*Dioscorea rotundata*)**. Campinas, 1996. 106p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
- WANG, S. H; ROCHA, G. O.; NASCIMENTO, T. P.; ASCHERI, J. L. R.; OLIVEIRA, A. Características sensoriais de bolos esponja preparados com farinhas de trigo e soja extrudadas em diferentes parâmetros de extrusão. **Alim. Nutr.**, v.16, p.369-376, 2005. ❖



# AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DO INTERIOR DO RIO GRANDE DO SUL.

**Júlia Hauschild** ✉

Curso de Graduação em Nutrição do Centro Universitário UNIVATES

**Simara Rufatto Conde**  
**Rosângela Uhrig Salvatori**  
Centro Universitário UNIVATES.

✉ [juliahauschild@hotmail.com](mailto:juliahauschild@hotmail.com)

## RESUMO

A higienização das mãos é reconhecida, mundialmente, como uma medida primária, mas muito importante no controle de infecções relacionadas à assistência à saúde. A falta de higienização adequada das mãos dos manipuladores pode ser a principal causa da contaminação microbiana em alimentos, uma vez, que esses têm contato direto com produtos durante seu preparo, mas não se preocupam em praticar a higiene pessoal básica diária e constante. O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições microbiológicas das mãos de 55 manipuladores de alimentos de escolas municipais do interior do Rio Grande do Sul. Os micro-organismos

pesquisados foram *Staphylococcus* coagulase positivo e coliformes termotolerantes. O estudo foi realizado nas escolas de educação infantil e ensino fundamental de quatro municípios do interior do Rio Grande do Sul no mês de outubro de 2010. Os micro-organismos foram removidos das mãos, consideradas higienizadas pelos próprios manipuladores, através da técnica do *swab*. Os micro-organismos aderidos ao *swab* foram transferidos para tubos de ensaios. Depois de realizadas as coletas, estas foram transportados sob refrigeração para o laboratório de microbiologia para a realização das análises. As amostras foram incubadas em estufas com as temperaturas adequadas para cada tipo de micro-organismo. Depois

da incubação foi realizada a contagem das colônias. Os resultados foram expressos em UFC/mãos. Os dados foram analisados através de tabelas e estatísticas descritivas. Para a comparação entre as variáveis utilizou-se o teste t-student, o nível de significância máximo assumido foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e o *software* utilizado para a análise estatística foi o Bioestat 5.0. Encontraram-se Coliformes termotolerantes nas mãos de 27,27% dos manipuladores ( $1,0 \times 10^1$  a  $1,24 \times 10^3$  UFC/mãos) e 56,36% de *Staphylococcus* spp nas mãos dos manipuladores ( $1,0 \times 10^2$  a  $3,48 \times 10^4$  UFC/mãos). Através do teste t-student observou-se que não houve diferença significativa das análises microbiológicas entre os municípios ( $p=0,6634$ ). Os resultados

das análises microbiológicas realizadas nos quatro municípios indicaram higienização inadequada nas mãos de alguns manipuladores. É fundamental que os manipuladores se conscientizem da sua importância na produção de alimentos de boa qualidade.

**Palavras-chave:** Higiene. Swab. Saúde.

#### ABSTRACT

*Hand hygiene is recognized worldwide as a primary measure, but very important in controlling infections related to health care (ANVISA, 2007). The lack of proper hygiene of handlers may be the main cause of microbial contamination in food, once again, that these products have direct contact with during his preparation, but do not bother to practice basic hygiene daily and constant. The aim of this study was to evaluate the microbiological conditions of the hands of food handlers in 55 municipal schools of Rio Grande do Sul. The microorganisms studied were Staphylococcus coagulase positive and thermotolerant coliforms. The study was conducted in preschools and elementary schools in four cities in the RS in October 2010. The microorganisms were removed from the hands considered sanitized by own handlers by the swab technique. The microorganisms attached to the swab were transferred to test tubes. After completing the collection, they were transported on cooling to the microbiology laboratory to perform the analysis. The samples were incubated in greenhouses with temperatures appropriate for each type of microorganism. After incubation counts were performed in the colonies. The results were expressed in CFU/hand. Data were analyzed using descriptive statistics and tables. To compare the variables used the t-student test, the maximum level of significance*

*assumed was 5% ( $p \leq 0.05$ ) and the software used for statistical analysis was the BioStat 5.0. Fecal coliform is found in the hands of the manipulators of 27.27% ( $1.0 \times 10^1$  to  $1.24 \times 10^3$  CFU / hand) and 56.36% of Staphylococcus spp in the hands of food handlers ( $1.0 \times 10^2$  to  $3.48 \times 10^4$  CFU / hand). Through the Student's t test we found no significant difference was found between the municipalities microbiological ( $p=0,6634$ ). The results of the microbiological analysis in the four cities indicated inadequate cleaning the hands of some manipulators. It is essential that handlers are aware of their importance in producing good quality food.*

**Keywords:** Hygiene. Swab. Health.

#### INTRODUÇÃO

Os manipuladores de alimentos têm um importante papel na prevenção das toxinfecções alimentares e demais doenças de origem alimentar. A maior preocupação é com relação à passagem dos organismos das pessoas para os alimentos, a partir do nariz, pele das mãos e de outras superfícies e das feridas. As mãos são os maiores meios de transporte na transmissão dos organismos dos alimentos crus para os cozidos (HOBBS e ROBERTS, 1998).

Os manipuladores são responsáveis direta ou indiretamente por até 26% dos surtos de enfermidades bacterianas veiculadas por alimentos (FREITAS apud ANDRADE, 2003).

É muito difícil esterilizar as mãos, a desinfecção pelo calor é impossível, mas a desinfecção química pode ser usada. Muitas bactérias transitórias adquiridas dos alimentos crus, dos dejetos e do ambiente podem ser removidas das mãos através da lavagem com sabão e água, mas muitos esta-

filococos da flora residente permanecerão, mesmo que as mãos sejam cuidadosamente lavadas e esfregadas (HOBBS e ROBERTS, 1998).

Segundo a ANVISA (2007), estudos sobre o tema avaliaram que a adesão dos profissionais à prática da higienização das mãos de forma constante e na rotina diária ainda é insuficiente. Sendo assim, é imprescindível uma especial atenção de gestores públicos, administradores dos serviços de saúde e educadores para o incentivo e a sensibilização do profissional de saúde à questão. Todos devem estar conscientes da importância da higienização das mãos na assistência à saúde para a segurança e qualidade da atenção prestada.

Atualmente, programas que enfocam a segurança no cuidado do paciente nos serviços de saúde tratam como prioridade o tema higienização das mãos, a exemplo da “Aliança Mundial para Segurança do Paciente”, iniciativa da Organização Mundial de Saúde (OMS), firmada com vários países, desde 2004. Mesmo que a higienização das mãos seja a medida mais importante e reconhecida há muitos anos na prevenção e controle das infecções nos serviços de saúde, colocá-la em prática é uma tarefa complexa e difícil (ANVISA, 2007).

O termo “higiene alimentar” está geralmente associado à higiene pessoal, que na maioria das vezes é limitada aos cuidados com as mãos. As mãos raramente estão livres de bactérias, que podem ser transitórias ou semipermanentes no interior ou na superfície da pele. A flora comensal das mãos geralmente consiste de estafilococos. Eles aderem à superfície da pele e persistem nos folículos capilares, poros, cavidades e lesões causadas por rachaduras na pele e não são facilmente removidos. Muitas cepas de estafilococos são inofensivas nos alimentos, mas quando as cepas produtoras de enterotoxinas juntam-se à flora da pele, provavelmente prove-

niente da mucosa nasal, há um risco sucessivo nas mãos das pessoas que preparam os alimentos cozidos para a mesa (HOBBS e ROBERTS, 1998).

Em diferentes pesquisas, tem-se confirmado relação existente entre manipuladores de alimentos e doenças bacterianas de origem alimentar. Podem ser manipuladores doentes, portadores assintomáticos ou que apresentem hábitos de higiene pessoal inadequados, ou ainda que usem métodos anti-higiênicos na preparação de alimentos (CARDOSO et al., 1996).

Tendo em vista que os manipuladores podem ser a principal causa da contaminação microbiana em alimentos, o presente trabalho teve como objetivo analisar o nível de higienização das mãos dos manipuladores, dada a importância da manipulação adequada para garantir a qualidade higienicossanitária dos alimentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho fundamentou-se na utilização da metodologia de análise de *swab* por estria de 55 manipuladores de escolas de educação infantil e de ensino fundamental do interior do Rio Grande do Sul. As coletas foram realizadas no mês de outubro do ano de 2010 sob as mesmas condições, para garantir a confiabilidade dos resultados.

As coletas foram realizadas sempre na parte da manhã para garantir o encaminhamento das análises e poder dar continuidade ao procedimento metodológico, sem interferir nos resultados das mesmas. De cada manipulador foi coletado o material para a determinação de coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva.

O material usado para as análises foi diluente consistindo em um tubo de ensaio contendo solução salina 0,1%, *swab* estéril, caixa isotérmica e gelo reciclável. O procedimento aconteceu da seguinte forma: (1) identificação das etiquetas do tubo do local de coleta; (2)

abertura do *swab*, tocando somente na extremidade a ser descartada; (3) tirada a tampa do tubo, o *swab* foi umedecido no diluente e contra a parede interna do tubo retirando o excesso de líquido; (4) o *swab* foi passado com movimentos giratórios, da parte inferior da palma até a extremidade dos dedos e voltando ao punho, repetindo-se esse procedimento três vezes na direção de cada dedo. Os movimentos nas bordas foram do tipo vai-e-vem, de modo a avançar em um dos lados da mão onde as linhas dos punhos se iniciavam, passando depois entre os dedos e no final, no outro lado da mão, encontrando-se de novo com as linhas dos punhos. Após a coleta o *swab* foi colocado no tubo desprezando a extremidade que foi tocada na coleta, fechando o tubo com a tampa. Realizada a coleta, os tubos foram imediatamente encaminhados ao laboratório, em caixa isotérmica com gelo reciclável.

Para a contagem de coliformes totais inoculou-se o material em ágar cristal vermelho violeta neutro bile (VRBA). Foram realizadas duas diluições para cada coleta ( $10^{-1}$  e  $10^{-2}$ ). O procedimento consistiu na inoculação de 1mL de cada diluição desejada em placas de petri esterilizadas. A cada placa adicionou-se aproximadamente 15mL de VRBA previamente fundido e mantido a 46 – 48°C em banho-maria. Homogeneizou-se cuidadosamente, deixou-se em repouso até total solidificação. Sobre cada placa solidificada, adicionou-se cerca de 10mL de VRBA previamente fundido e mantido a 46-48°C em banho-maria, formando uma segunda camada de meio. Deixou-se em estufa a 36°C por 18 a 24 horas.

Para confirmação dos coliformes termotolerantes foram selecionadas placas que continham colônias típicas, ou seja, róseas, com 0,5 a 2 mm de diâmetro rodeado ou não por uma zona de precipitação da bile presente no meio. De cada placa positiva, procedeu-se a contagem das unidades formadoras

de colônia e em seguida três colônias típicas que foram transferidas para tubos de ensaio contendo caldo EC e novamente mantidas em 46-48°C em banho-maria por mais 48h.

Para a contagem de *Staphylococcus* inoculou-se o material em ágar Baird Parker. Foi realizada uma diluição para cada coleta ( $10^{-2}$ ). Inoculou-se sobre a superfície seca do ágar Baird Parker 0,1ml de cada diluição selecionada. Com auxílio da alça de Drigalski espalhou-se o inóculo cuidadosamente por toda a superfície do meio, até sua completa absorção. As placas foram incubadas em posição invertida a 36°C por 30 a 48 horas. Para leitura, contaram-se as colônias típicas e atípicas. As colônias típicas possuem colorações negras brilhantes com anel opaco, rodeadas por uns halos claros, transparentes e destacadas sobre a opacidade do meio. Já as colônias atípicas são acinzentadas ou negras brilhantes, sem halo ou com apenas um dos halos. Anotaram-se os resultados, registrou-se a contagem das colônias. Das placas selecionadas isolaram-se 3 colônias e semeou-se cada colônia em tubos de ensaio contendo BHI. Inoculou-se a 36°C por 24 horas.

Para realização da prova de coagulase, transferiu-se 0,3mL de cada tubo de cultivo em BHI para tubos estéreis contendo 0,3mL de plasma de coelho. Incubou-se a 36°C por 6 a 8 horas para verificação da atividade da enzima coagulase.

Os dados foram analisados através de tabelas e estatísticas descritivas. Para a comparação entre as variáveis utilizou-se o teste t-student, o nível de significância máximo assumido foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e o *software* utilizado para a análise estatística foi o Bioestat 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foi verificada a presença de *Staphylococcus* sp em 31 (56,36%) manipuladores e colifor-



**Tabela 1** – Percentual dos manipuladores com coliformes termotolerantes nos municípios.

Manipuladores de alimentos	Até 100 (%)	Entre 101 e 1.000 (%)	Entre 1.001 e 10.000 (%)	Entre 10.001 e 100.000 (%)	Acima de 100.000 (%)
Município A	100	-	-	-	-
Município B	80	-	20	-	-
Município C	71,42	28,58	-	-	-
Município D	-	-	-	-	-

**Tabela 2** – Percentual dos manipuladores com *Staphylococcus* spp nos municípios.

Manipuladores de alimentos	Até 100 (%)	Entre 101 e 1.000 (%)	Entre 1.001 e 10.000 (%)	Entre 10.001 e 100.000 (%)	Acima de 100.000 (%)
Município A	75	12,5	12,5	-	-
Município B	66,66	33,34	-	-	-
Município C	15,38	76,92	7,7	-	-
Município D	25	75	-	-	-

**Tabela 3** - Comparação das médias das análises microbiológicas entre os municípios das cidades avaliadas na presente pesquisa.

Cidade	Análise Microbiológica		'p'
	Coliformes termotolerantes	<i>Staphylococcus</i>	
A	2,0 x 10 UFC/ml	4,45 x 10 <sup>2</sup> UFC/ml	p=0,6634
B	2,8 x 10 <sup>2</sup> UFC/ml	2,16 x 10 UFC/ml	
C	8,14 x 10 UFC/ml	1,07 x 10 <sup>2</sup> UFC/ml	
D	-	2,5 x 10 UFC/ml	

mes termotolerantes em 15 (27,27%) manipuladores dos 55 analisados em quatro municípios do interior do RS.

