

# Higiene Alimentar

revista

Janeiro / Fevereiro 2015

Volume 29 - nº 240/241



ISSN 0101-9171

Indexada nas seguintes bases de dados:  
CAB ABSTRACTS (Inglaterra)  
LILACS-BIREME (Brasil)  
PERI-ESALQ (Brasil)  
BINAGRI-MAPA (Brasil)  
Afiliação:  
Associação Brasileira de Editores Científicos e



## NANOTECNOLOGIA

O desenvolvimento da nanotecnologia tem desencadeado inúmeras possibilidades para a obtenção de novos produtos, gerando, ainda, aplicações inovadoras de ampla gama de setores da indústria e do mercado de alimentos. Os novos avanços tecnológicos dos últimos anos já se constituem em promissora e multimilionária ação de caráter empresarial.

CARACTERÍSTICAS DA ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA PARA A ENGENHARIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS. ❖ SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.

HORMÔNIOS, PARA GANHO DE PESO EM BOVINOS NO BRASIL? ❖ LISTERIA MONOCYTOGENES EM LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE DE FRANGO.

ANÁLISE DE RESTO E SOBRA LIMPA EM RESTAURANTES. ❖ DETECÇÃO DE ESCHERICHIA COLI DIARREIOGÊNICAS (DAEC) EM SASHIMI.

AVALIAÇÃO DAS BPF NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS. ❖ ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO PROBIÓTICO ACRESCIDO DE POLPA DE YACON.

GARANTIA DA SEGURANÇA DO ALIMENTO NA CARCINICULTURA BRASILEIRA. ❖ PESQUISA DE NEUTRALIZANTES, CONSERVANTES E RECONSTITUINTES EM QUEIJO MINAS FRESCAL.

CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES EM BANCOS DE ALIMENTOS ❖ ANÁLISE PARASITOLÓGICA DE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS.

Ana Maria Rey e Alejandro A. Silvestre são experientados profissionais, que se dedicam há muitos anos às questões atinentes à tecnologia, à higiene, à elaboração e à manipulação dos alimentos. Nestes dois volumes de **COMER SEM RISCOS**, abordam de maneira objetiva e didática as informações imprescindíveis para a prática correta de manuseio, elaboração, conservação, transporte e consumo das matérias primas alimentares e dos produtos processados. Comentam o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle, os números INS dos aditivos alimentares, o manejo integrado de práticas, os procedimentos operacionais padronizados, os fatores que favorecem a colonização e multiplicação microbianas nos alimentos (volume 1), além de um completo retrospecto dos perigos que podem estar presentes nos alimentos, ou sejam, as chamadas DTAs, as doenças transmitidas pelos alimentos (volume 2). Apresentam, ainda, um anexo sobre alergias alimentares que, sem dúvida, são de grande interesse para os leitores, profissionais do segmento alimentar, para a indústria de alimentos, para as autoridades sanitárias e para os próprios consumidores.

COMER SEM RISCOS é, portanto, uma obra necessária para se conhecer os “inimigos” que podem estar à espreita para deteriorar os alimentos, torná-los impróprios para o consumo e, mesmo, colocar em risco a saúde do consumidor.

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

Disponível na Redação de Higiene Alimentar.  
(11) 5589-5732 – [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)  
[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)



# GLOBALIZAÇÃO, SUSTENTABILIDADE, BEM-ESTAR ANIMAL: OS NOVOS DESAFIOS PARA A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS.

antiga a preocupação dos produtores de alimentos em relação a sua qualidade intrínseca e aos riscos que podem acarretar à saúde do consumidor, quando os cuidados básicos de caráter higiênico e sanitário deixam a desejar. Agora, outra responsabilidade se impõe: a de produzir alimentos sem agredir o meio ambiente, o que significa produzi-los de maneira limpa, salvaguardando a natureza, economizando água, utilizando matérias-primas e processos saudáveis e, sobretudo para os produtos de origem animal, respeitando o bem-estar dos animais fornecedores de matérias-primas e produtos alimentares. Encontram-se, portanto, os países produtores de alimentos, como o Brasil, diante de um grande desafio: a necessidade de continuar produzindo alimentos para uma população com franca tendência de crescimento (pelo menos até 2050, segundo dados da Organização Mundial da Saúde), mas terão que fazê-lo mediante a nova filosofia exigida pela sociedade, respeitando o homem, o animal e o meio ambiente. Ou seja, acelera-se e se torna irreversível a forma de produzir alimentos através de forma não somente justa mas, acima de tudo, ética.

Assistiu-se nas últimas décadas, incontestavelmente, a um crescente aprimoramento da qualidade dos alimentos, especialmente no que tange às suas condições higiênico-sanitárias. Programas de rastreamento das

cadeias de produção garantiram a melhoria da qualidade dos alimentos produzidos, levando o consumidor a contar com produtos certificados quanto a sanidade e aos processos utilizados na produção. Tal evolução deveu-se não somente ao esforço das empresas para qualificarem melhor os meios de elaboração mas, também, aos governos, que se apetrecharam intensamente para tornar mais rigorosas a legislação e a fiscalização dos alimentos e, ainda, ao consumidor que, mais informado, tem reclamado, através de serviços privados e oficiais que o protegem, exigindo seus direitos em receber alimentos de qualidade e a um preço justo.

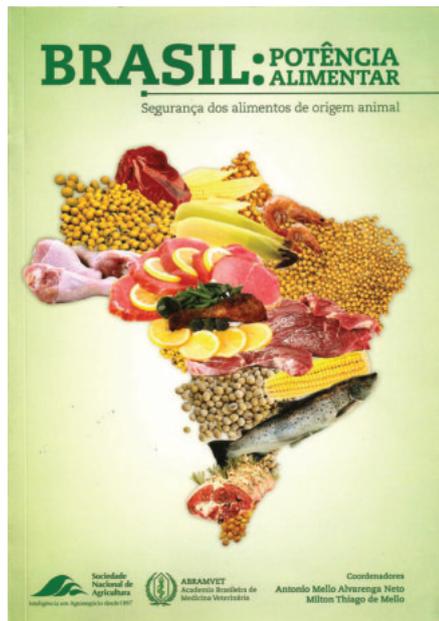
Nesse contexto, o Brasil mostra uma condição, no mínimo, paradoxal:

é o quarto maior produtor mundial de alimentos, mas desperdiça cerca de 32 milhões de toneladas de tudo que produz, por ano. Tal quantidade de alimentos seria suficiente para alimentar 25 milhões de pessoas, no mesmo período. As perdas, infelizmente, não se resumem apenas ao valor dos alimentos não consumidos, que representam tempo, dinheiro e energia desviados, mas vão além: acabam nos aterros sanitários, poluindo o ambiente e sendo uma das principais fontes de gases do efeito estufa.

Outra faceta desse paradoxo mostra um país dividido em duas situações: uma, de avanço tecnológico, contando com uma moderna indústria de alimentos, na qual se trabalha com todo o rigor higienicossanitário e que



conta com os mais eficazes programas de controle de qualidade e, outra, lamentavelmente, que não dispõe dos mínimos recursos para a elaboração de alimentos qualificados. Apenas para citar um exemplo desse paradoxo, basta lembrar a posição da indústria de carne, hoje, no Brasil: ao lado de uma empresa de ponta, dotada dos mais avançados sistemas de controle e responsável pela posição do país como um dos principais exportadores de carne bovina do mundo, ainda permanece vivo, paralelamente, um outro tipo de indústria, às margens da lei e atentando contra a saúde pública, representado pelos abates clandestinos, que se converteu em verdadeiro mercado paralelo e ilegal. Convive-se, pois, na área de alimentos no Brasil, com duas realidades bastante diferentes, convivendo-se, na verdade, simultaneamente, com o avanço e o atraso.



Tendo como coordenadores Antonio Mello Alvarenga Neto, presidente da Sociedade Nacional de Agricultura, e Milton Thiago de Mello, presidente da Academia Brasileira de Medicina Veterinária, BRASIL: POTÊNCIA ALIMENTAR trata das questões palpitantes do momento, em relação aos sérios desafios que se descortinam num futuro próximo, no sentido de garantir ao homem os alimentos necessários à sua sobrevivência no planeta. (Disponível na Redação de Higiene Alimentar.)

Essa situação discrepante é preocupante, uma vez que pode atingir a credibilidade do país em relação aos alimentos exportados, além de se converter num flanco aberto para a saúde pública. É inquestionável que no mundo globalizado de hoje, a qualidade constitui fator preponderante para o sucesso das empresas e para que os produtos consigam vencer a competição com os concorrentes. Mormente no setor alimentício, dentre os fatores essenciais que caracterizam qualitativamente os produtos, a segurança higiênica e sanitária merece especial destaque, sendo definida como componente fundamental da qualidade.

Portanto, qualidade e segurança sanitária e tecnológica são componentes indissociáveis e indispensáveis para produtos alimentares, sendo que as indústrias conhecem bem os benefícios advindos da necessidade de se trabalhar corretamente os alimentos, garantindo suas propriedades nutricionais, tecnológicas e sanitárias. Num mercado altamente competitivo, muitos países querem vender alimentos e os que compram são suficientemente inteligentes para exigir qualidade, segurança e preço justo. Alimento seguro significa, pois, um alimento que, além de apresentar as propriedades nutricionais esperadas pelo consumidor, não lhe causa danos à saúde, não lhe tira o prazer que o alimento deve lhe oferecer, não lhe rouba a alegria de se alimentar correta, segura e inteligentemente.

Vários são os componentes responsáveis pela segurança dos alimentos: boa qualidade das matérias-primas; adequada industrialização; distribuição e comercialização bem conduzidas; perfeito sistema de controle de qualidade; legislação alimentar clara e compreensível; esquemas de auditoria e de vigilância sanitária governamentais competentemente sintonizadas com a realidade da região, bem aparelhadas e, sobretudo, compenetradas de seu papel educativo. Mas, ainda não basta para o consumidor receber um alimento com qualidade e segurança sanitária atestadas. É necessário, ainda, contar com segurança em

relação a tecnologia utilizada para a sua elaboração, ou seja, manufaturado segundo normas e padrões legais testados e aprovados, como é o caso do emprego de aditivos químicos em doses seguras, da elaboração sem desvios tecnológicos e, sobretudo, sem fraudes de natureza econômica.

Diante de tantos fatores que podem tornar impróprios os alimentos para o consumo, nos últimos anos foram traçadas estratégias de combate às impropriedades, em toda a cadeia de produção, que vão desde as simples e indispensáveis boas práticas de fabricação até os mais sofisticados sistemas de análise de riscos e certificação da qualidade. As autoridades de saúde americanas, muito preocupadas com a questão da qualidade dos alimentos e, principalmente, o que a falta de qualidade pode ocasionar ao consumidor, passaram a denominar de *proteção dos alimentos* às ações resultantes da interconexão da segurança, qualidade e defesa dos mesmos, esta última mais recente e fundamental para a integração das duas primeiras.

O texto acima é um pequeno extrato do conteúdo que compõe o livro BRASIL: POTÊNCIA ALIMENTAR, coordenado por Antonio Mello Alvarenga Neto, presidente da Sociedade Nacional de Agricultura, e Milton Thiago de Mello, presidente da Academia Brasileira de Medicina Veterinária, os quais tiveram a perspicácia de escrever como especialistas e de reunir num compêndio as questões mais marcantes e desafiadoras de um futuro que já se mostra entre nós e que, se não levadas a sério, farão o mundo mergulhar inapelavelmente no caos da insegurança alimentar.

*Alvarenga*

Sílvia Panetta Nascimento  
 Marcelo Arruda Nascimento  
 José Cezar Panetta, março de 2015.  
 Editoria Científica da Revista Higiene Alimentar, São Paulo.  
[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

Nada substitui  
a especialização.



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

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

**FOOD  
DESIGN**

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

# ASSINANTE

Mantenha seus dados cadastrais sempre atualizados.

Entre em contato conosco por telefone:

(11) 5589-5732

por fax:

(11) 5583-1016

ou acesse nosso site:

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



**Cz Cook**

SOFTWARE PARA GESTÃO DE RESTAURANTES  
E PADRONIZAÇÃO DE RECEITUÁRIOS

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

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

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



## técnica e soluções INTELIGENTES.

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

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

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

### GESTÃO ORGANIZACIONAL

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

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

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

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

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

### WORKSHOPS & PALESTRAS

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



Liner Consultoria em Sistemas de Gestão

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

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

# 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**.

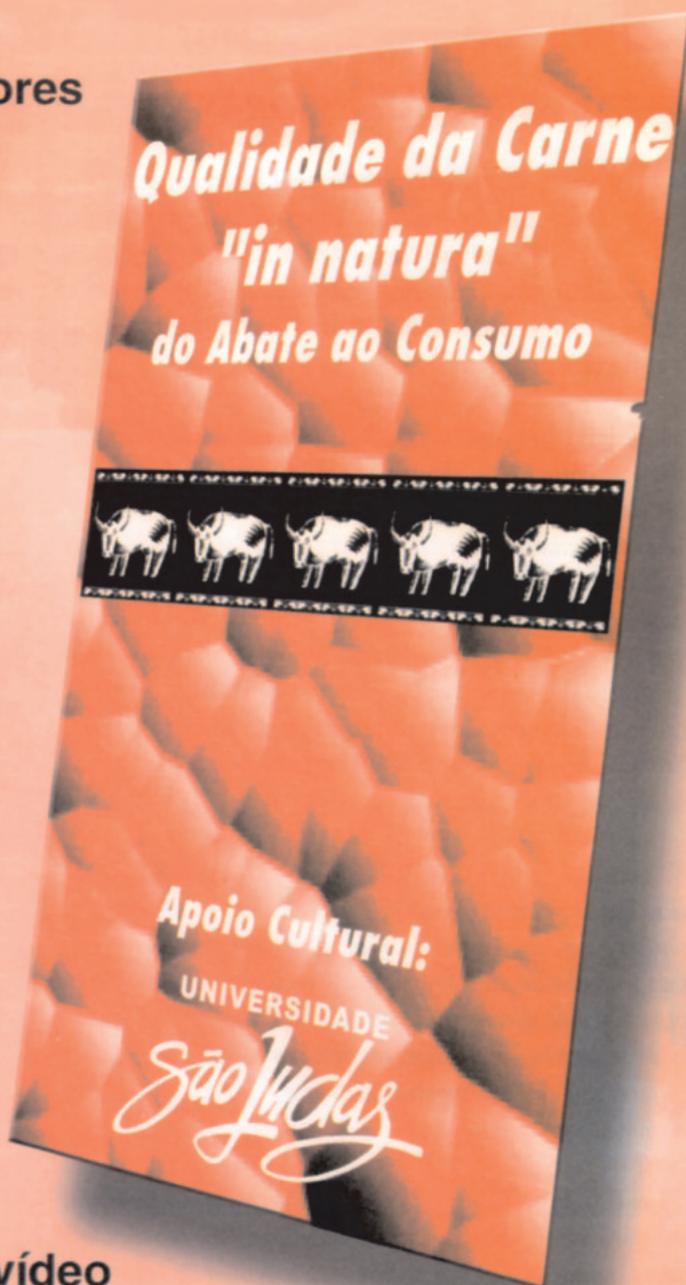
Implementamos sistemas para garantir a **qualidade total**.



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.



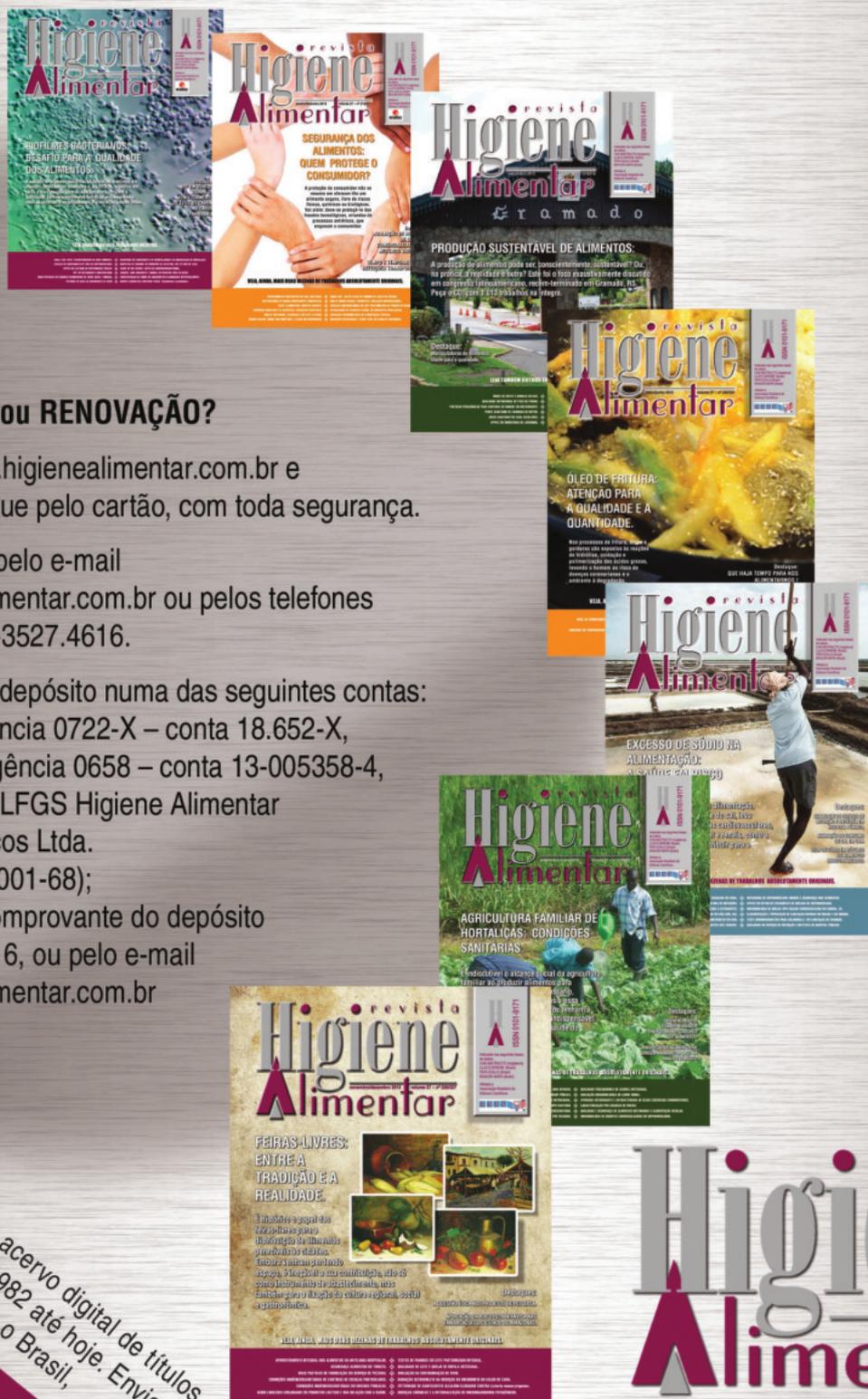
Disponível na redação de Higiene Alimentar: R\$ 45,00  
(distribuímos para todo o Brasil)

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

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

# NÃO INTERROMPA SUA COLEÇÃO. RENOVE SUA ASSINATURA PARA 2014:

1 parcela de R\$ 309,00, ou 3 parcelas de R\$ 106,00, ou em até 10 vezes no cartão.