Considerando a inexistência de padrões ou especificações em relação às mãos dos manipuladores para as contagens microbianas, foram estabelecidas, previamente, faixas de contagens que pudessem

servir de orientação para definir suas condições higienicossanitárias: até 100; entre 101 e 1.000; entre 1.001 e 10.000; entre 10.001 e 100.000 e acima de 100.000, expressas em UFC/mão, apresentadas na Tabela 1 e 2. Dentre as análises efetuadas, as contagens de coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* sp revelam

as condições higienicossanitárias (BRASIL, 2001).

O grupo dos coliformes compreende as bactérias *Escheria* sp, *Enterobacter* sp, ambas de importância patogênica nas enfermidades intestinais. O *habitat* natural deste grupo é o trato intestinal de homens e animais, a presença de coliformes

em alimentos indica então a contaminação por matéria fecal (JAWETZ et al., 1991).

No município A dos 16 manipuladores analisados 3 (27,27%) apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, no município B das 11 amostras 5 (45,45%) estavam contaminadas, no município C foram 24 amostras sendo 7 (29,16%) contaminadas, enquanto que no município D as 4 amostras não deram contaminação de coliformes termotolerantes.

Considerando que bactérias do grupo coliformes termotolerantes não compõem a flora residente da pele, a pesquisa destes em manipuladores se justifica, visto que eles podem compor a flora transiente. Assim, a presença de coliformes termotolerantes em manipuladores caracteriza uma situação de risco potencial, tendo em vista a inter-relação destas bactérias e a possível ocorrência de patógenos entéricos como *Salmonella* (BASTOS et al., 2002).

No estudo de Rossi (2006) foram avaliadas as mãos de 26 manipuladores de alimentos dos nove restaurantes visitados. Deste total, 14 (53,8%) estavam contaminados por coliformes totais, 8 (30,8%) por coliformes termotolerantes e em 7 (26,9%) manipuladores verificaram a possível presença de *E. coli* nas mãos, o que caracterizou uma contaminação de origem fecal.

Segundo Silva (2001), para que as mãos dos manipuladores sejam consideradas limpas, essas devem ser higienizadas a cada uma hora, o que não ocorre nos estabelecimentos.

Para a contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* foram encontrados resultados positivos para *Staphylococcus spp.* e nenhum resultado positivo para *Staphylococcus coagulase positivo*. Os resultados obtidos nas coletas de *Staphylococcus spp.* nos quatro municípios foram os seguintes: no município A das 16 amostras 8 (50%) apresentaram con-

taminação, no município B das 11 amostras 6 (54,54%) apresentaram contaminação, no município C das 24 amostras 13 (54,16%) apresentaram contaminação e no município D das 4 amostras 100% apresentaram contaminação.

A comparação das médias dos resultados das análises microbiológicas entre os quatro municípios do interior do RS estão apresentadas na Tabela 3. Através do teste t-student observou-se que não houve diferença significativa das análises microbiológicas entre os municípios ( $p=0,6634$ ).

Os resultados observados mostram que todos os manipuladores avaliados apresentaram presença de colônias de *Staphylococcus sp.*, no entanto os números são baixos podendo ser atribuído à presença da própria microbiota do manipulador.

Monteiro et al. (2001) interpretam que as bactérias do grupo coliformes e os patogênicos entéricos associados geralmente não estão na pele, exceto em alguns tipos de manipuladores de alimentos, principalmente aqueles que não apresentam higiene. Embora não existam padrões na legislação vigente para coliformes nas mãos, os resultados obtidos caracterizam um estado de risco com evidências, fato que reforça a necessidade de um processo sistemático de sanitização dos manipuladores de alimentos.

No estudo de Wit e Kampelmacher (1988), verificou-se que a lavagem das mãos não influenciou a população do *Staphylococcus aureus*. Já Bresolin et al. (2005) observaram que 37 manipuladores (41,1%) não conseguiram eliminar *Staphylococcus aureus* das mãos e em 19 pessoas (21,1%) a bactéria surgiu após a lavagem, demonstrando a contaminação durante o processo. Raddi et al. (1988) mostraram maior frequência da bactéria nas mãos de manipuladores de alimentos (41,7%) do que em indivíduos que não trabalhavam com alimentos (15%), os pesquisadores sugerem que tal fenô-

meno poderia estar relacionado com a umidade das mãos.

Almeida et al. (1995) observaram que os manipuladores de alimentos do restaurante de uma Universidade em Campinas raramente lavavam as mãos quando entravam na cozinha ou durante o preparo dos alimentos. Segundo Oliveira et al. (2003), a maior parte das ocorrências de contaminação microbiana dos alimentos tem origem na ignorância e descaso dos manipuladores.

Cabe ressaltar que, apesar de não ter sido encontrado *Staphylococcus aureus* nas amostras analisadas neste estudo, os mesmos podem vir a aparecer se não forem tomados cuidados mais criteriosos com a higienização das mãos.

## CONCLUSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nos quatro municípios indicaram higienização inadequada nas mãos de alguns manipuladores, o procedimento de lavagem das mãos, pelos manipuladores de alimentos, não está sendo feita de maneira apropriada, apesar de não termos avaliado a efetividade do processo.

As pessoas envolvidas na produção de alimentos necessitam de conhecimentos relacionados aos cuidados de higiene, às condições operacionais e ao preparo da alimentação, através de programas eficazes e treinamentos permanentes. É fundamental que os manipuladores se conscientizem da sua importância na produção de alimentos de boa qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA RCC, Kuaye AY, Serrano AM, Almeida PF. Avaliação e controle de qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública** 1995; 29(4): 290-294.

- ANDRADE, Nélio José. **Higiene na Indústria de Alimentos.** Avaliação e Controle da Adesão e Formação de Biofilmes Bacterianos. São Paulo: Varela, 2008. p. 221-341.
- ANDRADE, N. J.; MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos.** São Paulo: Varela, 1996. 205p.
- BASTOS, M. do S. R. et al. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores de polpa de frutas congelada. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 91, p. 55-57, mar., 2002.
- BRESOLIN, B. M. Z.; DALL'STELLA, J.K.; SILVA, S.E.F. Pesquisa sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* na mucosa nasal e mãos de manipuladores de alimentos em Curitiba/Paraná/ Brasil. **Estud. Biolog.**, v.27, n.59, abr./jun. 2005.
- CALLEGARI, Sídia M. Jacques. **Bioestatística, Princípios e Aplicações.** Porto Alegre: Artmed, 2002.
- CARDOSO, R. C. V.; CHAVES, J. B. P.; ANDRADE, N. J.; TEIXEIRA, M. A. Avaliação da eficiência de agentes sanificantes para mãos de manipuladores de alimentos em serviços de refeição coletiva. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 10, n. p. 17-22, jan./fev. 1996.
- DIAS, D. **Práticas de higiene na empresa de alimentos.** Cuiabá: SEBRAE/MT, 1999.
- EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 613-652.
- FORSYTHE, J. STEPHEN. **Microbiologia da Segurança Alimentar.** Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 424.
- FREITAS, L. H. **Sistema especialista para diagnóstico de toxinfecções alimentares de origem bacteriana.** 1995. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- GERMANO, M. I. S. **Treinamentos de manipuladores de alimentos:** fator de segurança alimentar e promoção da saúde. São Paulo: Varela, 2003. p. 50.
- GIOVA, A. T.; Silva Jr, E. A. **APCC na Qualidade e Segurança Microbiológica de Alimentos.** São Paulo: Varela, 1997. p. 377.
- HADDAD, Nagib. **Metodologia de Estudos em Ciências da Saúde:** como planejar, analisar e apresentar um trabalho científico. São Paulo: Roca, 2004.
- HOBBS, Betty C.; ROBERTS, Diane. **Toxinfecção e Controle Higiénico Sanitário de Alimentos.** São Paulo: Varela, 1998. p. 153.
- JAY, James M. **Microbiologia de Alimentos.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 711.
- JAWETZ, E.; MELNICK, J. L.; ADELBERG, E. A. **Microbiologia médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 18 ed., 1991. 519p.
- OLIVEIRA AM, Gonçalves MO, Shinoara NKS, Stamford TLM. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Rev. Hig. Aliment.** 2003; 17(114/115): 12-19.
- MONTEIRO, M. da. C. do.N., et al. Controle higiênico-sanitário de manipuladores de alimentos de cozinhas industriais do Estado do Ceará. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 15, n.89. p. 90-93, out. 2001.
- OLIVEIRA, Amanda de Moraes. Manipuladores de Alimentos: um fator de risco. **Rev. Hig. Aliment.** São Paulo, v. 17, n. 114/115. P. 17, nov./dez.2003.
- PANETTA, J. C. Ações da vigilância sanitária de alimentos. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v.16, n. 96 mai. 2002.
- PASSARONI, K. D. C. **Manipuladores de alimentos:** um fator de segurança alimentar. Brasília – DF, 2006. 52f. Monografia (Especialização em higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – Universidade Castelo Branco – UNB.
- RADDI MSG, Leite CQF, Mendonça CP. *Staphylococcus aureus*: portadores entre manipuladores de alimentos, **Rev Saúde Pública** 1988; 22 (1); 36-40.
- REY, Ana Maria; SILVESTRE, Alejandro A. **Comer sem riscos 1:** Manual de Higiene Alimentar para Manipuladores e Consumidores. São Paulo: Varela, 2009. p. 245.
- ROSSI, Carolina Ferreira. **Condições higienicossanitárias de restaurantes comerciais do tipo sel-service de Belo Horizonte – MG.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Farmácia, 2006
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa.** São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- SILVA JR. Êneo Alves da. **Manual de Controle higiênico-sanitário em alimentos.** 5. ed. São Paulo: Varela, 1995. p. 176.
- SILVA, J. R. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** 4 ed. São Paulo: Varela, 2001. 107p.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos.** 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. p. 536.
- SOUZA, F. C.; Rodrigues, I. P.; SANTANA, H. T. Segurança do Paciente. Higienização das Mãos. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).** Publicada em 2007. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/hotsite/higienizacao\\_maos/apresentacao.htm](http://www.anvisa.gov.br/hotsite/higienizacao_maos/apresentacao.htm) Acesso em: 21 abr. 2010.
- WIT JC, KAMPELMACHER EH. **Some aspects of bacterial contaminatin of hands of workers in food service establishments.** Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg 1988; 186 (1): 45-54. ❖



# AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS EM ÓLEO DE ALGODÃO UTILIZADO EM PROCESSO DE FRITURA EM UMA UAN.

**Katiane Arrais Jales** ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - Campus Sobral

**Luiza Helena Feitoza Freire**

Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação  
Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Sobral.

✉ katiane@ifce.edu.br.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar as alterações físico-químicas do óleo de algodão, utilizado em processos de fritura em uma UAN. As alterações físico-químicas no óleo foram monitoradas por meio do teor de AGL, peróxidos, umidade e índice de refração. Nos três lotes a porcentagem de AGL demonstrou um aumento gradativo com o decorrer do tempo de fritura indicando o desenvolvimento de reações hidrolíticas. Todas as amostras dos lotes I e III apresentaram índice de peróxido acima do valor padrão utilizado como referência nesse estudo. A umidade para os lotes I, II e III em  $T_0$  apresentaram-se em acordo com valor padrão estabelecido por Brasil, 1999. O índice de refração obtido foi 1,470, não apresentando variação no decorrer do processo.

Verificou-se que o aumento do tempo de fritura aumentou significativamente as alterações no óleo, quanto ao teor de ácidos graxos livres e peróxidos e que considerando o limite padrão admitido nesse estudo para ácidos graxos livres, sugere-se o uso do óleo de fritura por, no máximo, 7 dias (21 horas) antes do descarte;

**Palavras-chave:** Ácidos graxos livres. Peróxido. Umidade. Índice de refração.

## ABSTRACT

*The objective of this study was to analyze the physical and chemical changes of cottonseed oil used in frying processes in a UAN. The physical and chemical changes in the oil were monitored by the content of FFA, peroxides, humidity and refractive*

*index. In all three plots the percentage of FFA showed a gradual increase over the course of frying time indicating the development of hydrolytic reactions. All samples of batches I and III had a peroxide value above the reference standard used in this study. Moisture for lots I, II and III at  $T_0$  were presented in accordance with default value set by Brazil, 1999. The refractive index obtained was 1.470, showing no change in the process. It was found that increasing the frying time increased significantly changes the oil on the content of free fatty acids and peroxides and that considering the limit in this study accepted standard for free fatty acids, suggest the use of oil for frying a maximum of 7 days (21 hours) prior to disposal;*

**Keywords:** Free fatty acids. Peroxides. Moisture. Refractive index.



Atualmente, devido à praticidade e à rapidez necessárias ao preparo de alimentos, verifica-se uma grande procura por alimentos fritos e pré-fritos e isto implica em um alto consumo de óleos e gorduras submetidos a elevadas temperaturas.

No processo de fritura, o alimento é imerso em óleo a temperaturas de 180° a 190°C e, caso o óleo seja submetido ao aquecimento prolongado será alvo de uma série de complexas reações que promoverão a degradação do mesmo modificando a qualidade funcional, sensorial e nutricional dos alimentos. As principais reações de degradação que ocorrem em óleo de fritura são a hidrólise, a oxidação e a polimerização.

Restaurantes e lanchonetes no Brasil fazem uso de óleos de frituras por tempo bastante prolongado, isto acontece, devido à ausência de legislação que regulamente o período de utilização dos óleos em frituras de alimentos, bem como, a falta de informação por parte dos comerciantes sobre os malefícios gerados por tais óleos à saúde dos consumidores.

Diante do exposto, faz-se necessário fazer um acompanhamento da qualidade de óleos empregados na fritura de alimentos em restaurantes e lanchonetes, para entender às mudanças e às alterações que esses óleos sofrem durante o aquecimento a fim de otimizar o processo de fritura e, conseqüentemente, garantir um produto de melhor qualidade nutricional ao consumidor. O objetivo do presente trabalho foi analisar as alterações físico-químicas do óleo de algodão, utilizado em processos de fritura intermitente, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) da cidade de Sobral-Ceará.