## 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 [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@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 [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@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 Gardênias, 36 (bairro de Mirandópolis) – SÃO PAULO – SP  
cep: 04047-010 – Tel: 11-5589.5732.



**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)  
Simplício Alves de Lima  
(MAPA/SFA, Fortaleza, CE)  
Vera R. Monteiro de Barros  
(MAPA/SFA, S.Paulo, SP)  
Zander Barreto Miranda  
(UFF, Niterói, RJ)SP

**Jornalista Responsável:**  
Regina Lúcia Pimenta de Castro

**Circulação/Cadastro:**  
Celso Marquetti

**Consultoria Operacional:**  
Marcelo A. Nascimento  
Fausto Panetta

**Sistematização e Mercado:**  
Gisele P. Marquetti  
Roseli Garcia Panetta

**Projeto gráfico**  
DPI Studio e Editora Ltda  
(11) 3207.1617  
dpi@dpieditora.com.br

**Impressão**  
Prol

**Diagramação**  
Carlos E. Araujo Jr  
(15) 99728.5256  
kadunavit@gmail.com

**Redação**  
Rua das Gardêneas, 36  
(bairro de Mirandópolis)  
04047-010 - São Paulo - SP  
Fone: 11-5589.5732  
Fax: 11-5583.1016  
Itapetininga: (15) 3527-4616  
E-mail:

redacao@higienealimentar.com.br  
Site: www.higienealimentar.com.br

EDITORIAL .....	3
CARTAS.....	12
AGENDA.....	14
COMENTÁRIOS .....	17
DESTAQUE.....	20

**ARTIGOS**

CARACTERÍSTICAS DA ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA PARA A ENGENHARIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS.....	26
UTILIZAÇÃO DE HORMÔNIOS PARA GANHO DE PESO EM BOVINOS NO BRASIL .....	31
AVALIAÇÃO E CAMPANHA PARA DIMINUIÇÃO DO RESTO EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UMA EMPRESA DO VALE DO TAQUARI, RS. ....	37
ANÁLISE DE RESTO E SOBRA LIMPA EM RESTAURANTES .....	44
AVALIAÇÃO DAS ETAPAS DE RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E PRÉ-PREPARO DE PRODUTOS CÁRNEOS EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR. ....	48
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO EM RELAÇÃO ÀS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UM FRIGORÍFICO NO ESTADO DO PARANÁ .....	53
AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM BANCOS DE ALIMENTOS, ANTES E APÓS CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES.....	58
IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM ESCOLA MUNICIPAL DA CIDADE DE ZÉ DOCA, MA.....	64
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DOS ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE TAPIOCAS DA ORLA MARÍTIMA DE MACEIÓ, AL. ....	69
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DA SERRA GAÚCHA .....	74
CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DE RESTAURANTES COMERCIAIS DO BAIRRO PARQUE RESIDENCIAL LARANJEIRAS, MUNICÍPIO DE SERRA, ES. ....	80
IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE SUCESSO PARA GARANTIA DA SEGURANÇA DO ALIMENTO NA CARCINICULTURA BRASILEIRA: ESTUDO DE CASO EM FAZENDAS MARINHAS E DE ÁGUA DOCE.....	85
SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.....	90

**PESQUISAS**

MODELOS DE GESTÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR EM MUNICÍPIO PAULISTA: O OLHAR DOS .....	96
PAIS DOS BENEFICIÁRIOS .....	96
SEGURANÇA DO ALIMENTO RELACIONADA COM A TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES FRIAS SERVIDAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, NO INTERIOR DO RS.....	102
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES MICROBIOLÓGICAS EM RESTAURANTES COMERCIAIS .....	106
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E DAS CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DO CALDO DE CANA COMERCIALIZADO NAS RUAS DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ.....	111
QUALIDADE BACTERIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE BOVINA DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO .....	117
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA, QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS MISTAS TIPO FRESCAL COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE MARÍLIA-SP.....	123
LISTERIA MONOCYTOGENES EM LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE DE FRANGO. ....	129
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA CARNE MOÍDA BOVINA COMERCIALIZADA EM AÇOUQUES DE UM BAIRRO DA CIDADE DE BELÉM, PA. ....	135
DETECÇÃO DE <i>ESCHERICHIA COLI</i> DIARREIOGÊNICAS (DAEC) EM AMOSTRAS DE SASHIMI COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA.....	139
ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO PROBIÓTICO ACRESCIDO DE POLPA DE YACON .....	146
PESQUISA DE NEUTRALIZANTES, CONSERVANTES E RECONSTITUINTES EM QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES.....	151
QUANTIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA DE CALDO DE CANA EM FERMENTAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE AGUARDENTE. ....	156
ANÁLISE PARASITOLÓGICA DE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS.....	162

LEGISLAÇÃO .....	167
SINTESE .....	175
AVANÇOS .....	179
NOTÍCIAS .....	181

**NOSSA CAPA:**

Estruturas Nanométricas (Fonte: <http://www.elmundo.es/>) Imagens tratadas e montadas por Carlos E. Araujo Jr, Navit Sistemas, [www.navitsistemas.com.br](http://www.navitsistemas.com.br)

## 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. Por ocasião da publicação dos trabalhos aprovados será cobrada uma taxa de R\$ 50,00 por página diagramada.
18. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br

## CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2014-2017)

Nota da Redação. 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  
 Bruno de Cassio Veloso de Barros - Univ. Fed. Pará (UFPA)  
 Clícia Capibaribe Leite - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA  
 Dalva Maria de Nobrega Furtunato - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA  
 Daniela Maria Alves Chaud - Univ. Presbiteriana Mackenzie, Fac. Nutrição  
 Eneo Alves da Silva Junior - Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP.  
 Evelise Oliveira Telles R. Silva - USP/ Fac. Med. Vet. Zootec., São Paulo, SP.  
 Gabriel Isaias Lee Tunon - Univ. Federal Sergipe  
 Jacqueline Tanury Macruz Peresi - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP  
 Jorge Luiz Fortuna - Universidade do Estado da Bahia, Salvador  
 Lys Mary Bileski Candido - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR.  
 Maria das Graças Pinto Arruda - Vig. Sanitária Secret. Saúde do Ceará  
 Marina Vieira da Silva - USP/ ESALQ, Piracicaba, SP.  
 Patricia de Freitas Kobayashi - Faculdade Pio Décimo/SE  
 Rejane Maria de Souza Alves - Minist. da Saúde e Inst. de Ensino Superior de Goiás.  
 Renata Tieko Nassu - Embrapa Pecuária Sudeste  
 Roberta Hilsdorf Piccoli do Valle - Univ. Fed. Lavras, MG  
 Sandra Maria Oliveira Morais Veiga - Univ. Fed. Alfenas/ UNIFAL - MG.  
 Shirley de Mello Pereira Abrantes - FIOCRUZ/ Lab. Contr. Alim., Rio de Janeiro, RJ.  
 Simplicio Alves de Lima - MAPA/ SIF, Fortaleza, CE.  
 Sonia de Paula Toledo Prado - Instituto Adolfo Lutz, Ribeirão Preto, SP.

### CONSELHEIROS ADJUNTOS

Alessandra Farias Millezi - Instituto Federal Catarinense - Câmpus Concórdia  
 Carlos Alberto Martins Cordeiro - Universidade Federal do Pará  
 Carlos Augusto Fernandes de Oliveira - USP, Pirassununga, SP.  
 Carlos Eugênio Daudt - Univ. Fed. Santa Maria, RS.  
 Cátia Palma de Moura Almeida - Fac. Tecnol. Termomecânica e USCS.  
 Consuelo Lúcia Souza de Lima - UFPA, Belém, PA.  
 Crispim Humberto G. Cruz - UNESP, São José Rio Preto, SP.  
 Edleide Freitas Pires - UFPE, Recife, PE.  
 Eliana de Fatima Marques de Mesquita - Univ. Fed. Fluminense  
 Elke Stedefeldt - Dep. Nutrição, Unifesp, Santos, SP.  
 Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA  
 Fernando Leite Hoffmann - UNESP, S. José Rio Preto, SP.  
 Flavio Buratti - Univ. Metodista, SP.  
 Glícia Maria Torres Calazans - UFPE, Recife, PE.  
 Iacir Francisco dos Santos - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Jackline Freitas Brilhante de São José - UFES  
 Lize Stangarlin - Univ. Tuiuti do PR e Centro Universitário Campos de Andrade.  
 Lúcia Rosa de Carvalho - Universidade Federal Fluminense  
 Maria Manuela Mendes Guerra - Esc. Sup. Hotelaria Estoril, Portugal.  
 Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS.  
 Paula Mattanna - Univ. Fed. De Santa Maria  
 Paulo Sergio de Arruda Pinto - Univ. Fed. Viçosa, MG.  
 Renato João Sossela de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR.  
 Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.  
 Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Sabrina Alves Ramos - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
 Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.  
 Xaene Maria Fernandes Duarte Mendonça - Univ. Fed. do Oeste do Pará (UFOPA)  
 Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE.