O estudo foi realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) que utilizava fritadeira descontínua de aço inox, com capacidade para 260 litros de óleo. O óleo de algodão, na fritadeira, foi utilizado, em média por 3 horas diárias, empregando temperatura média de 187°C ± 5°C, por um período de 12 dias antes de ser descartado. Ao final de cada dia o óleo passava por filtração, havendo a reposição de óleo novo para manter o nível da fritadeira quando necessário.

Foram coletadas amostras de óleo de algodão virgem e óleo de algodão submetido à fritura a cada dois dias perfazendo um total de seis tratamentos. O tratamento de tempo zero (T<sub>0</sub>): óleo de algodão virgem; os tratamentos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, correspondem a óleos de fritura após os tempos de 2, 5, 7, 9 e 11/12 dias, respectivamente. As amostras foram coletadas em três lotes diferentes durante os meses de abril a junho de 2010.

As análises físico-químicas realizadas foram índice de acidez (IA) em porcentagem de ácido oléico, índice de peróxido (IP), expresso em meq/100 kg óleo, índice de refração (IR), em refratômetro de ABBÉ de bancada modelo A. *Kruss optronic*. e umidade por evaporação direta em estufa à 105°C por uma hora, sendo transferida para a estufa à vácuo modelo *Heraus vacutherm* à temperatura de 70°C, na qual permaneceu em processo de secagem por 24 horas. Todas as análises foram realizadas segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz, 2004. As determinações foram realizadas em triplicatas, em três lotes.

Os dados das análises físico-químicas foram analisados no programa estatístico *Sisvar* versão 4.3 por Análise de Variância (ANOVA), tendo como fonte o tempo. Esta variável foi computada ao nível de significância de 1% ( $\leq 0,01$ ).

Nas Tabelas 1, 2 e 3 são apresentados os períodos de tempo que o óleo de algodão foi utilizado em cada lote, os alimentos fritos/quantidade e a indicação de filtração e reposição de óleo virgem na fritadeira.

Segundo Jorge e Janiere (2004), restaurantes que utilizam fritadeiras descontínuas operando a elevadas temperaturas no preparo de produtos de consumo imediato, promovem uma maior degradação nos óleos de fritura devido à falta de controle de temperatura de fritura, bem como, da elevada quantidade e variedade de alimentos fritos. Os alimentos com alto teor de gorduras (carnes e frangos) podem modificar a composição do óleo de fritura ao se solubilizarem no mesmo. Alimentos empanados podem liberar partículas de suas crostas que provocam formação de *off-flavor* no óleo, através da queima destas partículas. Alimentos com alto teor de água, como frangos congelados, podem aumentar a taxa de hidrólise, enquanto que, alimentos ricos em açúcares e proteínas durante o processo de fritura sofrem reação de Maillard e produzem pigmentos que escurecem o alimento, podendo ser assimilado pelo óleo alterando sua cor (LIMA e GONÇALVES, 1995).

#### Índice de acidez

Na Tabela 4 está disposto o índice de ácidos graxos livres em % de ácido oléico para os lotes I, II e III, bem como, o período de tempo e quantidade de horas de utilização da fritadeira.

A formação de ácidos graxos livres é proveniente da degradação de triacilgliceróis, estes ácidos graxos livres podem se degradar formando compostos voláteis e não-voláteis, que podem ser perdidos via vaporização. Além disso, a determinação destes compostos é muito importante para avaliar o estado de conservação de óleos, pois o processo de decom-

**Tabela 1** - Caracterização da fritadeira da UAN durante o processo de fritura de alimentos do Lotes I.

Tratamento	Dias	TF (horas)	Filtração de óleo	Reposição de óleo	Alimentos fritos	Quantidade (Kg)
T <sub>0</sub>	0	0	-	-	-	-
T <sub>1</sub>	2	6	-	-	Lingüiça	300
T <sub>2</sub>	5	15	x	-	Steak de frango	7,2
T <sub>3</sub>	7	21	x	-	Lingüiça	289
T <sub>4</sub>	9	27	-	-	-	-
T <sub>5</sub>	11	33	-	-	-	-
	12	36	x	x	Lingüiça	200

TF – tempo acumulado de fritura

**Tabela 2** - Caracterização da fritadeira da UAN durante o processo de fritura de alimentos do Lotes II.

Tratamento	Dias	TF (horas)	Filtração de óleo	Reposição de óleo	Alimentos fritos	Quantidade (Kg)
T <sub>0</sub>	0	0	-	-	-	-
T <sub>1</sub>	2	6	x	-	Steak de frango	110,4
T <sub>2</sub>	5	15	-	-	-	-
T <sub>3</sub>	7	21	x	x	Lingüiça	220
T <sub>4</sub>	9	27	-	-	-	-
T <sub>5</sub>	11	33	x	x	Steak de frango	138
	12	36	-	-	-	-

TF – tempo acumulado de fritura

**Tabela 3** - Caracterização da fritadeira da UAN durante o processo de fritura de alimentos do Lotes III.

Tratamento	Dias	TF (horas)	Filtração de óleo	Reposição de óleo	Alimentos fritos	Quantidade (Kg)
T <sub>0</sub>	0	0	-	-	-	-
T <sub>1</sub>	2	6	-	-	Frango à milanesa	11
T <sub>2</sub>	5	15	x	-	Frango crocante	246
T <sub>3</sub>	7	21	-	x	Frango frito	260
T <sub>4</sub>	9	27	-	-	-	-
T <sub>5</sub>	11	33	x	x	Frango à cocoti	260
	12	36	-	-	-	-

TF – tempo acumulado de fritura;

\* No dia anterior ao 2º dia de coleta, foram submetidos à fritura 240 kg de frango frito.

posição de tais matérias-primas ocorre por reações de hidrólise, oxidação e polimerização e a extensão dessas alterações dependerá das condições da fritura, principalmente temperatura, período de aquecimento e exposição do óleo ao ar. Além destas, o tipo de alimento a ser frito é um fator de grande importância na alteração das características do óleo.

Brasil (1999) determina para óleos vegetais refinados, o máximo de 1% de ácido oléico, valor utilizado como parâmetro para a pesquisa por não haver legislação específica para óleos de fritura no Brasil (BRASIL, 1999).

Os valores iniciais de ácidos graxos livres para o lote I foram 0,13% e atingiram 1,63% após 36 horas de fritura. A partir do 9º dia de fritura (1,59%) o óleo não se encontra apto ao preparo de alimentos, uma vez que, com 27 horas de aquecimento este apresenta índice de acidez acima de 1% (Tabela 4), encontrando-se acima do limite estabelecido para ácidos graxos livre nesse estudo (1%). Uma recomendação habitual nos Estados Unidos é desprezar os óleos de fritura que possuem conteúdo de ácidos graxos livres superior a 1%. No entanto, em alguns países, a legislação indica como limite de ácidos graxos livres de 2 a 2,5% (SMITH et al, 1985).

Mendonça et al. (2008), ao analisar as alterações físico-químicas em óleo de soja observou que a acidez na UPR<sub>1</sub> durante 10 dias de fritura apresentou-se inferior a 1%, enquanto que, na UPR<sub>2</sub> a partir do 8º dia demonstrou acidez de 1,03% encontrando inapto a produção de alimentos.

No lote II, o índice de acidez manteve-se estável de T<sub>0</sub> a T<sub>1</sub> (Tabela 4), devido ao pequeno volume de alimentos fritos, 110,4 Kg (Tabela 2). No entanto, observou-se que a acidez triplicou de T<sub>1</sub> a T<sub>3</sub>, este fato pode ser justificado devido a grande

quantidade de alimentos preparados sob fritura, aproximadamente 330,4 kg, bem como, o tipo de alimento frito, *steak* de frango, que liberar água para o meio aumentando a taxa de reações hidrolíticas gerando o aumento de ácidos graxos livres. No intervalo T<sub>3</sub> a T<sub>4</sub> notou-se que houve uma redução significativa de acidez que possivelmente ocorreu devido à filtração e reposição de óleo a fritadeira (Tabela 2), uma vez que, a adição de óleo virgem serve como substrato para a produção de novos radicais livres que iniciaram um novo processo de hidrólise dos triglicerídeos aumentando assim o teor de ácidos graxos livres no meio.

No lote III, houve um aumento no teor de ácidos graxos livres do tratamento T<sub>0</sub> a T<sub>5</sub>, no entanto todas as amostras analisadas nos 11 dias de fritura demonstraram-se em acordo com o valor padrão de 1% de ácidos graxos livres. Nos três lotes a porcentagem de ácidos graxos livres demonstrou um aumento gradativo com o decorrer do tempo de fritura indicando o desenvolvimento de reações hidrolíticas.

#### Índice de peróxido

Na Tabela 5 está disposto o índice de peróxido do óleo de algodão virgem e submetido a fritura nos lotes I, II e III, bem como, o período de tempo e quantidade de horas de utilização da fritadeira.

Para o lote I, o índice de peróxido apresentou um aumento brusco nos dois primeiros dias de fritura (T<sub>1</sub>) devido ao grande volume de alimento frito (307,2 kg), com conseqüente exposição do óleo ao ar. A redução verificada de T<sub>1</sub> a T<sub>2</sub> pode ser justificada devido à filtração realizada no óleo. No intervalo de T<sub>2</sub> a T<sub>5</sub> observou-se o aumento contínuo do teor de peróxidos.

Segundo Brasil (1999), a quantidade máxima de peróxido em óleo de algodão virgem deve ser de 10 meq/

kg e segundo a Tabela 5 os óleos de algodão virgem dos lotes I e II (10,26 e 10,22 meq/kg, respectivamente) utilizados na UAN não estavam em acordo com os padrões estabelecidos neste estudo.

No lote II, o índice de peróxido demonstrou um aumento gradativo até o sétimo dia de fritura (T<sub>3</sub>), condições estas já esperadas, uma vez que o aumento de peróxidos se dá no início da fritura até aproximadamente 20 horas de utilização, momento em que se inicia o seu decréscimo (ANS et al., 1999). A redução do índice de peróxido verificada a partir de T<sub>4</sub>, porque a partir de um determinado ponto, a taxa de degradação dos peróxidos torna-se superior a sua taxa de formação, originando compostos secundários no meio. E o seu aumento em T<sub>5</sub> se dá devido à adição de óleo novo na fritadeira, uma vez que, o óleo virgem funciona como substrato com novos sítios ativos que poderão ser degradados por radicais livres que desencadearam uma nova cascata de reações, promovendo a formação dos peróxidos.

No lote III observou-se um pequeno aumento no índice de peróxido de T<sub>0</sub> a T<sub>1</sub> (0,83 meq/kg amostra), quando comparado ao lote I e II cuja variação foi 7,64 meq/kg e 3,74 meq/kg de amostra, respectivamente. Esse decréscimo do índice de peróxido (T<sub>0</sub> a T<sub>1</sub>) verificado do lote III ocorreu devido ao maior controle de qualidade sobre a matéria-prima por parte dos funcionários da UAN, o que não ocorreu nos demais lotes (I e II). Outra possível justificativa seria a pequena quantidade de alimentos fritos (11 Kg) com baixa exposição do óleo ao ar atmosférico. O mesmo ocorrendo nos tratamentos T<sub>2</sub> a T<sub>3</sub>. O aumento brusco de peróxidos de T<sub>2</sub> a T<sub>5</sub> ocorreu devido ao elevado teor de alimentos preparados (766 kg).

Almeida et al. (2006), em estudo sobre a caracterização físico-química

**Tabela 4** - Valores médios de acidez do óleo de algodão virgem e submetido à fritura, em três lotes.

Tratamento	Dias	Horas	Acidez (%ácido oléico)		
			Lote I	Lote II	Lote III
T <sub>0</sub>	0	0	0,13*	0,26*	0,38*
T <sub>1</sub>	2	6	0,40*	0,26*	0,75*
T <sub>2</sub>	5	15	0,65*	0,38*	0,86*
T <sub>3</sub>	7	21	0,92*	0,77*	0,40*
T <sub>4</sub>	9	27	1,59*	0,28*	0,49*
T <sub>5</sub>	11	33	-	0,42*	0,93*
	12	36	1,63*	-	-

\*significativo ( $p \leq 0,01$ ).**Tabela 5** - Valores médios de peróxidos para o óleo de algodão virgem e submetido à fritura, em três lotes.

Tratamento	Dias	Horas	Índice de peróxido (meq/Kg da amostra)		
			Lote I	Lote II	Lote III
T <sub>0</sub>	0	0	10,26*	8,73*	10,22*
T <sub>1</sub>	2	6	17,74*	12,47*	11,05*
T <sub>2</sub>	5	15	16,92*	14,36*	10,71*
T <sub>3</sub>	7	21	17,13*	16,63*	11,06*
T <sub>4</sub>	9	27	21,93*	4,52*	13,91*
T <sub>5</sub>	11	33	-	4,68*	20,49*
	12	36	26,42*	-	-

\*significativo ( $p \leq 0,01$ ).**Tabela 6** - Resultados para determinação de umidade dos lotes I, II e III de óleo de algodão refinado.

Tratamento	Dias	Horas	Umidade (%)		
			Lote I	Lote II	Lote III
T <sub>0</sub>	0	0	0,08*	0,02*	0,11*
T <sub>1</sub>	2	6	0,27*	0,17*	0,14*
T <sub>2</sub>	5	15	0,24*	0,08*	0,17*
T <sub>3</sub>	7	21	0,22*	0,13*	0,06*
T <sub>4</sub>	9	27	0,12*	0,01*	0,13*
T <sub>5</sub>	11	33	-	0,03*	0,36*
	12	36	0,12*	-	-

\*significativo ( $p \leq 0,01$ ).**Tabela 7** - Índice de Refração dos lotes I, II e III de óleo de algodão submetido à fritura.

Tratamento	Dias	Horas	Índice de refração (25°C)		
			Lote I	Lote II	Lote III
T <sub>0</sub>	0	0	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00
T <sub>1</sub>	2	6	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00
T <sub>2</sub>	5	15	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00
T <sub>3</sub>	7	21	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00
T <sub>4</sub>	9	27	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00
T <sub>5</sub>	11	33	-	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00
	12	36	1,470 <sup>a</sup> ± 0,00	-	-

a: Não apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,01$ ).

de óleo de sementes de dois cultivares de algodão colorido (*Gossypium hirsutum* L.), relataram que os valores médios de índice de peróxido, mínimo e máximo, referentes às variedades citadas em sua pesquisa, foram, respectivamente 5,62 e 6,27 meq/kg. Tais valores estão em acordo com a legislação vigente (BRASIL, 1999), mas em desacordo com os resultados do presente estudo. Hinawy, Tahawi e Fouad (1975), em pesquisa com plantas oleaginosas da ordem *Cruciferae*, obteve resultados de peróxido em óleo de algodão de 1,0 a 1,2 meq/kg, que são inferiores aos relatos de Almeida et al. (2006) e no presente estudo.

#### Umidade

Na Tabela 6 está disposto o teor de umidade do óleo de algodão virgem e submetido à fritura nos lotes I, II e III, bem como, o período de tempo e quantidade de horas de utilização da fritadeira.

O teor de umidade para os lotes I, II e III nos tempos iniciais (T<sub>0</sub>) apresentaram-se em acordo com valor padrão ( $\leq 0,1\%$ ) estabelecido pela legislação (BRASIL, 1999).

No lote I a umidade apresentou um aumento significativo até 6 horas de fritura que provavelmente foi influenciada pela quantidade e tipo de alimento submetido à fritura (300 kg de linguiça), uma vez que vários estudos (DEL RÉ e JORGE, 2007) indicam que o alimento frito realiza uma troca com o meio de fritura, no qual este absorve óleo e o meio adquire água do alimento. A partir do 4º dia de fritura o teor de umidade decresceu permanecendo constante a partir do 9º dia, devido ao não preparo de alimentos fritos neste período na UAN. O teor de umidade de todas as amostras de óleo do lote I, com exceção do óleo virgem (T<sub>0</sub>), estão em desacordo com o valor padrão ( $\leq 0,1\%$ ) adotado com referencia no presente estudo.



No Lote II constatou-se que 67% (n = 4) das amostras estavam abaixo do valor de umidade limite ( $\leq 0,1\%$ ) adotado neste estudo e 33% (n = 2) estavam em desacordo ( $T_1$  e  $T_3$ ).

Os resultados encontrados no lote III (Tabela 6) demonstraram que ocorreu uma elevação da umidade de  $T_0$  a  $T_2$ , devido à elevada quantidade de frituras efetuadas neste período (257 kg). Aumento este já esperado, uma vez que a o teor de ácidos graxos livres nas amostras ( $T_0$  a  $T_2$ ) do lote III demonstraram-se crescentes neste mesmo intervalo. As mesmas condições foram verificadas no intervalo de  $T_3$  a  $T_5$ , cujo aumento de umidade se encontra diretamente relacionado com o aumento do índice de acidez verificado na Tabela 4 desta pesquisa. A água liberada dos alimentos durante o processo de fritura funciona como agente causador de reações hidrolíticas no óleo, promovendo alterações estruturais nos trigliceróis. Das amostras analisadas apenas o óleo virgem e o óleo de fritura do tratamento  $T_3$  demonstraram-se em acordo com o preconizado por Brasil (1999).

#### Índice de refração

Na Tabela 7 estão os valores de refração para o óleo de algodão virgem e submetido à fritura nos lotes I, II e III, bem como, o período de tempo e quantidade de horas de utilização da fritadeira.

O índice de refração obtido tanto para o óleo virgem como para o óleo submetido à fritura foi 1,470, não apresentando variação no decorrer do processo (Tabela 7). Porém esses valores são superiores ao estabelecido para óleo de algodão refinado, que deve apresentar IR entre 1,458-1,460 (BRASIL, 1999).

O índice de refração é característico para cada tipo de óleo, dentro de certos limites. Esse parâmetro está relacionado com o grau de saturação das ligações dos triglicerídeos, tem-

peratura ao qual o óleo foi submetido, tamanho da cadeia carbônica e reações de oxidação (DOBARGANES et al., 2000).

#### CONCLUSÃO

- Constatou-se que a reposição de óleo novo ao usado, filtração do óleo de fritura e o grande volume de alimentos fritos influenciaram significativamente no aumento e redução das alterações do óleo;
- Verificou-se que o aumento do tempo de fritura aumentou significativamente as alterações no óleo, quanto ao teor de ácidos graxos livres e peróxidos;
- Considerando o limite padrão admitido nesse estudo para ácidos graxos livres, sugere-se o uso do óleo de fritura por no máximo 7 dias (21 horas) antes do descarte;
- O teor de peróxidos nos lote I, II e III demonstrou uma elevada variação evidenciando condições inadequadas ao preparo de alimentos, uma vez que, tais compostos são tóxicos;
- Índice de refração não apresentou diferença significativa entre os tempos de fritura.

#### REFERENCIAS

ALMEIDA, E. C.; BORA, P. S.; BARBOSA, E. C. A. Caracterização físico-química de óleo de sementes de dois cultivares de algodão colorido (*Gossypium hirsutum* L.). In: I JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, Bananeiras, 2006.

ANS, V. S.; MATTOS, E. S.; JORGE, N. Avaliação da qualidade dos óleos de frituras usados em restaurantes, lanchonetes e similares. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v.19, n.3, 1999.

BORGIO, L.A., ARAÚJO, W.M.C. Mecanismos dos processos de oxidação lipídica. **Rev.**

**Hig. Alimentar**, v.19, n.130, p.50-58, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 482, de 23 de setembro de 1999. Regulamento técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras vegetais. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, v.196. 13 de out de 1999. Seção I, p.82-87.

DEL RÉ, P. V., JORGE, N. Comportamento dos óleos de girassol, soja e milho em frituras de produto cárneo empanado pré frito congelado. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.31, n.6, o. 1774-1779, Nov./dez., 2007).

DOBARGANES, M. C.; MÁRQUEZ-RUIZ, G.; VELASCO, J. Interactions between fat and food during deep-frying. **European Journal Lipid Science Technology**, Weinheim, v. 102, p. 521-528, 2000a.

HINNAWY, S. I.; TAHAWI, B. S.; FOUAD, K.R. Biochemical studies on some oleaginous seed of Cruciferae plants. **Grassas y Aceites**, 26 (3): 147-149, 1975.

JORGE, N.; JANIÉRE, C. Avaliação do óleo de soja utilizado no restaurante universitário do IBILCE/UNESP. **Alim. Nutri., Araraquara**, v.15, n.1, p.11-16, 2004.

LIMA, J. R.; GONÇALVES, L. A. G. O processo de fritura: alterações observadas em óleos e gorduras. **Bol. Soc. Bras. Ciênc. Tecnol. Alim.**, v.29, n.2, p.179-185m 1995.

MENDONÇA, Márcio Antônio; BORGIO, Luiz Antônio; ARAÚJO, Wilma Maria Coelho; MIGUILLON, G. D. G. F., PERALLES, L. L. H., CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos. Componentes dos alimentos e processos**. Artmed, v.1. p.33-49, 2005.

NOVAES, Maria Rita Carvalho Garbi. Avaliação das alterações físico-químicas em óleos submetidos ao processo de fritura em unidades de produção e refeição em Brasília-DF. **Rev. Hig. Com. Saúde**. v.19, n.2, p. 115-112, 2008.

SMITH, L. M. et al. Lipid content and fatty acid profiles of various deep-fat fried foods. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, v.62, p. 996-999, 1985. ❖

# ENCARTE ELETRÔNICO

## RESERVE O SEU CD

AOS ASSINANTES E LEITORES DA  
REVISTA HIGIENE ALIMENTAR:

A Redação está disponibilizando o CD contendo todos os trabalhos apresentados durante o VI Congresso Latinoamericano, XII Brasileiro de Higienistas de Alimentos,

II Encontro Nacional de Vigilância das Zoonoses e IV Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, realizados em Gramado, RS, de 23 a 26 de abril de 2013. São 1.015 pesquisas na íntegra, analisadas e aprovadas pela Comissão Científica dos eventos e diagramadas em mais de 4000 páginas digitalizadas.

**SOLICITE O SEU CD  
PELO E-MAIL**  
[redação@higienealimentar.com.br](mailto:redação@higienealimentar.com.br)

fornecendo-nos seu endereço para remessa e depositando R\$ 12,50 para as despesas de correio (Banco do Brasil: agência 0722-6 – conta corrente 18.652-X; Banco Santander: agência 0658 - conta corrente 13-005358-4).

LFGS HIGIENE ALIMENTAR PUBLICAÇÕES E SERVIÇOS LTDA.  
(CNPJ 67.932.061/0001-68).



## QUALIDADE DO SERVIÇO DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA DE HOSPITAL PÚBLICO EM CHAPADINHA, MA.

**Aline Anne da Silva Siqueira** ✉  
**Renilda Barbosa Fortes**

Curso de Nutrição da Faculdade Santo Agostinho, Teresina, PI.

**Sheila Maria de Vasconcelos**  
Faculdade Santo Agostinho, Teresina, PI.

✉ siqueira-anny1@hotmail.com

### RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar a qualidade do serviço de nutrição e dietética de um hospital público municipal. Foi realizado um estudo transversal prospectivo, pesquisa de campo do tipo quantitativa. A coleta de dados foi realizada no mês de maio/2011, através da aplicação do Roteiro de Inspeção (checklist) elaborado pela Anvisa conforme RDC 216. Foram analisados os seguintes itens: edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios, abastecimento de água e manejo de resíduos. Constatou-se que há irregularidades em relação às condições higienicossanitárias nesse estabelecimento. Os equipamentos, utensílios e móveis apresentaram em condições

inadequadas de higienização. Concluiu-se que a instituição necessita implantar e implementar as Boas Práticas de Produção de Alimentos para atender aos requerimentos estabelecidos pela RDC – 216. Verificou-se a completa inexistência de padrões de higienização, sejam para a matéria-prima, manipuladores, equipamentos, superfícies e utensílios.

Palavras-chave: Boas Práticas. Conformidade. Higiene.

### ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the service quality of nutrition and dietetics in a public city hospital. We conducted a prospective cross-sectional study, field research to be quantitative. Data collection*

*was performed in the month of maio/2011 by applying the Guidelines for Inspection (checklist) prepared by the DRC as Anvisa 216. We analyzed the following items: building, plant, equipment, furniture and fixtures, sanitary facilities, equipment, furniture and fixtures, water supply and waste management. Consisted that there are irregularities in respect of sanitary conditions in that establishment. The equipment, fixtures and furniture made in inadequate conditions of hygiene. We conclude that the institution needs to introduce and implement Good Manufacturing Practices for Food to meet requirements established by the DRC - 216. Verificou-se a completa falta de padrões de higiene, seja para matérias-primas, manipuladores, equipamentos, superfícies e utensílios.*

Keywords: Good Practices. Conformity. Hygiene.

## INTRODUÇÃO



As alterações ambientais, que determinaram o aumento da competitividade entre as empresas, têm feito com que o setor de Alimentação Coletiva, em nível mundial, experimentasse mudanças significativas nos últimos quinze anos. Neste setor, identificam-se pressões ambientais a partir de duas vertentes principais. A primeira é aquela referente ao alto custo e às dificuldades de gestão que apresenta a mão-de-obra. A segunda envolve aspectos de qualidade, voltados tanto às questões de higiene e sanidade dos alimentos e preparações, quanto ao atendimento de normas que regem o preparo e distribuição de alimentos (PROENÇA et al., 2005).

Várias definições para a qualidade tem sido propostas pelos estudiosos, na tentativa de desenvolver um conceito abrangente que inclua características que contemplem a satisfação com o produto e, também, a ausência de falhas. Entretanto, segundo Bertin (2001), nenhuma dessas definições atingiu a aceitação universal. Este autor adota uma definição simples para a qualidade, como sendo a “adequação ao uso”, embora reconheça que ela também não tem aceitação universal.

Os estabelecimentos que trabalham com produção e distribuição de alimentação para coletividade recebem a denominação de Serviço de Alimentação e Nutrição (SAN), quando ligados às coletividades sadias e Serviço de Nutrição e Dietética (SND), quando ligados á coletividades enfermas. Ambos fundiram-se em uma denominação comum, ou seja, Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) (POPOLIN, 2007).

Os estabelecimentos de preparo de alimentos assumem um papel importante na qualidade da alimentação da população urbana (SOUZA; PELICIONI; PEREIRA, 2003). Como forma de assegurar que os alimentos sejam preparados de modo a garantir a segurança do consumidor

devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva (SEIXAS et al., 2008).

Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade dos alimentos é a implantação das BPF. Estas são compostas por um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, que abrange desde a recepção das matérias-primas até o produto final, o seu principal objetivo é garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor (NASCIMENTO; BARBOSA, 2007).

As boas práticas de fabricação (BPF) são obrigatórias pela legislação brasileira, para todas as indústrias e estabelecimentos de alimentos e estão pautados nas Portarias nº. 1428/93, nº. 326/97, nº. 368/97, Portaria CVS nº. 6/99 e nas Resoluções da Direção Colegiada RDC nº. 275/2002 e nº. 216/2004.

Uma das ferramentas utilizadas para se atingir as Boas Práticas é a ficha de inspeção ou checklist para a área de alimentos. Esta nos permite fazer uma avaliação preliminar das condições higienicossanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos (BRASIL, 2001).

O presente estudo justifica-se pela importância de uma avaliação da qualidade do serviço de nutrição e dietética de um hospital público, pois este presta assistência nutricional e fornece refeições balanceadas voltadas às necessidades de cada cliente, visando à satisfação e recuperação da saúde. Nessa perspectiva a pesquisa objetivou avaliar a qualidade do serviço de nutrição e dietética de um hospital público municipal de Chapadinha- MA.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para obter as respostas desejadas neste trabalho, foi realizado um estudo transversal prospectivo, pesquisa de campo do tipo quantitativa. A pesquisa desenvolveu-se na unidade de alimentação de um Hospital Público, em Chapadinha- MA. Na cidade existem dois hospitais públicos, sendo um escolhido devido ao acesso fácil.