## 9ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE MODELAGEM PREDITIVA EM ALIMENTOS (9th ICPMF).

Entre 8 e 12 de setembro deste ano ocorrerá, no Rio de Janeiro, a 9ª Conferência Internacional sobre Modelagem Preditiva em Alimentos (9th ICPMF). O evento é organizado por Anderson de Souza Sant'Ana, professor da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), pelo Comitê Internacional sobre Modelagem em Alimentos e pela editora Elsevier.

O objetivo da conferência é discutir questões de qualidade e de segurança alimentar por meio de abordagens quantitativas, abrangendo modelagem preditiva e risco. O evento é aberto a pesquisadores, professores, jovens cientistas, estudantes, agências governamentais e ao setor da indústria de alimentos. A chamada de trabalhos termina no dia 23 de abril.

O evento será realizado no Windsor Barra Hotel, que fica na Avenida Lúcio Costa, 2630, na Barra da Tijuca, no Rio de Janeiro (RJ). Mais informações em <http://icpmf9.com/>

### Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Agência FAPESP, São Paulo.



## LIVRO COLABORATIVO DIVULGA RECEITAS SAUDÁVEIS.

Receitas de diferentes regiões do país foram reunidas no livro *Mais que Receitas*. A publicação é resultado da contribuição de 48 internautas que além de sugerirem os pratos, também enviaram as histórias que envolvem cada um deles. Mojica de pintado, cuscuz, abobrinha recheada, caldo de aipim e cuca são alguns dos quitutes que podem ser encontrados no livro lançado pela rede virtual "Ideias na Mesa".

De acordo com a diretora de Estruturação e Integração dos Sistemas Públicos Agroalimentares do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), Michele Lessa, "o objetivo é promover alimentação saudável com o consumo de produtos regionais e valorizar o hábito da preparação dos alimentos pelas famílias". Ressalta ainda, que a publicação pode ser utilizada pelas equipes municipais de assistência social, saúde e educação junto às famílias acompanhadas.

Para a escolha das receitas, foram levados em consideração o custo, a simplicidade, a combinação e o uso de ingredientes orgânicos, agroecológicos e *in natura*. Elas estão distribuídas em categorias – pães e bolos, carnes e peixes, molhos e sopas, lanches rápidos, vegetarianos, doces e sobremesas – e recebem uma etiqueta de frequência

de consumo, já que a alimentação saudável deve ser variada e equilibrada.

As que possuem a etiqueta "Refeição da Família", por exemplo, podem fazer parte da rotina alimentar. Já as receitas com a indicação "Fim de Semana" devem ser consumidas de vez em quando, em momentos especiais, como nas visitas de amigos ou parentes. O livro também conta com receitas voltadas para quem possui restrições alimentares, intolerância ou alergias a certos ingredientes, como glúten, leite e ovos.

O *Ideias na Mesa* é a primeira rede virtual de experiências em Educação Alimentar e Nutricional do Brasil e tem a missão de apoiar, difundir e estimular a prática. Nela, qualquer pessoa interessada pode compartilhar experiências, publicar notícias e eventos, acessar artigos, vídeos e diversas publicações relacionadas ao tema. São mais de 4 mil usuários cadastrados e mais de 10 mil seguidores na página do Facebook.

A rede ainda publica revistas semestralmente e oferece cursos à distância. Neste mês, foi lançado o curso Qualificando a oferta de alimentação adequada e saudável no âmbito de entidades atendidas pelo Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), voltado para as instituições socioassistenciais que recebem alimentos do programa. Para acessar o livro, basta clicar [www.ideiasnamesa.unb.br/upload/](http://www.ideiasnamesa.unb.br/upload/)

### Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

Assessoria de comunicação, Brasília, DF [www.presidencia.gov.br/consea](http://www.presidencia.gov.br/consea)



## IPT DESENVOLVE PADRÕES PARA ÁGUA NATURAL.

O Laboratório de Referências Metrológicas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo, desenvolveu o padrão de qualidade das primeiras águas brasileiras com composição química certificada. O objetivo é que o processo sirva de modelo à indústria e a órgãos de saneamento para avaliar, entre outras características, a qualidade e a potabilidade da água.

O IPT disponibilizará a laboratórios de empresas e universidades materiais com características nacionais para a calibração de instrumentos de medição do teor de elementos como chumbo, cádmio e arsênio em seus produtos. Atualmente são disponíveis apenas padrões de águas de outros países, com características diferentes das águas brasileiras. Diante disso, o IPT criou referências nacionais que possam ser empregadas por laboratórios, universidades e empresas.

Para a realização do projeto, três lotes de águas de dife-

rentes tipos e lugares do Estado de São Paulo foram usados em testes. As amostras de água mineral foram retiradas de Águas da Prata, por possuírem teores adequados aos pretendidos pelos pesquisadores. A água de represa veio de Águas Claras, parte do sistema Cantareira que abastece 9 milhões de pessoas da cidade de São Paulo. Por fim, a água de estuário foi amostrada no canal de Bertioga, no litoral paulista.

O Laboratório de Referências Metrológicas está submetendo os materiais de referência a um processo de teste de estabilidade para confirmar se há algum tipo de deterioração química ou biológica nas amostras. Após esta etapa, os pesquisadores devem identificar e convidar laboratórios de alta competência em medições químicas de águas naturais para realizar as diversas determinações em um trabalho conjunto.

### Fundação de Amapro à Pesquisa do Estado de São Paulo

Agência FAPESP, São Paulo.



PRÓPOLIS ORGÂNICA: ESTUDO COMPROVA ATIVIDADES ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANA.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de própolis, sendo superado apenas pela China. Das 700 a 800 toneladas de própolis consumidas anualmente no mundo, o país responde por 150 a 170 toneladas, atendendo, entre outros clientes, a 80% da demanda do mercado japonês. No entanto, o número de patentes brasileiras em relação ao produto é, ainda, extremamente baixo. Estima-se que mais de 43% das patentes mundiais com própolis brasileiras tenham sido depositadas por instituições ou empresas do Japão.

Há, atualmente, um forte interesse do mercado europeu pela própolis orgânica certificada produzida no Brasil, porque o produto estaria isento de metais pesados e contaminantes microbianos, bem como pela peculiaridade de seu sabor suave. Mas não havia, até recentemente, nenhum estudo atestando que essa própolis fosse capaz de atender às expectativas dos consumidores, que buscam o produto por suas possíveis propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias, anticariogênicas e até mesmo anticancerígenas.

Um estudo que confirmou as propriedades antioxidantes e

antimicrobianas da própolis orgânica certificada produzida na Região Sul do Brasil foi finalizado recentemente pelo engenheiro agrônomo Severino Matias de Alencar, professor associado da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP), com apoio da FAPESP. Veja detalhes do trabalho em <http://www.bv.fapesp.br/pt/auxilios/45149/composicao-quimica-e-atividade-antioxidante-de-um-novo-tipo-de-propolis-brasileira-produzida-por-abe/>

### Karina Toledo

Agência FAPESP, São Paulo.



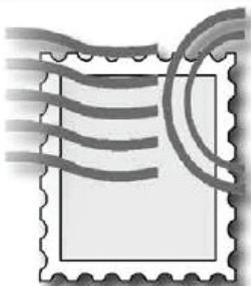
VANTAGENS DA BIOMETRIA SOBRE OUTRAS TECNOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO.

O Brasil está adotando rapidamente a biometria (ou impressão digital) e vem se destacando em nível mundial nesse quesito, seja nas operações bancárias, seja nas eleições, ou ainda no acesso a determinados serviços. Entre tantas opções de tecnologia biométrica, a impressão digital ainda leva grande vantagem em relação às demais – como identificação facial, da palma da mão, íris etc. Na opinião de Juan Carlos Tejedor, diretor comercial da Lumidigm ([www.lumidigm.com](http://www.lumidigm.com)) para a América Latina, o uso da identificação digital é ascendente e deverá aumentar ainda mais nos próximos anos.

“Pode-se afirmar que a impressão digital vem superando outras identificações biométricas porque melhor atende às necessidades da população. Além disso, tem demonstrado ser a opção biométrica mais acertada para assegurar a interoperabilidade entre as instituições financeiras e outras instâncias. Basta recordar como são emitidos os registros gerais (RG) – que trazem a impressão digital do indivíduo logo abaixo da identificação fotográfica – e o recente cadastramento biométrico promovido pelo Tribunal Superior Eleitoral em várias cidades brasileiras”, diz o executivo.

### Juan Carlos Tejedor

Lumidigm, diretor comercial, São Paulo.