A coleta de dados foi realizada no mês de maio/2011, através da aplicação do Roteiro de Inspeção (checklist) elaborado pela Anvisa conforme RDC 216. O checklist foi preenchido por meio de observações no próprio local e informações fornecidas pelos colaboradores do estabelecimento. Esta ferramenta é empregada para verificar as porcentagens de conformidades e não conformidades referentes à legislação em vigor. Os resultados são classificados em: aprovado com  $\geq 75\%$  de conformidades e reprovado com  $< 75\%$  de conformidades (BRASIL, 2002).

As variáveis analisadas foram itens da resolução RDC 216/ANVISA, a saber: Edificação, Instalações, Equipamentos, Móveis e utensílios, Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios, Abastecimento de água e Manejo de resíduos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados na forma de percentual de conformidades e nãoconformidades encontradas na unidade de alimentação avaliada, por categoria. Por meio dos resultados obtidos, observa-se que os itens avaliados não foram aprovados ( $\geq 75\%$  de conformidades).

Os dados expostos na Tabela 1 mostraram que os itens edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios na UAN apresentaram-se não conformes com a RDC 216, sendo as causas: falta de manutenção programada de equipamentos e instalações; edificações que não facilitam as operações de manutenção e limpeza; instalações físicas como piso, paredes e teto não possuem revestimento liso, impermeável e lavável; falta de proteção contra explosão nas luminárias e, caixa de gordura dentro da área de manipulação.

No item que avalia a higienização, verificaram-se condições higienicossanitárias das instalações, dos equipamentos, dos móveis e dos utensílios não apropriados e utilização inadequada dos produtos saneantes. Quanto ao abastecimento de



# SÍNTESE

água observou-se não conformidade no reservatório. Para o manejo de resíduos o estabelecimento não dispõe de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos.

De acordo com Genta (2005) e Seixas et al. (2008), o checklist é uma ferramenta que permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênicossanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos, a qual identifica pontos críticos ou aqueles que encontram-se em não conformidade e, a partir dos dados coletados, traçar ações corretivas para adequação que visa eliminar ou reduzir riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor.

Os dados obtidos neste estudo se assemelham daqueles encontrados por Gollucke et al. (2003), que ao aplicar o checklist, verificaram que as variáveis que se apresentaram com menores índices de adequação a legislação são as edificações.

Freitas et al. (2003), ao avaliarem as condições higiênicossanitárias de preparo de alimentos em um restaurante comercial de Palmas - TO por meio de um checklist, concluíram que as instalações físicas, equipamentos, armazenamento e recursos humanos apresentaram-se impróprios para o preparo de alimentos, corroborando com o presente estudo.

Em estudo realizado por Ayres et al. (2003), foram observadas as condições higiênicossanitárias de 40 restaurantes comerciais de Porto Alegre - RS frente à legislação vigente, por meio de uma lista de checagem preenchida após observação no local. Os autores detectaram diversas falhas, concluindo a precariedade das condições higiênicossanitárias dos estabelecimentos. A presente pesquisa também verificou diversas irregularidades.

## CONCLUSÃO

A aplicação do checklist na referida UAN permitiu constatar que há irregularidades em relação às condições higiênicossanitárias nesse

Tabela 1 - Conformidades e não conformidades por itens avaliados. Chapadinho-MA, 2011.

	Conformidade	Não-conformidade
	%	%
Edificação, Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios	60	40
Higienização de Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios	66,66	33,33
Abastecimento de água	66,66	33,33
Manejo dos Resíduos	66,66	33,33

estabelecimento. Com isso a instituição necessita implantar e implementar as Boas Práticas de Fabricação para atender aos requerimentos estabelecidos pela RDC – 216.

Verificou-se a completa inexistência de padrões de higienização, sejam para os manipuladores, equipamentos, superfícies e utensílios. Dessa forma, os alimentos produzidos podem oferecer riscos à saúde das pessoas que os consomem.

## REFERÊNCIAS

- AYRES, C. et al. Avaliação da condição higiênico-sanitária de restaurantes comerciais de Porto Alegre frente à legislação vigente. *Rev. Hig. Aliment.*, São Paulo, v. 17, n. 104/105, p. 16-17, 2003.
- BERTIN, C.H.F.P.; SILVA, R.C.S.; PEREIRA, S.C.F. OLIVEIRA, T.R.K. Avaliação da Qualidade do Serviço de Nutrição e Dietética, de um hospital universitário, sob a ótica dos clientes externos. *Jornada Universidade Federal Mato Grosso do Sul*. [Artigo online] Disponível em: <http://www.ufms.br/dea/oficial/JORNADA%20PDF/2001/artigos/10.pdf>. Acesso: 10/05/2011.
- BRASIL. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC. Manual de elementos de apoio para o sistema APPCC. Rio de Janeiro: SENAC/Departamento Nacional, 2001.
- BRASIL. Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das

boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

- FREITAS, I. R. et al. Avaliação das condições higiênicossanitárias de preparo de alimentos em restaurante comercial de Palmas - TO. *Rev. Hig. Aliment.*, São Paulo, v. 17, n. 104/105, p. 77-78, 2003.
- GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum Health Sciences*, Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.
- GOLLUCKE, A. P. B. et al. Avaliação das condições higiênicossanitárias de restaurantes self-service de um município da baixada santista. *Rev. Hig. Aliment.*, São Paulo, v. 17, n. 104/105, p. 84-85, 2003.
- NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S. BPF - Boas Práticas de Fabricação: uma revisão. *Rev. Hig. Aliment.*, São Paulo, v. 21, n. 148, p. 24-30, 2007.
- PROENÇA, R.P.C. Avaliação da Qualidade Nutricional e sensorial. A produção de refeições: desenvolvimento complementar do sistema – critérios para sobremesas. Projeto do orientador (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq – BIP/UFSC 2005/2006), Florianópolis, 2005.
- POPOLIN, W.D. Unidade Produtora de Refeições (URP) e Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) – Definições, diferença e semelhanças. *Nutrição Profissional*, 2007.
- SEIXAS, F.R.F.; SEIXAS, J.R.F.; REIS, J.A. HOFFMANN, L.F. Check-List para Diagnóstico Inicial das Boas Práticas (BPF) em estabelecimentos produtores de São José do Rio Preto (SP). *Rev. Analytica*. Fevereiro/Março 2008. ❖

## TEOR DE SÓDIO EM RÓTULOS DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS PRONTOS PARA O CONSUMO.

**Terezinha Rita de Souza Raposo** ✉

Assembleia Legislativa do Estado da Bahia/ Programa de Pós-Graduação Curso de Especialização em Nutrição Clínica Universidade Gama Filho

**Lucília Aquino Freitas  
Tamara Paixão de Oliveira**

Programa de Pós-Graduação Curso de Especialização em Nutrição Clínica Universidade Gama Filho

**Daniel Antunes Alveno**  
Universidade Gama Filho

✉ terezinharaposo@hotmail.com

### RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o teor de sódio nos rótulos dos alimentos industrializados prontos para consumo comercializados na cidade de Salvador, Bahia, através de informações disponíveis em endereços eletrônicos. Foram selecionadas cinco categorias destes alimentos das marcas mais prevalentes no comércio de Salvador. Os valores médios foram confrontados com as orientações da Resolução da Diretoria Colegiada 24/2010 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Em todas as categorias avaliadas, o teor médio de sódio/100g dos produtos esteve acima do limite de 400mg estabelecido pela referida Resolução. Dos 26 produtos analisados, os que apresentaram teores mais elevados de sódio foram os pertencentes à categoria das carnes. Apenas a Torta Salgada,

da categoria dos pratos prontos, apresentou concentração de sódio conforme a recomendação.

Palavras-chave: Rotulagem. Informação Nutricional. Sal. Hipertensão.

### ABSTRACT

*This research has evaluated sodium content on labels of processed foods marketed in Salvador, Bahia, through information by electronic addresses. Have been selected five categories of fast preparations products of the six most prevalent in the trade marks of Salvador. The reported values of sodium were confronted with guidelines of the "Resolução da Diretoria Colegiada 24/2010-Agência Nacional de Vigilância Sanitária". In all groups, the average content of sodium/ 100 g was*

*above the limit established by Resolução da Diretoria Colegiada". Among of 26 products analyzed, those who had higher levels of sodium were the meat category. Only the salt cake, from frozen meals category, has concentrations of sodium as recommended.*

Keywords: Labeling. Nutritional information. Salt. Hypertension.

### INTRODUÇÃO

O padrão alimentar dos brasileiros modificou significativamente nas últimas décadas, sendo marcado pelo aumento de participação de alimentos industrializados. Segundo a Pesquisa de

# LEGISLAÇÃO

Orçamentos Familiares (POF) do período de 2008-2009, houve um aumento de 3,3% para 4,6% na proporção de aquisição de refeições prontas. Esse padrão de disponibilidade de alimentos domiciliar pode contribuir para surgimento e/ou agravamento de problemas de saúde, a exemplo das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (MONTEIRO et al., 2000; IBGE,2010).

Por outro lado a produção de pratos prontos cresceu 700% na última década, sendo consumidos principalmente por indivíduos que moram sozinhos (BARROS, 2008).

Dentre as DCNT a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é um dos mais importantes problemas de saúde pública, sendo fator de risco para doenças cerebrovasculares, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica, doença arterial coronariana e doença vascular de extremidades (SBH, 2010).

Na maioria dos casos a causa da hipertensão arterial é desconhecida. Porém, vários fatores têm sido associados à elevação da pressão arterial como o sedentarismo, a ingestão de álcool, fatores socioeconômicos, a idade, a história familiar, a etnia, o gênero, a obesidade e os fatores dietéticos. Mudanças no estilo de vida como alimentação saudável, consumo controlado de sódio e álcool, ingestão de potássio, combate ao sedentarismo e ao tabagismo são as principais recomendações para a prevenção primária da hipertensão (HAVAS et al., 2004; MOLINA et al., 2003; SBH, 2010).

Em todo o mundo há uma mobilização para a redução, a nível populacional, do consumo de sal. Já em 2006, o Fórum Técnico intitulado "Reducing salt intake in populations" realizado pela OMS, na França, buscou orientar os Estados-Membros para intervenções a curto e médio prazo no sentido de reduzir consumo de sal pela população e, a longo prazo, a redução da prevalência de doenças crônicas (WHO, 2006). Em 2002, a American Public Health Association aprovou uma resolução reivindicando uma política para redução de 50% na oferta de sódio alimentar nos 10 anos seguintes (HAVAS et al., 2004).

Não há no Brasil regulamentação sobre limites para o teor de sódio em alimentos industrializa-

dos, apenas uma definição da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que considera "alimento com quantidade elevada de sódio" todo produto com 400 ou mais mg sódio por 100g ou mL. Por outro lado, o Ministério da Saúde recomenda que o consumo de sódio não ultrapasse 2000 mg/dia (BRASIL, 2008; BRASIL, 2010).

Desse modo, levando-se em consideração a elevada prevalência de hipertensão no Brasil, o crescente aumento no consumo de alimentos prontos e o papel da alimentação na promoção da saúde, buscou-se neste estudo avaliar o teor de sódio presente nos rótulos de alimentos industrializados prontos para consumo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A escolha dos alimentos prontos para o consumo foi realizada através de visitas a cinco grandes redes de supermercados na cidade de Salvador, BA, identificando-se os produtos e marcas comuns nas gôndolas. Em seguida foram pesquisadas nos endereços eletrônicos as respectivas informações nutricionais.

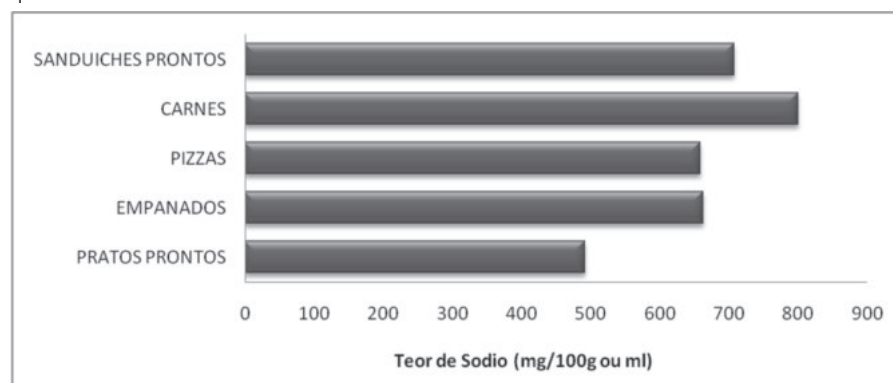
Os alimentos considerados prontos para o consumo são aqueles preparados ou pré-cozidos ou cozidos, que não necessitam da adição de outro(s) ingrediente(s) para seu consumo, podendo requerer aquecimento ou cozimento complementar (BRASIL, 2005).

Os alimentos prontos para o consumo foram classificados em cinco categorias: Categoria 1- Pratos prontos - preparações já elaboradas (com molhos ou guarnições), consideradas os pratos principais de uma refeição ou a refeição completa; Categoria 2 – Empanados - produtos cárneos revestidos com cobertura apropriada; Categoria 3 – Pizzas com recheios variados; Categoria 4- Carnes - produtos cárneos, sem preparações elaboradas, que comporão um dos itens da refeição; Categoria 5 – Sanduíches - alimentos que incluem pão e outros recheios como queijo e ou hambúrguer bovino ou de frango. Nestas categorias foram encontradas seis marcas diferentes, identificadas por letras (A,B,C,D,E e F).

A escolha por estes produtos deveu-se ao fato de que, em geral, quando são citados os alimentos ricos em sódio são sempre mencionadas as conservas, os caldos e sopas concentrados, os molhos prontos e os frios e embutidos, ficando as categorias aqui analisadas, omissas ou desconsideradas (BRASIL, 2008).

Com os produtos selecionados e agrupados realizou-se uma avaliação do teor de sódio informado nos rótulos dos mesmos. Para cada produto, das diferentes marcas, calculou-se uma média aritmética simples do teor de sódio em 100g do alimento. A média desse valor foi confrontada com as definições da RDC 24/2010 da ANVISA.

Gráfico 1- Teor médio de Sódio (mg/100g ou mL) presente nos alimentos e ponto de corte para quantidade elevada.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito no gráfico 1, todas as categorias aqui analisadas apresentaram teor médio de sódio acima de 400 mg/100g definido pela RDC 24/2010, classificando-os, segundo este Regulamento, como alimentos com “excesso de sódio”. A categoria de carnes foi a que apresentou maior média (799,98mg/100g) seguida da categoria de sanduíches (707,63mg/100g). A menor média ficou entre os pratos prontos (491,67mg/100g).

Entre os 26 pratos prontos analisados, apenas a Torta Salgada apresentou concentração de sódio (297 mg/100g) dentro do limite permitido. Os maiores percentuais de teor de sódio acima deste limite foram encontrados no espeto de carne e no hambúrguer bovino com 138% e 130%, respectivamente.

Na tabela 1 encontram-se as categorias e subcategorias dos alimentos analisados neste estudo e seus respectivos teores médio de sódio. Entre parênteses estão representados a quantidade de marcas encontradas de cada alimento.

Os alimentos analisados no presente estudo foram padronizados para 100 g, entretanto, alguns produtos apresentam porções sugeridas pelos fabricantes muito acima deste valor, conforme descrito na tabela 2.

Os resultados apresentados sugerem alto consumo de sódio derivado de alimentos prontos para consumo, visto que a aquisição desses alimentos aumenta com o passar dos anos. Foi identificado ainda que, para alguns alimentos prontos, caso sejam consumidas as porções sugeridas pelos fabricantes, poderá haver uma ingesta de aproximadamente 98,5% das recomendações diárias de sódio (2000mg), em apenas um item da refeição (BRASIL, 2008).

Desde a década de 80, diante do crescente consenso científico de que o sal aumenta a pressão arterial e que aproximadamente 65-85% do sal da dieta provém de alimentos processados, vários países vêm tentando negociar com a indústria alimentícia a redução do sal nos seus

Tabela 1 - Distribuição das Categorias e Subcategorias dos alimentos prontos para consumo, média do teor de sódio em 100g e número de marcas comercializadas em Salvador-BA– 2011.

		amostras	mg de Na/100g
<b>PRATOS PRONTOS</b>	escondidinho de carne	1	480
	lasanha bolonhesa	3	478
	lombo suíno	1	794
	peito frango catupiri	1	475
	estrogonofe	1	426
	torta salgada	1	297
<b>EMPANADOS</b>	frango parmegiana	3	572
	frango a milanesa	1	607
	steak	3	809
	frango parmegiana	3	572
<b>PIZZAS</b>	quatro queijos	3	624
	calabresa	3	751
	mussarela	3	601
<b>CARNES</b>	almondega bovina	2	766
	espeto de carne	1	950
	espeto de coração	1	819
	espeto de frango	1	592
	hambúrguer bovino	5	919
	hambúrguer frango	3	851
	medalhão de carne	2	860
	medalhão de frango	1	797
	medalhão de peru	1	806
	quibe	2	639
<b>SANDUICHES</b>	cheddar	2	698
	bacon	2	832
	frango	3	701
	hambúrguer	2	599



# LEGISLAÇÃO

produtos. Nos Estados Unidos, estabeleceu-se "consumo máximo tolerável" de 2300 mg/d. No Canadá, o "Dietary Reference Intakes" recomenda que uma ingestão de sódio varie de 1000 mg/d para crianças entre 1-3 anos e 1500 mg/d para os demais. Para atingir estes objetivos, políticas nacionais de saúde pública são concentradas em reformulação dos alimentos processados, educação dos consumidores, e rotulagem e aumento na disponibilidade de alimentos pobres em sódio (MOHAN et al., 2009).

No Brasil, tem-se o Projeto de Lei 7174-2010 (em tramitação no Congresso Nacional), o qual estabelece que todos os alimentos que contiverem teor de sódio igual ou superior a 400mg por 100g ou 100 ml de alimento devem apresentar em sua rotulagem, embalagem, publicidade e propaganda, de forma destacada e legível, a seguinte frase de alerta: "Este alimento possui quantidade elevada de cloreto de sódio (sal de cozinha)" (BRASIL, 2010).

A OMS/FAO recomenda a ingestão de sal menor do que 5g por dia por pessoa, o equivalente

a 2000 mg de sódio. Considerando que a média de consumo de sal no Brasil, por indivíduo, é aproximadamente 12g/dia, significa dizer que o brasileiro precisa reduzir em mais de 50% o consumo de sal (BRASIL, 2008; SBH,2010).

A partir de 2011 o Ministro da Saúde passa a estabelecer acordos com a Indústria de Alimentos para a redução do sódio. Inicialmente foi assinado um "Termo de Compromisso" com a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (Abia) estabelecendo um plano de redução gradual na quantidade de sódio em 16 categorias de alimentos, estabelecendo o teor máximo de sódio por 100 g/ml de alimento (BRASIL, 2011).

## CONCLUSÃO

Diante dos dados encontrados no presente estudo, conclui-se que quase a totalidade dos produtos pesquisados (88,46%) deveria receber o distintivo "Este alimento possui quantidade elevada de cloreto de sódio (sal de cozinha)", como forma de orientar os consumidores quanto

à melhor escolha dos alimentos industrializados. Por outro lado, a adoção de medidas preventivas como fiscalização de rotulagem de alimentos, assim como implementação de ações junto aos fabricantes para redução de sódio nas preparações, contribuem para a melhoria da saúde da população e consequentemente redução dos custos com tratamentos para hipertensão e suas complicações, sendo fundamental para tais resultados maior atuação do Estado nas políticas de saúde pública e também da sociedade e setor produtivo.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, R.R. Consumo de alimentos industrializados e fatores associados em adultos e idosos residentes no município de São Paulo. Dissertação de Mestrado apresentada na Faculdade de Saúde Pública-USP, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. RDC- nº 273, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Misturas para o Preparo de Alimentos e Alimentos Prontos para o Consumo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 de agosto de 2005. Disponível em < <http://www.anvisa.gov.br> >. Acesso: 26 de mai. de 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC - nº 24, de 15 de junho de 2010. Regulamento Técnico Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 de junho de 2010. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso: 13 jul. 2011.
- BRASIL. Ministério da saúde. Acordo de redução de sólidos. Estabelece metas nacionais para a redução do teor de sódio em alimentos processados no Brasil.2011. Disponível em:< <http://portal.saude.gov.br/portal/saude>>. Acesso: 16 jun. 2011.

Tabela 2 – Gramatura média das "porções" sugeridas pelos fabricantes, nas embalagens

ALIMENTO	PORÇÕES SUGERIDAS PELOS FABRICANTES	
	(un)	(g)
Almondegas	3	80
Escondidinho carne	½	300
Espetinho de carne	1	100
Frango a parmigiana	½	275
Empanados	1 a 5	130
Hambúrguer	1,5	80
Lasanha carne	½	325
Medalhão de carne	1,5	100
Pizzas	1 fatia	77
Sanduíches	1	120
Torta salgada	1 fatia	113

HAVAS, S.; ROCCELLA, E.J.; LENFANT, C. Reducing the Public Health Burden From Elevated Blood Pressure Levels in the United States by Lowering Intake of Dietary Sodium. *Am J Public Health*. 2004; 94:19-22.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 -2009. Rio de Janeiro, 2010.

MOLINA, B.M. del C.; CUNHA, R. de S.; HERKENHOFF, L.F.; MILL, J.G. Hipertensão arterial

e consumo de sal em população urbana. *Rev. Saúde Pública*, 2003; 37:743-50.

MOHAN, S.; CAMPBELL, N.R.C.; WILLIS, K. Effective population-wide public health interventions to promote sodium reduction. *CMAJ*, October, 2009.

MONTEIRO, C.A.; MONDINI, L.; COSTA, R.B.L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil

(1988-1996). *Rev Saúde Pública*, 2000; 34(3):251-258.

SBH-Sociedade Brasileira Hipertensão. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão VI. *Rev Hipertensão*. Ano 3, v. 13, n. 1, 2010.

WHO-World Health Organization. Forum on Reducing Salt Intake in Populations.Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting, 5-7 October 2006, Paris, France. ❖

# INSTRUÇÃO NORMATIVA DO MAPA OFICIALIZA QUEIJOS ARTESANAIS ELABORADOS COM LEITE CRU.

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Instrução Normativa nº 30, de 7 de agosto de 2013.**

**Art. 1º** Permitir que os queijos artesanais tradicionalmente elaborados a partir de leite cru sejam maturados por um período inferior a 60 (sessenta) dias, quando estudos técnico-científicos comprovarem que a redução do período de maturação não compromete a qualidade e a inocuidade do produto.

§ 1º A definição de novo período de maturação dos queijos artesanais será realizada após a avaliação dos estudos pelo órgão estadual e/ou municipal de inspeção industrial e sanitária reconhecidos pelo Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal- SISBI/POA.

§ 2º Para efeito de comércio internacional deverão ser atendidos os requisitos sanitários específicos do país importador.

**Art. 2º** A produção de queijos elaborados a partir de leite cru, com período de maturação inferior a 60 (sessenta) dias, fica restrita a queijaria situada em região de indicação geográfica registrada ou tradicionalmente reconhecida e em propriedade certificada como livre de tuberculose e brucelose, de acordo com o disposto no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), ou controladas para brucelose e tuberculose pelo Órgão Estadual de Defesa Sanitária Animal, no prazo de até três anos a partir da publicação desta Instrução Normativa, sem prejuízo das demais obrigações dispostas em legislação específica.

**Art. 3º** As propriedades rurais onde estão localizadas as queijarias devem descrever e implementar:

I - Programa de Controle de Mastite com a realização de exames para detecção de mastite clínica e subclínica, incluindo análise do leite da propriedade em laboratório da Rede Brasileira da Qualidade do Leite - RBQL para composição centesimal, Contagem de Células Somáticas e Contagem Bacteriana Total - CBT;

II - Programa de Boas Práticas de Ordenha e de Fabricação, incluindo o controle dos operadores, controle de pragas e transporte adequado do produto até o entreposto; e

III - cloração e controle de potabilidade da água utilizada nas atividades.

**Art. 4º** Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

**Art. 5º** Fica revogada a Instrução Normativa Nº 57, de 15 de dezembro de 2011. ❖

## ARMADILHAS LUMINOSAS ADESIVAS E FOOD SAFETY: INSTRUMENTO GMP EFICAZ NO CONTROLE DE INSETOS VOADORES.

### **José Carlos Giordano**

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

### **Juliana Speridião da Silva**

Médica Veterinária, perita judicial.

**P**ara o controle efetivo de insetos voadores numa instalação alimentícia ou de produtos sensíveis, é necessário cautela e conhecimento. Não existe um único método, uma única forma, mas sim um conjunto de sistemas que podem diminuir consideravelmente a infestação de insetos numa instalação, seja alimentícia - de fármacos, embalagens ou cosméticos.

Há necessidade de uma conjugação de esforços no campo de conhecimento da entomologia e das áreas de Qualidade e Segurança do Alimento das empresas alimentícias e afins, para ter-se êxito em evitar a

proliferação de moscas em áreas de processamento, afinal existem mais de 90.000 espécies no mundo.

Historicamente, indústrias e população até toleravam insetos em áreas de produção, mas essa convivência pode tornar-se caro. Muitas pessoas não reclamam ou os comércios não relatavam problemas de contaminação por insetos, mas elas existem e são bastante graves. Presença de insetos vivos ou evidências de seus resíduos é item desclassificatório em auditorias Food Safety. Importante documentação da AIB International (American Institute of Baking) que especifica os requisitos de Controle

Integrado de Pragas como dos mais extensos, dentro das normas consolidadas para Segurança Alimentar como HACCP.

O controle de pragas exercido pelas empresas prestadoras de serviço é um serviço digno de terapeutas do ambiente urbano. Outro especialista da América Latina, o argentino Carlos Bertomeu disse num evento em Posadas – Misiones a mais de 12 anos atrás: “A atividade de Controle de Pragas é a guardiã dos elementos básicos da vida humana – a casa, o alimento, a saúde e o conforto”. E insetos voadores principalmente moscas são problemas nesses 4 elementos.

Várias espécies podem atuar como vetores de inúmeros agentes na veiculação de mais de 100 agentes patogênicos. Bactérias originadoras de febre tifóide, estafilococcias, disenteria, salmonelose, tuberculose, lepra, conjuntivite, shigelose, cólera, boubá, entre inúmeras outras doenças. Vírus de poliomielite, tracoma, hepatite, varíola, etc. Protozoários vários ou verminoses de teníase, helmintos, giárdia, cistos, amebíase, etc. Chega de nome feio! Prevenção sim, doenças não!

Insetos sinantrópicos – bem adaptados ao ambiente humano, esses dípteros tem metamorfose completa (ovo > larva > pupa > adulto) e características próprias únicas : sangue frio , sensibilidade aguçada para encontrar um melhor ambiente, captam odores a quilômetros de distância! Esses fatores precisam ser considerados na hora de se estudar a captura. Espécies saprófagas – que se alimentam de produtos decompostos, (família Calliphoridae) ditas varejeiras, disseminam doenças agindo como inoculadoras diretas ou transportadoras passivas. Espécies da família Muscidae incluem por exemplo a ‘doméstica’ e a dos ‘estábulo’. Abelhas (Apis mellifera) que também oferecem riscos, fazem parte de outra ordem, Hymenoptera.

A transmissão das doenças pelas moscas tanto é passiva ao adquirirem e carregarem mecanicamente agentes patogênicos nos pêlos das pernas e corpo, como ativa. A inoculação direta nesse caso é pela proboscida flexível (aparelho bucal sugador) pois a mosca regurgita saliva (contaminada) para dissolver partículas de alimento, ‘aspirando-as’ a seguir. Além disso, adquire e carrega nas superfícies os

patógenos que também podem ser veiculados pelo hábito de defecar ao pousar numa superfície. Em HACCP é inadmissível!