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

# AGENDA

## MARÇO

24 E 25/03/2015  
SÃO PAULO – SP  
VITA FOODS SOUTH AMERICA  
Informações:  
[www.vitafoodssouthamerica.com.br](http://www.vitafoodssouthamerica.com.br)

## ABRIL

10/04/2015 – GOIÂNIA – GO  
3º FORUM BRASILEIRO DA  
INDÚSTRIA DE ALIMENTOS  
Informações:  
[stellabarbosa@grupodoria.com.br](mailto:stellabarbosa@grupodoria.com.br)

12 A 17/04/2015  
DAEGU E GYEONGBUK – CORÉIA  
DO SUL  
FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA  
Informações: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)

21 A 24/04/2015  
BARCELONA - ESPANHA  
HISPACK BTA. PACKAGING AND  
FOOD TECHNOLOGIES  
Informações: [www.hispack.com](http://www.hispack.com) -  
Email:  
[hispack.visitantes@firabarcelona.com](mailto:hispack.visitantes@firabarcelona.com)

28 E 30/04/2015  
CAMPINAS - SP  
2º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES PARA A INDÚSTRIA DE CARNES.  
Informações:  
[www.tecnofoodbrazil.com.br/seminario;  
eventosctc@ital.sp.gov.br](http://www.tecnofoodbrazil.com.br/seminario;eventosctc@ital.sp.gov.br)

28/04/2015 A 01/05/2015  
BÚZIOS – RJ  
VII CONGRESSO LATINO-AMERICANO/ XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS  
Informações:  
[http://www.rdeventos.com.br/ev2015/higienistas/?page\\_id=24](http://www.rdeventos.com.br/ev2015/higienistas/?page_id=24)

## MAIO

05/05/2015  
RIO DE JANEIRO – RJ  
4º SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAIS  
Informações:  
[www.sbera.org.br/sigera2015](http://www.sbera.org.br/sigera2015)

26 A 28/05/2015  
CIDADE DO MÉXICO - MEXICO  
ALIMENTARIA  
Informações: [alimentaria-mexico.com](http://alimentaria-mexico.com)

26 A 29/05/2015  
BENTO GONÇALVES- RS  
SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALI-  
MENTAR: ALIMENTAÇÃO E  
SAÚDE  
Informações: [sbctars@ufrgs.br](mailto:sbctars@ufrgs.br) ou 51  
3308-6058

28/05/2015- FORTALEZA – CE  
VII SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA,  
MARKETING E LOGÍSTICA PARA  
ALIMENTOS  
informações: [www.feverton.com.br](http://www.feverton.com.br)

## JUNHO

25 E 26/06/2015  
SÃO PAULO – SP  
SUSTAINABLE FOODS SUMMIT  
Informações: [www.sustainablefoods-  
summit.com/lamerica/](http://www.sustainablefoods-summit.com/lamerica/)

## JULHO

12 A 18/07/2015  
SÃO CARLOS – SP

67ª REUNIÃO ANUAL DA  
SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O  
PROGRESSO DA CIÊNCIA.  
Informações: [www.sbpcnet.org.br/site/  
eventos/reunioes-aneais.php](http://www.sbpcnet.org.br/site/eventos/reunioes-aneais.php)

28/07/2015 A 01/08/15  
GOIÂNIA - GO  
11º CONGRESSO BRASILEIRO DE  
SAÚDE COLETIVA  
Informações: [http://www.saudecoletiva.  
org.br/inscricoes](http://www.saudecoletiva.org.br/inscricoes)

## SETEMBRO

05 A 10/09/2015  
GRIMSBY – INGLATERRA  
CONGRESSO MUNDIAL DE PES-  
CADO E DERIVADOS – 2015.  
Informações:  
[www.wsc2015.com](http://www.wsc2015.com)

## OUTUBRO

13 A 16/10/2015  
MADRID- ESPANHA  
EURO FOOD CHEM XVIII  
Informações:  
[www.eurofoodchemxviiiimadrid2015.com](http://www.eurofoodchemxviiiimadrid2015.com)

# Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício  
devem adequar seus produtos às novas  
resoluções da ANVISA.

31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se  
adequarem ao Regulamento Técnico sobre  
Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados  
(RDC nº 360), o qual revogou  
as seguintes resoluções:

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001  
Resolução RDC nº 39, de 21 de março de 2001  
Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001  
Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003  
Entre as várias alterações em relação ao que  
vinha sendo praticado anteriormente  
destacam-se:

- Nutrientes a serem declarados  
(obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida  
caseira (conforme RDC nº 359)
- Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

Caso seu produto ainda não tenha a declaração  
nutricional atualizada, a equipe técnica de Higiene  
Alimentar poderá adequá-la. Comunique-se  
conosco através do e-mail:  
[consulte@higienealimentar.com.br](mailto:consulte@higienealimentar.com.br)

# O USO DE PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE DOENÇAS IMUNO-ALÉRGICAS.

Em leitura à excelente coluna “O aumento da produtividade frente às restrições alimentares”, de autoria de Sílvia Panetta Nascimento, nesta revista, além de despertar nossa curiosidade científica, também contribuiu para o conhecimento sobre o tema. Pressupondo que as alergias, intolerâncias e doenças também acabam por interferir nas tecnologias de produção usuais e requerem aplicação de técnicas específicas que, muitas vezes, acabam por dificultar a produção maciça de alimentos. Enquanto o setor produtivo busca novas tecnologias para produzir mais com menos, outras restrições vão surgindo e interferindo nos custos de produção e na produtividade em si, implicando em novos estudos que conciliem o atendimento aos mercados com produção suficiente para atender à crescente demanda por alimentos. Como discutido, além de buscar práticas que melhorem os rendimentos e aumentem a eficiência, a pesquisa será fundamental para incorporar os valores culturais, sociais, econômicos e ambientais à cadeia produtiva dos alimentos (NASCIMENTO, 2012). Portanto, o uso de alguns suplementos que beneficiem a própria microbiota pode aumentar a tolerância imunológica para algumas

**Priscilla Negrão de Moura**

Universidade Estadual do Centro-  
Oeste do Paraná.

**Nelson Rosário Filho**

Universidade Federal do Paraná.

pricassita@gmail.com

doenças inflamatórias como, por exemplo, a alergia, atendendo à necessidade de se ampliar a oferta de alimentos para o futuro.

## Prebióticos

Prebiótico é um nutriente não hidrolisável e não absorvido na parte superior do trato digestório, não digerível, com efeito benéfico por estimular uma ou várias bactérias do cólon com propriedades probióticas e de composição direcionada à saúde (MORAIS et al, 2006 e CHEN et al, 2005). Frutooligossacarídeos (FOS), glicooligossacarídeos, galactooligossacarídeos (GOS), inulina, isomaltooligossacarídeos são exemplos de prebióticos que estimulam o crescimento de probióticos intestinais, como *Lactobacillus rhamnosus* e bifidobactérias (WILLIAM et al, 2010 e KUNZ et al, 2000).

Prebióticos podem ativar a imunidade da mucosa por regulação

da microbiota intestinal. A suplementação dietética com FOS pode prevenir/melhorar a inflamação alérgica das vias aéreas induzida por alérgenos de ácaros. Este efeito pode ser ao menos parcialmente associado com a inibição da produção de anticorpos específicos a alérgenos, e, provavelmente, redução de expressão de IL-5 e eotaxina. Frutooligossacarídeos são suplementos prebióticos que podem melhorar as respostas imunológicas para ativar a imunidade da mucosa, provavelmente por regular a microflora gastrintestinal (YASUDA et al, 2010).

A produção de anticorpos específicos para *Haemophilus influenza b* e tétano não sofreu modificação em lactentes alimentados com prebióticos durante o primeiro ano de vida. A mistura específica de prebióticos, que se assemelha a composição dos oligossacarídeos no leite humano, promove respostas imunológicas dependentes de Th1 e T regulatórias (Treg) e inibe respostas mediadas por IgE (STAM et al, 2011).

O leite humano é rico em oligossacarídeos. A adição de prebióticos em fórmulas infantis não é prejudicial, mas as evidências de sua eficácia ainda são insuficientes. O leite humano é rico em oligossacarídeos prebióticos e pode conter probióticos.

Não existem dados sugerindo que a adição de probióticos a fórmulas para lactentes possa ser prejudicial, mas as evidências de sua eficácia são insuficientes para que seja recomendada. Visto que dados sugerem que a adição de oligossacarídeos prebióticos específicos pode reduzir infecções e atopia em lactentes saudáveis, sua adição parece razoável. Os benefícios em longo prazo dos pro e prebióticos para o sistema imunológico em desenvolvimento ainda precisam ser comprovados. Probióticos selecionados reduzem a duração da diarreia infecciosa em 1 dia, mas faltam evidências quanto à prevenção, exceto na diarreia associada a antibióticos. Alguns probióticos específicos previnem a enterocolite necrosante, e outros micro-organismos podem ser benéficos nos casos de gastrite por *Helicobacter pylori* e de cólica do lactente. Não há evidências suficientes para recomendar o uso de probióticos na prevenção e no tratamento da dermatite atópica. A utilização de probióticos nos casos de constipação, síndrome do intestino irritável, doença inflamatória intestinal e infecções extraintestinais requer mais estudos (VANDENPLAS et al, 2011). A mistura de 90% de GOS de cadeia curta e 10% de FOS de cadeia longa mimetiza os efeitos prebióticos do leite humano. GOS e FOS são resistentes à digestão e podem ser detectados nas fezes de lactentes amamentados ao seio. Mesmo aqueles que recebem fórmulas lácteas e suplemento com GOS / FOS têm microbiota semelhante aos amamentados ao seio (CHEN et al, 2005).