Vento, luminosidade, temperatura, comida e água além da própria atração sexual são aspectos diretamente ligados aos insetos voadores. Vejamos como:

**Vento:** Ajuda os insetos a se dispersarem mais rápido e para mais longe em busca de alimentação e reprodução.

**Autonomia:** Por si próprias voam 500 metros, algumas espécies com ‘vento de cauda’ podem chegar a 2 quilômetros. Pousadas levam contaminação onde for.

**Luz:** Qualquer luminosidade as atrai, principalmente a UV. Lâmpadas usuais de ‘comprimento de onda’ diferenciado como as ‘amareladas’ atraem menos.

**Temperatura:** Buscam um ambiente favorável de 20 a 35 °C para reprodução, associado com umidade e fonte de alimento. Ideal para elas em 28 °C.

**Visão:** Olhos compostos de até 4.000 pequeníssimas lentes hexagonais permitem campo de observação em quase 360° num pico de visão na faixa ultra-violeta.

**Comida e água:** Principal atrativo, devem-se controlar lixeiras, abatedouros, esgoto, açougues / peixarias, matéria orgânica fermentada, esterco, açúcares, aterros, etc.

**Crescimento:** Na primavera / verão uma única mosca pode gerar 28 bilhões de descendentes em 6 meses! A vida média é de 1 a 3 meses conforme a espécie.

**Evidências:** Marcas claras nas superfícies são regurgitações, marcas

escuras são excrementos. Ao se alimentarem precisam expelir parte do conteúdo ‘estomacal’.

Dentre outras científicas classificações entomológicas, vamos dividir 2 básicos grupos de moscas: Noturnas e Diurnas, que diferem nos seus “objetivos”: A noturna busca a priori energia > luz, enquanto a diurna busca comida e água.

Quando insetos voam, procuram luminosidade. Esse é o segredo e artifício para as Armadilhas Luminosas. Na procura de alimento, néctar, etc, são atraídos por reflexos de luz UV-A componente primordial para a visão das moscas, numa ‘onda’, chamada banda A, de espectro que corresponde a cerca de 320 / 380 nm (nanômetros). Um nanômetro equivale a um comprimento de 0,000000001 ou  $1 \times 10^{-9}$  metros. Os insetos respondem diferentemente aos sinais de radiação. Radiações selecionadas dessa energia numa onda exata da resposta dada pelo espectro ocular dos insetos aumentam a atração (ideal em 353 nm) – e captura!

A espécie cosmopolita Musca domestica apesar de buscar primordialmente alimento também é atraída pela emissão UV. Pode sair de um ambiente mais claro (havendo Sol - há emissão de UV muito maior) para um local mais escuro, mas por isso as armadilhas são colocadas perto das entradas (portas e janelas), pois 80% dos insetos pousam diretamente na armadilha, guiados pelo sinal visual. Já a noturna por ser atraída pela energia primeiro, é atraída por refletores de luz de vapor de mercúrio presentes nas entradas e estacionamentos, direcionados fora da planta. Como toda



# DESTAQUE

mosca apresenta imensa capacidade de encontrar frestas, buracos, até mesmo numa rápida abertura de portas elas acabam adentrando e daí surgem os altos riscos de contaminação. As Armadilhas nesse caso são colocadas pouco mais elevadas, mas nos mesmo locais (portas, acessos e janelas) pois serão os primeiros pontos de atração de luz. Outro detalhe óbvio é que o equipamento é aplicado em ambientes com certeza fechados, no intuito de atrair e eliminar os insetos voadores ali presentes. Uma instalação mal posicionada poderá atrair pragas externas para dentro, se simplesmente existirem frestas ou portas / janelas abertas! Prevenção básica com GMP..

Além desses pontos também é absolutamente indispensável ressaltar o quesito higiene: recomendações de Saúde Pública, educação dos funcio-

nários, produtos químicos autorizados e barreiras físicas, todos juntos formam um conjunto, um sistema que corretamente aplicado eliminará ‘quase’ 100%, mas ‘nunca’ 100 %. O olfato apurado das moscas requer muitas vezes o emprego de câmaras frias para o lixo! E isso precisa ser conscientizado nos projetos alimentícios, onde o budget é cada vez mais reduzido. Adotar na indústria alimentícia e afins estratégias de Qualidade e Higiene junto com exclusão de focos é primordial nessa luta contínua contra insetos voadores que põe em risco a Segurança dos Alimentos conforme preconiza GMP, HACCP e FSSC.

Cecília Bertomeu, da Calbert Protection, da Argentina, frisou bem numa reunião NPMA (National Pest Management Association) em Nashville: “A experiência e a capacitação

provêm das soluções corretas para cada problema – somos conscientes de que se o custo da capacitação e treinamento é alto, é muito mais alto o custo da ignorância! Seremos capazes de realizar serviços de Qualidade sempre e quando tivermos Qualidade na mente e nas mãos”. Todos deveriam ter essa ótica como ética de trabalho.

As Armadilhas luminosas emitem luz UV que significa ‘além do violeta’, irradiam radiação UV-A (a escala de ondas de comprimento é subdividida em 3 bandas: A, B e C) numa escala de 400 nm (faixa 315/400). Essa radiação eletromagnética invisível ao olho humano, em relação ao UV emitido pelo Sol não chega nem a uma 10ª parte dependendo da região do planeta, mas é infinitamente inferior, portanto inofensivo ao ser humano.

O brilho do bulbo, área de atuação, luminosidade concorrente externa, posicionamento da armadilha e tremulações da frequência de luz (em Hz – ciclos p/seg.) tem papel importante na eficácia de atração. Armadilhas luminosas fazem parte da solução no problema de moscas e demais insetos voadores e têm contribuição grande, pois controlam sem contaminação - o que é fundamental. A armadilha luminosa adesiva é eficaz na instalação. A armadilha dita elétrica porém pode até ser eficiente, mas traz risco da contaminação em áreas de alimentação pelos fragmentos espalhados de insetos eletrocutados! Armadilhas com lâmpadas UV contribuem num sistema eficaz de Controle Integrado de Pragas, exigido pelas normas GMP, HACCP e FSSC (ISO 22.000 + PAS 220).



Características das armadilhas luminosas.

Existem dois tipos de armadilhas luminosas para insetos voadores:

- A. Armadilhas de ELETROCUS-SÃO (choque elétrico)
- B. Armadilhas ADESIVAS (refil com Adesivo)

A principal diferença é de como matam os insetos atraídos pela fonte de luz interna dos aparelhos. As Ar-

madilhas de Eletrocussão (proibidas em ambientes alimentícios) matam os insetos com descarga elétrica quando eles passam voando entre as grades de alta amperagem que se encontram no interior da armadilha, ao lado das lâmpadas. Ao entrar em contato com a grade, a corrente elétrica passa pelo inseto, matando-o. O inseto e suas partes são recolhidos em uma bandeja, que se encontra abaixo das grades de choque. Algumas vezes os insetos ao receberem a

descarga elétrica, são ‘explodidos’, fragmentados e arremessados para fora da bandeja da armadilha a uma distância de até 2 metros, por isso é proibido utilizar estas Armadilhas de Eletrocussão em áreas de produção de alimentos ou outros setores sensíveis como fármacos, embalagens e cosméticos.

As Armadilhas Adesivas capturam os insetos em uma placa adesiva a base de polímeros ou polibutenos / poliuretanos, onde morrem rapida-



# DESTAQUE

mente. Os insetos são atraídos para uma área ‘confortável’ nas armadilhas, com temperatura agradável que os estimulam a voar (existem até com desenhos de outras moscas) e descansar, quando então são capturados nessa placa adesiva. É descartável, devendo ser substituído o refil a cada 15 ou 25 dias, dependendo da intensidade de infestação de insetos (a luz UV com o tempo altera a força de coesão do adesivo). São de fácil troca e possibilitam serem guardadas para registro de capturas, no monito-

ramento das espécies e quantificação de insetos mortos.

Os bons modelos de Armadilhas Adesivas possuem uma placa acrílica interna inclinada, o que as mantém mais limpas e também protegidas da exposição da lâmpada, atendendo ‘política de vidros’.

Outro aspecto a ser destacado dentro dos atuais padrões GMP é o emprego nas armadilhas, de lâmpadas com revestimento plástico, que as protege de quebras. Existem equipamentos leves em aço inox, com

lâmpadas protegidas. Ressalta-se o controle de vidros (política de vidros e plásticos duros) numa instalação alimentícia que é cada vez mais rigoroso.

As Lâmpadas Fluorescentes por sua vez (UV-A) diferem das lâmpadas comuns na composição de fósforo usado. Este fósforo irradia a maior parte de sua energia na região ultravioleta. Esta camada de fósforo se perde gradativamente ao longo das 5.000 hs de uso e quando isto ocorre, a quantidade de luz ultravioleta (UV-A) emitida é insuficiente para atrair insetos e as lâmpadas continuarão funcionando, mas simplesmente emitindo luz normal! As lâmpadas perdem 10% de seu fluxo luminoso nas 100 primeiras horas de uso acesas 24 hs e com 8, 9 meses seu fluxo luminoso estará em torno de 20% a 25%, quando se é necessária a troca. A checagem da intensidade de emissão W/cm<sup>2</sup>, de UV-A para verificar a eficiência de atratividade é feita mensalmente com equipamento chamado radiômetro, dentro dos planos de auditoria GMP / HACCP.

Importante é verificar se o equipamento a ser adotado atende as exigências no quesito segurança elétrica, conforme o padrão internacional IEC 60335-2-59. Fabricantes que detêm sistema interno de Qualidade ISO 9001 são bem mais confiáveis em seus projetos e serviços e atendem a rastreabilidade auditada nos planos GMP, HACCP e FSSC.

Aplicações das armadilhas luminosas.

As Armadilhas Adesivas são empregadas em todos os locais onde outros recursos como Armadilhas de

**Uma mosca atrai, pelo menos, mais 20**

**“companheiras” no instinto natural de preservação da espécie. O ciclo ovo →adulto é de mais ou menos uma semana!**





Eletrocussão (banidas pela Vigilância Sanitária) e inseticidas convencionais não são recomendadas pelo risco de contaminar os alimentos.

São usadas em todos os locais que se concentram insetos voadores como áreas de manipulação, produção e consumação de alimentos, bem como em setores de armazenagem, recebimento e expedição de materiais.

Muitos são os locais de uso das Armadilhas Luminosas Adesivas, porém os técnicos deverão achar aqueles que melhor ajustem às suas necessidades específicas. Cada caso requererá ajustes conforme as variáveis da situação ...

Da mesma forma que na teoria dos obstáculos na microbiologia em que emprega a sinergia sucessiva de pH, aW e °C para redução de contagem de bactérias, no campo do controle de insetos alados a somatória de telas (barreiras), redução de temperatura (ambiente), higiene (GMP), controle de lixo (exclusão de fontes) e armadilhas luminosas (captura) precisa ser planejada.

Algumas recomendações nessa estratégia:

- \* As Armadilhas Luminosas devem ser colocadas evitando incidência direta de outras fontes de luz concorrentes, outras lâmpadas como fluorescentes / incandescentes e luz solar. Deve existir contraste de luz para aumentar a atração.
- \* Em locais de manipulação de alimentos ou quaisquer ambientes especiais, colocar Armadilhas Luminosas óbvio não em cima de áreas de trabalho, mas ao redor, atraindo os insetos voadores para

fora do ambiente de risco e evitando que eventualmente caiam fragmentos justamente em áreas limpas.

- \* Armadilhas Luminosas são instaladas em ambientes fechados para capturar os insetos desse ambiente, área aberta sempre terá mais insetos atraídos do exterior.
- \* Colocar Armadilhas Luminosas em uma posição que possam capturar os insetos por onde normalmente adentram, como portas, acessos, antecâmaras e janelas.
- \* Não instale Armadilhas Luminosas em locais onde haja pó que possa aderir no refil adesivo, diminuindo sua 'pegajosidade'.
- \* O local escolhido deve também possibilitar fácil manutenção, limpeza, inspeções e monitoramento, troca do refil, etc. Existem bons modelos para cantos verticais.
- \* Não instale Armadilhas Luminosas em locais com possibilidade de alta umidade, que possa afetar a placa adesiva e o equipamento.
- \* Instalar as Armadilhas Luminosas a uma altura entre 1,50 a 1,80 m. do chão, existem até suportes móveis para ajustar a altura do aparelho a 2,5 metros.
- \* Limpeza periódica das lâmpadas (pó e sujidades) é necessária, bem como o monitoramento nas auditorias da intensidade de UV-A emitida.

Consulte sempre também um especialista em Higiene – GMP na gestão de ações preventivas / corretivas para reduzir infestação de insetos voadores.

Pense nisso!

Referências:

- Food Protection and Flying Insect Control  
NPCA Pest Management 1988 Convention  
Nashville
- Aspectos bioecológicos e manejo populacional de moscas. Copersucar Cadernos Técnicos serie Melhoramentos n. 216 CTC Piracicaba - SP 1989
- Controle de moscas em usinas de açúcar e álcool Ciba Geigy química Divisão Saúde Animal  
www.pestline.com.br  
www.ultralight.com.br
- Brasil, leis, Portaria 368 04 set. 1997 Diário Oficial da União
- Brasil, leis, Portaria 326 30 jul. 1997 Diário Oficial da União
- Brasil, ANVISA Resolução RDC 275. Regulamento técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos. out. 2002
- Brasil, ANVISA Resolução RDC 216. Regulamento técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. 2004
- Soc. Bras. de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Manual de Boas Práticas de Fabricação para empresas de alimentos, Campinas – SP, Profiqua, 2000
- Soc. Bras. de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Manual de Controle Integrado de Pragas, Campinas – SP Profiqua, 2003
- ABNT NBR 15.635 Serviços de Alimentação – Requisitos de Boas Práticas Higiênico-sanitárias e Controles operacionais essenciais, nov. 2008
- Las plagas de la Salud Pública – Ina vision integral para su control urbano. Brenda Junin – Acrevo Buenos Aires 1998
- Complete Guide to Pest Control. George W. Were – Arizona University. Thomsom Publications California 1980
- Pest Control Operations - Truman's Scientific Guide . Purdue University Indiana 1999. ❖



# AVANÇOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

## ARLA FOODS INGREDIENTS LANÇA LEITE PARA BEBÊS QUE REFLETE VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO DO LEITE MATERNO.