### **Prevenção e tratamento de doenças imuno-alérgicas**

Estudo randomizado acrescentou probióticos à fórmula láctea em prole de pais com doenças atópicas para reduzir a incidência de

dermatite atópica. A fórmula de proteínas do soro do leite de vaca extensivamente hidrolisadas suplementada com 0,8g GOS/FOS por 100 mL mostrou, que no período de 6 meses do estudo, 9,8% no grupo GOS/FOS desenvolveram dermatite atópica, enquanto que, 23,1% no grupo placebo iniciaram a dermatite. A suplementação com GOS/FOS resultou em aumento do número de bifidobactérias, mas sem influência em lactobacilos (MORO et al, 2006).

O efeito prebiótico e imunomodulador de GOS/FOS é comparável aos oligossacarídeos do leite humano (ROBERFROID, 2007). O aleitamento materno é a única intervenção dietética capaz de prevenir infecções e sua consequente morbi-mortalidade na infância (FIELD, 2005 e M'RABET et al, 2008). Este papel é atribuído aos vários componentes biologicamente ativos e ao efeito prebiótico (bifidogênico) sobre a microbiota intestinal. Esta participa na indução de tolerância oral a antígenos específicos ingeridos, mediada por células Treg (CHIRDO et al, 2011).

Crianças foram avaliadas para ocorrência de infecções nos primeiros 6 meses de vida pela modificação da microbiota intestinal. O grupo com probióticos teve menos infecções em geral e respiratórias e menos prescrições de antibióticos, particularmente entre 4 e 6 meses de idade (ARSLANOGLU et al, 2007). Em crianças em risco de desenvolver atopia, este efeito preventivo permaneceu nos primeiros 24 meses e com redução das manifestações da dermatite atópica após os 2 anos de idade (ARSLANOGLU et al, 2008 e PASSERON et al, 2006). Embora estes resultados não indiquem os mecanismos da prevenção de infecções confirmam esta ação preventiva de atopia por probióticos (ZIEGLER et al, 2007).

A dose de 0,8g/100 mL de oligossacarídeos foi testada e mostrou-se mais ativa que 0,4g/100 mL na redução da consistência das fezes e aumento do pH fecal e no número de bifidobactérias (MORO et al, 2002 e VOS et al, 2007).

Há especulação se a mistura de oligossacarídeos possa modular o equilíbrio entre linfócitos Th2 / Th1 suprimindo as ações relacionadas aos linfócitos Th2 e as doenças alérgicas. A suplementação de fórmulas com prebióticos não altera parâmetros do desenvolvimento do sistema imunológico, verificados por imunofenotipagem de linfócitos, dosagem de imunoglobulinas séricas e produção de citocinas nos primeiros 6 meses de vida. Além disso, não foram observados efeitos secundários negativos. Este estudo serve como referência para futuras pesquisas sobre efeitos de probióticos sobre o desenvolvimento do sistema imunológico (RAES et al, 2010).

Estudos randomizados em prevenção e tratamento da dermatite atópica e alergia alimentar pelo uso de probióticos mostraram resultados conflitantes. Sete estudos em prevenção e doze em tratamento com probióticos foram pesquisados a partir de banco de dados. Apesar de teoricamente pró, pré e simbióticos serem candidatos para prevenção e tratamento da dermatite atópica, os resultados não são conclusivos para embasar a recomendação do seu uso nesta condição clínica (VAN et al, 2010).

Em conclusão, a adição de probióticos específicos às dietas infantis, mimetizando o leite materno, pode reduzir a frequência de infecções e atopia em lactentes saudáveis. Benefícios em longo prazo dos pró e prebióticos sobre o sistema imunológico em desenvolvimento ainda precisam ser melhor demonstrados (CHEN et al, 2005; VANDENPLAS

et al, 2011; ROBERFROID, 2007 e CHIRDO et al, 2011).

## REFERÊNCIAS

- ARSLANOGLU S, MORO GE, BOEHM G. Early supplementation of prebiotic oligosaccharides protect formula fed infants against infections during the first 6 months of life. **J Nutr.** 2007;137:2420-4.
- ARSLANOGLU S, MORO GE, SCHMITT J, TANDOI L, RIZZARDI S, BOEHM G. Early dietary intervention with a mixture of prebiotic oligosaccharides reduces the incidence of allergic manifestations and infections during the first two years of life. **J Nutr** 2008; 138: 1091-5.
- BRUZZESE E, VOLPICELLI M, SQUEGLIA V, BRUZZESE D. A formula containing galacto-and fructooligosaccharides prevents intestinal and extra-intestinal infections: an observational study. **Clin Nutr** 2009; 28:156- 6.
- CHEN, CC; WALKER, WA. Probiotics and prebiotics: role in clinical disease states. **Adv Pediatr.** 2005; 52:77-113.
- CHIRDO FG, MENÉNDEZ AM, PORTELAC MLPM, SOSAD P, TOCAD MC, TRIFONEEL, VECCHIARELLI C. Prebiotics in infant health. *Arch Argent. Pediatr* 2011;109:49-55.
- FIELD CJ. The immunological components of human milk and their effect on immune development in infants. **J Nutr.** 2005;135:1-4.
- MINIELLO VL, MORO GE, ARMENIO L. Prebiotics in infant milk formulas: new perspectives. **Acta Pediatr. Suppl.** 2003;441:68-76.
- MORAIS, M.B; JACOB, C.M.A. O papel dos probióticos e prebióticos na prática pediátrica. **J Pediatr (Rio J).** 2006;82(5 Supl):S189-97.
- M'RABET L, VOS AP, BOEHM G, GARSSEN J. Breast-feeding and its role in early development of the immune system in infants: consequences for health later in life. **J Nutr.** 2008;138:S1782-90.
- MORO G, ARSLANOGLU S, STAHL B, JELINEK J, WAHN U, BOEHM G. A mixture of prebiotic oligosaccharides reduces the incidence of atopic dermatitis during the first six months of age. **Arch Dis Child.** 2006;91:814-9.
- MORO G, MINOLI I, MOSCA M, FANARO S, *et al.* Dosage-related bifidogenic effects of galacto and fructooligosaccharide in formula-fed term infants. **J Pediatr Gastroenterol Nutr.** 2002; 34:291-5.
- NASCIMENTO, S.P. O aumento da produtividade frente às restrições alimentares. *Hig. Aliment.* 2012; 26:210-211.
- PASSERON T, LACOUR JP, FONTAS E, ORTONNE JP. Probiotics and synbiotics: two promising approaches for the treatment of atopic dermatitis in children above 2 years. **Allergy.** 2006; 61: 431-7.
- RAES M, SCHOLTENS PAMJ, ALLIET PH, HENSEN K, JONGEN H, BOEHM G, VANDENPLAS Y, RUMMENS JL. Exploration of basal immune parameters in healthy infants receiving an infant milk formula supplemented with prebiotics. **Pediatr Allergy Immunol.** 2010; 21: 377-85.
- ROBERFROID M. Probiotics: the concept revisited. **J Nutr.** 2007; 137(3 Suppl 2):830S-837S.
- SOUZA FS *et al.* Probióticos, probióticos e simbióticos na prevenção e tratamento das doenças alérgicas. **Rev Paul Pediatr.**, 2010;28:86-97.
- STAM J, VAN STUIJVENBERG M, GARSSEN J, KNIPPING K, SAUER PJA. Mixture of three prebiotics does not affect vaccine specific antibody responses in healthy term infants in the first year of life. **Vaccine.** 2011 Aug 5. [Epub ahead of print].
- VANDENPLAS Y, VEEREMAN-WAUTERS G, DE GREEF E, PEETERS S, CASTEELS A, MAHLER T, DEVREKER T, HAUSER B. Probiotics and prebiotics in prevention and treatment of diseases in infants and children. **J Pediatr (Rio J).** 2011;87:292-300.
- VAN DER AA LB, HEYMANS HSA, VAN AALDEREN WMC, SPRIKKELMAN AB. Probiotics and prebiotics in atopic dermatitis: review of the theoretical background and clinical evidence. **Pediatr Allergy Immunol.** 2010; 21: 355-67.
- VOS AP, M'RABET L, STAHL B, BOEHM G, GARSSEN J. Immune modulatory effects and potential working mechanisms of orally applied non-digestible carbohydrates. **Crit Rev Immunol.** 2007; 27:97-140.
- ZIEGLER E, VANDERHOOF JA; PESTCHOW B; MITMESSER SH, STOLZ SI, HARRIS CL *et al.* Term infants fed formula supplemented with selected blends of prebiotics grow normally and have soft stools similar to those reported for breastfed infant. **J Pediatr Gastroenterol Nutr.** 2007; 44:359-64.
- YASUDA A; INOUE KI; SANBONGI C; YANAGISAWA R; ICHINOSE T; YOSHIKAWA T; TAKANO H. Dietary supplementation with fructooligosaccharides attenuates airway inflammation related to house dust mite allergen in mice. **Int J Immunopathol Pharmacol.** 2010 ;23:727-35.
- KUNZ, C; RUDLOFF, S; BAIER, W; KLEIN, N; STROBEL, S. Oligosaccharides in human milk: structural, functional, and metabolic aspects. **Ann Rev Nutr.** 2000; 20:699-722.
- WILLIAM, H.C AND GRINDLAY, D.J. What's new in atopic eczema? An analysis of systematic reviews published in 2007 and 2008. Part 2. Disease prevention and treatment. **Clin Exp Dermatol.** 2010; 35:223-227.