A fim de imitar a alteração que o leite materno sofre durante o período de lactação a ArlaFoods Ingredients está lançando o conceito Staging para aplicação em fórmulas infantis.

Para tanto, a companhia dinamarquesa desenvolveu misturas de frações especializadas de proteína do leite, componente que sofre variações durante esse período, a fim de ajudar os processadores a criar fórmulas que mimetizem as mudanças nutricionais no perfil do leite durante esse curto, porém crítico, período do desenvolvimento do bebê. (Fonte: Milk point, maio/2013.)



---

## BANDEJA COM GÁS CARBÔNICO MANTEM CARNE FRESCA POR ATÉ UM MÊS.

É a aposta de uma empresa alemã para o comércio do país. A embalagem é semelhante às já utilizadas em supermercados e açougues, mas em seu interior há uma combinação de gás carbônico e oxigênio, que inibe a ação de bactérias e conserva o alimento fresco por até 30 dias.

Atualmente, as bandejas mais utilizadas no comércio para a venda de carnes mantêm o alimento bom para o consumo por no máximo dois dias e a embalagem à vácuo preserva os alimentos por até nove dias. Algumas empresas já utilizam o produto no país, como o grupo Pão de Açúcar, a Sadia e a rede de supermercados Angeloni. Segundo a empresa Multivac, que produz a embalagem com atmosfera modificada, os gases que ela contém não alteram o cheiro nem o sabor do alimento.



# O LEITE, DE VOLTA AO VIDRO.

A Cooperativa de laticínios de São José dos Campos (Cooper), líder do mercado de leite pasteurizado em 31 municípios do estado de São Paulo, acaba de lançar seu leite Cooper Premium em embalagem de vidro de 1 litro. "Nos Estados Unidos, 99% do leite consumido são pasteurizados, enquanto que no Brasil o longa vida representa 85%", afirma Benedito Vieira Pereira, diretor-presidente da Cooper. Até o final dos anos 80 a realidade era outra. A virada ocorreu nos anos 90, por incentivo da Tetra Pak e pelo fato de seu sistema de envase e embalagens não demandarem refrigeração, o que interessou não só aos fabricantes, mas principalmente aos supermercadistas.



Inicialmente, o Leite Cooper Premium será comercializado nos no Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira, Grande São Paulo e Sul de Minas. Além da distribuição para os pontos de venda, a Cooper conta ainda com o Serviço Domiciliar Cooper (SDC), que diariamente atende 12 mil famílias nos municípios de São José dos Campos, Caçapava, Jacareí e Caraguatatuba. (Equipe MilkPoint).

# LinER

CONSULTORIA

## técnica e soluções INTELIGENTES.

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

Entendemos como princípios fundamentais dos nossos trabalhos a busca de resultados consistentes, claramente reconhecidos por nossos clientes, e a promoção da 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)

## PROTEÍNAS DE SORO DE LEITE HIDROLISADAS AUXILIAM NO COMBATE À HIPERGLICEMIA.

**A**s proteínas do soro do leite (PSLs), conhecidas dos esportistas como whey proteins constituem um suplemento nutricional amplamente usado para promover o crescimento e estimular a produção de massa muscular graças à riqueza em aminoácidos essenciais. Tal propriedade também faz delas um complemento nutricional para pessoas em condições patológicas de depleção da musculatura, além de terem funções anti-hipertensiva e antiulcerosa. Recentemente foram descobertas duas outras propriedades benéficas ao serem previamente hi-

drolisadas: um efeito de redução da hiperglicemia e um efeito de proteção celular e minoração do estresse.

Pesquisas realizadas no Laboratório de Fontes Proteicas da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp indicam que a ingestão de proteínas do soro de leite hidrolisadas promove a utilização da glicose sanguínea. Também verificaram sua capacidade de proteger e reparar danos causados às estruturas de natureza proteica, garantindo a sobrevivência celular durante períodos de estresse (Agência FAPESP).

---

## CHÁ VERDE USADO NA PRODUÇÃO DE REVESTIMENTO ANTIBACTERIANO.

**P**esquisadores da Universidade Northwestern, EUA, descobriram que polifenóis encontrados no vinho tinto e no chá verde podem ser usados na produção de revestimentos antibacterianos eficazes. A partir dessa verificação, foram criados novos revestimentos multifuncionais à base de ácido tânico e pirogalol, compostos de baixo custo parecidos com os polifenóis mais complexos encontrados no chá, no vinho e no chocolate.

Segundo os pesquisadores, apenas dissolver o pó de polifenóis na água com o nível adequado de sal rapidamente produz revestimentos incolores que têm propriedades antioxidantes, não são tóxicos e podem matar as bactérias, além de poder ser usados em uma ampla gama de superfícies aproveitando suas propriedades adesivas.





# EMBALAGEM PREMIADA POR REDUZIR DESPERDÍCIO.

**U**ma nova embalagem plástica para o acondicionamento de frutas e hortaliças composta de uma bandeja reciclável e uma base articulada e retornável recebeu no início deste ano o IF Design Award 2013, um dos principais prêmios internacionais de qualidade e excelência em desenho industrial.

A concepção e o projeto foram do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), do Rio de Janeiro, constituindo-se em solução para combater o desperdício

que no Brasil gira em torno de 40% das frutas e hortaliças, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). São alimentos que não chegam à mesa do consumidor principalmente porque embalagens inadequadas causam danos e não preservam a integridade desses produtos.

O Brasil é hoje o sétimo maior mercado global de embalagens, com receita líquida de R\$ 46,1 bilhões em 2012, uma evolução de 30% nos últimos cinco anos. (Agencia FAPESP)



- **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

## FERRAMENTA DETECTA NANOPARTÍCULAS EM ALIMENTOS.

**A**o longo dos últimos anos, o uso dos nanomateriais para tratamento de água, embalagem de alimentos, pesticidas, cosméticos entre outros aumentou. No entanto, há uma crescente preocupação sobre o risco dessas partículas para a saúde humana e para o meio ambiente, principalmente considerando que mais de mil produtos disponíveis no mercado utilizam essa tecnologia.

Cientistas da Universidade de Missouri, EUA, desenvolveram um método confiável para detectar, identificar e quantificar essas nanopartículas em alimentos e estudar a sua toxicidade. Segundo os pesquisadores, este estudo fornecerá uma abordagem promissora para detectar a contaminação de nanopartículas de prata em culturas alimentares ou outros produtos agrícolas (isaude.com).

---

## CONSUMO CONSCIENTE DE SAL.

**C**idade americana promove campanha para a redução de sódio na alimentação. A notícia é do portal [www.alimentacaoforadolar.com.br](http://www.alimentacaoforadolar.com.br). Restaurantes da cidade de Filadélfia, na Pensilvânia, tomaram a iniciativa de reduzir as quantidades utilizadas de sal nos alimentos, como proposta para uma alimentação mais saudável. Os restaurantes fizeram mudanças pontuais, como temperar os pedidos com pimenta ou alho em vez de sal, reduzir a quantidade de molhos e entregar pacotes de shoyu apenas quando solicitado pelo cliente e divulgar a informação nutricional dos pratos.

Coordenadores da campanha Healthy Chinese Takeout Initiative (iniciativa para uma comida chinesa mais saudável, em tradução livre), recrutaram mais de 200 restaurantes em toda a cidade, com o propósito de reduzir entre 10% e 15% a quantidade de sal na comida.

Trata-se do esforço mais recente de uma grande cidade americana para fazer seu povo comer melhor. Muitas delas já baniram gorduras trans e algumas pedem aos restaurantes para divulgarem a quantidade de calorias dos pratos.

A Filadélfia focou sua meta no consumo de sal, já que 37% de seus moradores têm alta pressão arterial. O número é maior (47%) entre os afro-americanos, de acordo com uma pesquisa de 2012.

A campanha, que começou há cerca de um ano, é centrada em pequenos restaurantes chineses, porque eles são uma “indústria enorme na ci-

dade”, segundo o comissário de saúde Donald Schwarz, servem cerca de 3 milhões de refeições por ano. Seus pratos são baratos e facilmente disponíveis, especialmente nos bairros de minorias de baixa renda, que muitas vezes não possuem supermercados nem têm acesso a produtos frescos. “Mas muitos moradores – e mesmo donos de restaurantes – não percebem como as refeições impactam sua saúde”, comenta Schwarz.

As diretrizes dietéticas americanas recomendam um consumo de menos de 2.300 miligramas de sal por dia –cerca de uma colher de chá. Ocorre que uma porção de yakisoba de frango nos fast food chineses continha, em média, 3.200 miligramas de sal, enquanto uma de yakisoba com camarões e brócolis, 1.900 miligramas.

Os organizadores da campanha ofereceram uma série de aulas de cozinha com pouco sal no verão (do hemisfério norte) do ano passado, com o objetivo de mudar ingredientes, sem alterar o sabor. Nove meses depois, a quantidade de sal nesses dois pratos caiu 20% em amostras de 20 restaurantes. A ideia é repetir o teste em alguns meses e expandir o programa para outros pratos.

Steven Zhu, presidente da Associação de Restaurantes Chineses da Grande Filadélfia, ajudou a recrutar os restaurantes, com a ideia de que comida mais saudável atrairia mais consumidores. Por seu lado, a Food Trust, organização que promove a alimentação saudável, pediu à cidade para trabalhar com os restaurantes, em vez de culpá-los.

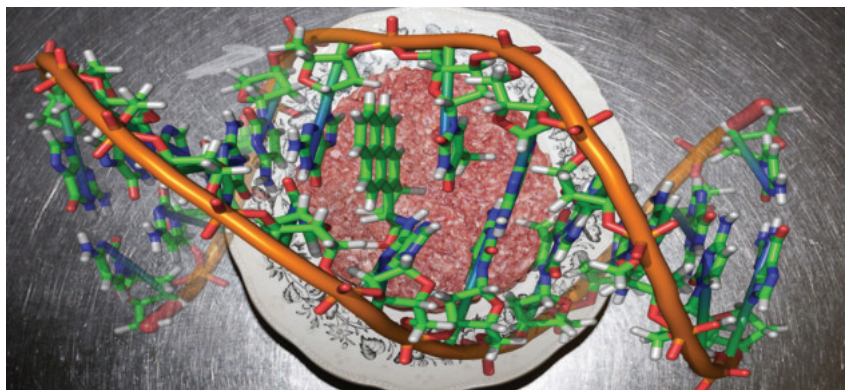
# CIENTISTAS APRESENTAM O PRIMEIRO EXEMPLAR DE CARNE FEITO A PARTIR DE CÉLULAS-TRONCO BOVINAS.

**P**ara o cientista holandês Mark Post, criador do hambúrguer, a carne de laboratório pode ser uma resposta à escassez global de alimentos e ajudar a combater a mudança climática, já que elimina a necessidade da criação em larga escala de gado – um dos maiores emissores de metano, gás que na atmosfera ajuda a produzir o efeito estufa.

A carne foi feita por entrelaçamento de fios de cerca de 20 000 proteínas cultivadas a partir de células-tronco de gado. O tecido é produzido colocando as células em um anel, como uma rosca, em torno de um cubo de gel de nutrientes, explica Post.

Para a professora Tara Garnett, que estuda políticas alimentares na Universidade de Oxford, a solução não é apenas produzir mais comida.

"Temos uma situação em que 1,4 bilhão de pessoas no mundo estão acima do peso ou obesas, e ao mesmo tempo 1 bilhão vão para a cama com fome", declarou à rede britânica BBC. "As soluções passam pela mudança dos sistemas de abastecimento, acesso e preços. Não basta só mais comida, mas comida melhor para as pessoas que precisam".



**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:

 **Friuli**<sup>®</sup>

Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.

(11) 3326-6364  
friuli@sti.com.br



Coordenado pelos professores dos cursos de Nutrição e de Rádio e Televisão da Universidade São Judas Tadeu, este vídeo educativo aborda as principais etapas da produção de carne bovina e fatores que influenciam a qualidade do produto.

Enfatiza os aspectos tecnológicos e relativos à higiene nos diversos pontos críticos do processo de preparação industrial das carnes, sob a perspectiva das boas práticas de fabricação.

Com 23 minutos de duração e um enfoque eminentemente didático, o vídeo destina-se à atualização e ao treinamento dos profissionais da área de alimentos, convertendo-se, ainda, em valioso recurso para aulas de graduação e de pós-graduação.



Disponível na redação de Higiene Alimentar: R\$ 45,00  
(distribuímos para todo o Brasil)

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

● revista  
**Higiene**  
**Alimentar**



# JÁ ESTAMOS RECEBENDO SUA ASSINATURA PARA 2014. FAÇA SUA RESERVA, COM DESCONTO ESPECIAL.

R\$ 280,00 EM PARCELA ÚNICA OU EM 5 PARCELAS DE R\$ 59,00 CADA.

## COMO PEDIR SUA ASSINATURA ou RENOVAÇÃO?

1. Entre no site [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br) e faça seu pedido. Pague pelo cartão, com toda segurança.
2. Ou solicite boleto pelo e-mail [redação@higienealimentar.com.br](mailto:redação@higienealimentar.com.br) ou pelos telefones 11-5589.5732 ou 15-3527.4616.
3. Caso prefira, faça depósito numa das seguintes contas:  
Banco do Brasil: agência 0722-X – conta 18.652-X,  
Banco Santander: agência 0658 – conta 13-005358-4,  
Ambas em nome de LFGS Higiene Alimentar Publicações e Serviços Ltda.  
(CNPJ 67.932.061/0001-68);  
Depois, envie-nos comprovante do depósito pelo fax 11-5583.1016, ou pelo e-mail [redação@higienealimentar.com.br](mailto:redação@higienealimentar.com.br)



Solicite o acervo digital de títulos publicados desde 1982 até hoje. Enviamos para todo o Brasil.

Ainda temos disponíveis os exemplares publicados em 2010, 2011, 2012 e 2013. Solicite-os pelo site [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

# revista Higiene Alimentar

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

Rua das Gardênicas, 36 (bairro de Mirandópolis) – SÃO PAULO – SP  
cep: 04047-010 – Tel: 11-5589.5732.



# 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**