## USO E PERSPECTIVAS DA NANOTECNOLOGIA NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

**Alberto M. Berga Monge**

AMB Consultans

**Cinthia Barbosa** ✉

Programa de Mestrado em Biotecnologia Alimentaria–UPM

✉ [cinthia.barbosa@alumnos.upm.es](mailto:cinthia.barbosa@alumnos.upm.es)

### RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar a aceitabilidade do uso da nanotecnologia, assim se fez um estudo de caráter exploratório utilizando como metodologia a abordagem qualitativa desenvolvida segundo o aspecto da informação e o aspecto vulnerável do limite entre a qualidade alimentar como excelência de produto e o abastecimento mundial. Dentro deste contexto, este trabalho analisou efetivamente diversos setores, desde do campo até o beneficiamento do alimento, sendo coerente com o desenho conceitual da tecnologia proposta. A empregabilidade da nanotecnologia na indústria alimentar está se elaborando de forma factível, proporcionando dispositivos comumente

aplicáveis fisicamente, quimicamente e biologicamente. Esta tecnologia visa dinamizar o setor produtivo, identificando, viabilizando e favorecendo as possibilidades de obterem-se produtos de alta gama. Embora os consumidores tenham acesso à mídia observou-se que a informação que chega é muito restrita, ao mesmo tempo em que é difícil a compreensão, encontra-se em complexa rede de interesses, possuindo implicações econômicas e legais.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Qualidade. Aplicação. Abastecimento.

### ABSTRACT

*The present study had purpose check the Knowledge and the acceptability of the products nanotechnology by*

*the food consumer. That way , it was made a study with exploiters characters using as methodology the quantity approach developed according to the aspect of the information and to the aspect vulnerability of environment limits between quality food whit excellence the products and global supply. Thus, this work has evaluated the effectiveness the applicability in various sector from the field until the processing of food , being consistent whit the conceptual design of the proosed technology. The employability of nanotechnology in the food industry develop so doable providing devices that commonly applicable physically, chemical and biologically. This technology aims to stimulate the productive sector,*

*identify, enabling and promoting the possibilities of obtaining products of high range. Although the consumer have access to the media it was observe that the information that it gets is too restricted, at the same time that the understanding is difficult it is in one complex net of interest that it has economical and legal implications.*

**Keywords:** Technology. Quality. Applicability. Supply.

## INTRODUÇÃO

Conforme a Real Academia Espanhola, o termo nanotecnologia se define como “tecnologia dos materiais e estruturas em ordem de magnitude, se mede em nanômetros, com aplicação física, química e biológica”. A Organização Mundial de Saúde (OMS), define como desenho, produção e aplicação de estruturas, dispositivos, sistemas e materiais mediante controle de tamanho e forma dos materiais; a escala atômica e molecular, a nano escala, vai desde os 100 nanômetros (nm) até o tamanho dos átomos (aproximadamente 0,2 nm) (ROYAL SOCIETY, 2004).

De forma similar, a oficina Europea de Patentes, define o termo “nanotecnología” como aquele que cobre partículas com um tamanho geométrico controlado onde haja ao menos um componente funcional abaixo dos 100 nanômetros ou mais dimensões suscetíveis a ter efeitos físicos, químicos ou biológicos somente intrínsecos ao tamanho. Compreende equipamento e métodos para uma análise controlada, manipulação, processamento, fabricação ou medição abaixo dos 100 nm (EPO, 2011).

O nanómetro (nm) é uma milésima parte de um micrómetro ( $\mu$  m), uma millonésima parte de um milímetro (mm) e a mil millonésima parte de um

metro (m). Para colocar a nano-escala em contexto: uma cadeia de ADN equivale a 2.5nm em largura, uma molécula de proteína a 5nm, um glóbulo vermelho a 7,000 nm e um cabelo humano a 80,000 nm em largura (AMIGOS DE LA TIERRA, 2008).

O desenvolvimento da nanotecnologia tem desencadeado enormes possibilidades para obter produtos e aplicação inovadores de ampla gama de setores da indústria e consumo. Os novos avanços tecnológicos dos últimos anos já se tornaram uma promissora e multimilionária indústria. Em 2006 se estimou que a dimensão global do mercado mundial dos nanoproductos alcançava cerca de 7.000 milhões de dólares e alguns autores (ROCO y BAINBRIDGE, 2001; HELMUT KAISER CONSULTANCY, 2004) prevêm que em 2015 a indústria de nanotecnología movimento E.E.U.U um bilhão de dólares. Em 2006 as aplicações alimentares da nanotecnología eram de 410 milhões de dólares (100 milhões relacionados com a elaboração de alimentos, 100 milhões com os ingredientes alimentícios e 210 milhões com embalagem de alimentos) (CIENTIFICA, 2006). Os E.E.U.U são o maior país produtor de produtos manufaturados com a utilização de materiais em escala manométrica (AITKEN et al., 2006; CHAUDHRY et al., 2005), seguido de Japão e China (HELMUT KAISER CONSULTANCY, 2004).

### Aplicação na Industria Alimentícia

A maioria dos produtos alimentícios contem de forma natural partículas da ordem de nanômetros, como por exemplo proteínas (estruturas globulares de 1-10 nm), polissacarídeos e lipídios, polímeros lineares com espessuras inferiores a um nanómetro (INFOSAN, 2008). As aplicações da nanotecnología são relativamente recentes, no entanto se prevê grandes avanços a curtos prazos. Na Indústria Alimentícia, den-

tro da nanotecnología se distingue por sua relevância as nanopartículas, nanofibras, nanoemulsiones e nanoarcillas (FSAI, 2008):

- Nanopartículas. Classificam-se em orgânicas ou inorgânicas, em função de suas características químicas, sua capacidade para transportar diferentes ingredientes e reações frente a diferentes condições de meio ambiente e outras são modificações de aditivos alimentares.

- Nanofibras. Caracterizam-se por ter um diâmetro 5 nm e longitudes superiores a 15  $\mu$ m. No setor agro alimentar as utilizam como agentes espessantes.

- Nanoemulsiones. Caracterizam-se por seu pequeno tamanho (50-500 nm) e mono dispersão, que dá lugar a suas propriedades reológicas, micro estrutural e estabilidade termodinâmica; difere significativamente das encontradas em emulsões obtida mediante técnicas padrões. Utilizam-se no encapsulamento de alguns componentes ativos de alimentos funcionais (WEISS et al., 2006), estabilização de ingredientes biologicamente ativos ou para aumentar a viscosidade a menores concentrações na fase oleosa.

Os principais âmbitos de aplicação compreendem as embalagens de alimentos e os produtos alimentícios que contenham ingredientes e aditivos de nanotamanho e nanoencapsulado. As principais categorias de aplicação nos alimentos são (CHAUNDHRY et al., 2008):

- Nanoestruturas para dar textura
- Aditivos de nanotamanho ou nanoencapsulados
- Nanomateriais de contato com os alimentos e embalagem

Nanoestruturas para dar textura aos alimentos.

Os mecanismos utilizados com maior frequência para produzir alimentos derivados de nanoestruturas

# DESTAQUE

são as nano emulsões, micelas de surfactantes, emulsões bicapa e micelas (WEISS et al., 2006). Exemplos de alimentos com nanotexturas são as pastas para untar, molho maionese, creme de leite, iogurtes, sorvetes, etc. A nanotextura proporciona vantagens, em relação ao produto quanto ao sabor, textura, consistência e estabilidade. Atualmente estes produtos estão em fase de pesquisa e desenvolvimento e não chegaram ao mercado. Um exemplo desta aplicação é o sorvete de baixo percentual em gordura que está sendo desenvolvido pela UNILEVER mediante a diminuição do tamanho das partículas de emulsão que proporciona a textura do sorvete, assim possibilitará um produto que tradicionalmente contém entre 8% e 16% de gordura com menos de 1 % de gordura.

Aditivos de nanotamanho ou nano-encapsulados

O objetivo principal de incluir os aditivos com nanoescala é melhorar a ingestão e a biodisponibilidade das substâncias no organismo, embora se possa aportar outros benefícios como melhorar o sabor, a solubilidade, a cor (CHAUNDHURY et al., 2008). Há no mercado vários produtos que contêm aditivos de nano tamanho, como alimentos dietéticos, complementos e nutracêuticos. Entre eles figuram minerais, antimicrobianos, vitaminas, antioxidantes. Outro exemplo são as nano trituração das ervas funcionais e outras plantas como na elaboração de chá verde e ginseng (FAO/OMS, 2011).

Respectivos aditivos nanoencapsulados, os sistemas mais destacados, se baseiam no emprego de nano esferas hidrofóbicas sólidas, compostas de uma mescla de materiais hidrofóbicos encapsulado em microesferas bioadesivas sensíveis à umidade ou ao pH. Isto permite aumentar a estabilidade e a biodisponibilidade de nutrientes,

controla a liberação e prolonga o sabor na boca. Também podem-se descrever outros sistemas baseados na mesma técnica que permitem mascarar sabores desagradáveis de alguns compostos ativos (OBSERVATORY NANO, 2009).

Atualmente complementos e nutracêuticos baseados em nanomicelas para introdução em nutrientes, suplementos de alimentos e bebidas. Na África foi agregado ao sal comum a vitamina A, iodo e ferro sem alterar as características organolépticas (ROJAS, 2007). O tema de fortificação das marcas mais populares do pão branco na Austrália chamada "Pan Tip Top" utilizaram azeite de peixe para adicionar ácidos graxos Omega 3. O encapsulado evita que o pão absorva o sabor de peixe (ALMENGOR, 2009).

Outros exemplos a destacar são dos produtos para emagrecer baseados em nano racimos de cacau, que cobrem a superfície de um nanomaterial artificial para potencializar o sabor de chocolate por meio do aumento da superfície de contato com as papilas gustativas ou, por exemplo, alguns componentes solúveis em água (como a vitamina C) se tornaram dispersos em gorduras utilizando a tecnologia dos nanotransportadores e vice versa, componentes dispersas em gorduras (como a vitamina A) se tornaram dispersos em água (FAO/OMS, 2011).

Esta técnica poderá proporcionar "alimentos interativos" cujas características de sabor, cor, aroma e suplementos alimentícios adicionados sejam definidos por e quando o consumidor decida de acordo com seus gostos, demandas e necessidades nutricionais. A técnica se baseia na incorporação de nanoestruturas (nano emulsões, nanopartículas biopoliméricas, nanolaminados, nanoesferas, etc.) que contenham quantidade mínimas, mas efetivas de suplementos alimentícios,

conservantes ou realçadores de cor, sabor ou aroma (TAKHISTOY E McCLEMENTS, 2006; CHEN WEISS E SHAHIDI, 2006; DELGADO, 2002)

*Nanoteriais em contato com alimentos e embalagens*

As aplicações da nanotecnologia em materiais de contato com os alimentos e embalagens de alimentos constituem uma porcentagem mais elevada do mercado atual (CHAUDHRY et al., 2008; CIENTÍFICA, 2006). Calcula-se que, para 2015, ao menos 25% das embalagens de alimentos terão algum tipo de nanosolução (DELGADO, 2008).

Os principais campos de aplicação da nanotecnologia em embalagem são:

Materiais de contato com alimentos para melhorar as propriedades da embalagem (flexibilidade, propriedades de barreira de gás, estabilidade de temperatura e umidade);

Materiais de contato com alimentos "ativos" que incorporam nanopartículas como propriedades antimicrobianas ou de eliminação de oxigênio;

Embalagem de alimentos "inteligentes" e "elegantes", que incorporam nano sensores para supervisionar a condição dos alimentos e informar sobre sua vida útil;

Compostos nanomaterial-polímero biodegradáveis, com propriedades mecânicas e funcionais melhoradas.

Entre os nanomateriais mais usuais utilizados em contato com os alimentos encontram-se as nanopartículas de metais e os óxidos metálicos e as nanoarcillas. Estes são: (OBSERVATORY NANO, 2009).

- Nanopartículas de prata. Utilizadas para inibir até 90%, o crescimento de micro-organismos nos alimentos.

- Nanopartículas de dióxido de titânio. Atuam como agentes antimicrobianos e se utiliza, principalmente, em sistemas de filtração de frigoríficos e aspiradoras. Estes filtros permitem

capturar e eliminar mau cheiros e bactérias ao redor de 5 nm (99% das partículas).

- Nanopartículas de alumínio. Usa-se essencialmente nas embalagens flexíveis para alimentos, devido a sua propriedade de barreira frente à umidade ou frente aos gases como dióxido de carbono ou oxigênio. Também proporciona proteção frente à radiação ultravioleta.

- Nanopartículas de óxido de zinco. Caracterizam-se por suas propriedades antibacterianas e sua estabilidade física, que lhes conferem uma série de vantagens frente a outros materiais utilizados, visto que não requerem luz ultravioleta para sua ativação e não se descolorem com o passar do tempo.

As nanoarcillas são nanopartículas de silicatos em capas, cujas estruturas se caracterizam por uma morfologia em forma de plaquetas. Estas plaquetas obrigam os gases a seguir uma trajetória sinuosa através do polímero retardando assim sua transmissão. Desta forma se incrementa a propriedade barreira do polímero. Dependendo de sua composição e morfologia, as nanoarcillas podem-se classificar em: bentonita, caolinita, hectorita, halloysita e montmorillonita (PEREIRA DE ABREU et al., 2007).

Outra aplicação da nanotecnologia em embalagem permite a obtenção de embalagens inteligentes através de nanosensores que podem ser aplicados como etiquetas ou revestimentos com a finalidade de adicionar uma função inteligente. Podendo garantir a integridade da embalagem por meio de detecção de fugas (no caso de alimentos envasados à vácuo ou em atmosfera inerte), indicações de variações de tempo-temperatura (por exemplo, congelamento/descongelamento/nova congelamento) ou a inocuidade microbiana (deterioração dos alimentos). No campo da rastreabilidade os nanocódigos

de barras incorporados em tintas de impressoras ou revestimento são utilizados para rastrear a autenticidade dos produtos embalados (HAN et al., 2001).

### Riscos

A avaliação dos potenciais dos riscos da nanotecnologia para os consumidores mediante o modelo convencional (identificação de perigo, caracterização do perigo, avaliação da exposição e caracterização dos riscos) se considera aceitável segundo informes de especialistas e Comites (SCENIHR, 2007; SSCP, 2007; FDA, 2007; FSAI, 2008). No entanto, Comité Científico de EFSA considera que o processo de avaliação de nanomateriais está em fase de desenvolvimento e deve ter propriedades específicas dos ENM, tais como seu pequeno tamanho, grande superfície de contato, tanto através de membranas biológicas ou suas interações com as matrizes alimentares, ademais mais comuns do que a suas equivalentes não nanoestruturadas (EFSA, 2009).

A especificidade dos nanomateriais artificiais são as medidas de tamanho da partícula, diminui a superfície específica e aumenta de maneira inversamente proporcional a seu tamanho até as propriedades das moléculas de superfície dominarem e darem lugar a novas propriedades determinadas pelas altas relações superfície-volume. As nanopartículas podem ter maior reatividade do que seus materiais homólogos, devido a muitas moléculas poderem estar localizadas na superfície no estado energético instável. Muitos tipos de nanomateriais artificiais catalisam reações, sobretudo de oxidação, podem ser também núcleos em processo de nucleação heterogênea durante a cristalização ou recristalização das ciências dos materiais.

### Caracterização Físico-química

Para a primeira etapa de uma correta avaliação de risco é necessário dispor de informação sobre a forma em que material se ingere, se absorve e permanece no organismo. Todavia, se faz necessário que o nanomaterial se encontre em forma aglomerada nos alimentos, os aglomerados podem romper no próprio alimento, no sistema gastrointestinal e nos tecidos biológicos e interagir com as biomoléculas (proteínas, lipídios, ácidos nucleicos, etc.) (AESAN, 2009).

Os principais parâmetros físico-químicos para caracterizar aos nanomateriais são o tamanho (também sua distribuição), a forma, a composição química, a superfície e subestrutura morfológica da substância, todavia as propriedades como a solubilidade e/ou corrosividade são importantes quando os nanomateriais se aplicam aos alimentos (FAO/OMS, 2011).

### Toxicocinética

Os estudos sobre toxicocinética disponíveis tem se realizado baseado na determinação dos elementos na escala de nanomaterial e a conservação na proporção em nano estrutura (EFSA, 2009).

Quanto à absorção gastrointestinal, são escassos os estudos neste aspecto, mas indicam que dependendo do tamanho, as nanopartículas podem passar através do sistema gastrointestinal e serem rapidamente excretadas ou serem transportadas através da parede intestinal e entrar na corrente sanguínea onde serão distribuídas por todos os órgãos (OBERDORSTER et al., 2005). Ficou estabelecido que, de forma geral, as partículas pequenas são absorvidas mais rapidamente e facilmente.

A respeito da distribuição do metabolismo e excreção também depende das características físico-químicas dos nanomateriais em relação a sua ab-

# DESTAQUE

sorção, podem ser transportadas até o fígado, via portal ou entrar no sistema linfático que, por sua vez, depositará na corrente sanguínea (EFSA, 2009). Em ensaios com ratos, as nanopartículas de menor tamanho apareceram no fígado, rins, baço, sangue e medula, todavia as de tamanhos maiores permaneceram preferentemente no trato gastrointestinal (BOUWMEESTER et al., 2009). Por outro lado os nanomateriais podem interacionar com as proteínas, o que favorece a entrada nas células, com o risco que afetem a estrutura terciária e funcionalidade das proteínas (EFSA, 2009).

O metabolismo dos nano materiais depende da composição química da sua superfície. Os polímeros poderão ser biodegradáveis, uma vez que os metais e seus óxidos apresentam lenta dissolução (EFSA, 2009). A informação sobre a excreção dos nanomateriais é muito limitada, os nanomateriais inorgânicos insolúveis (poliestireno, TiO<sub>2</sub>, etc) podem ser retidos durante largos períodos de tempo e se acumular no sistema do retículo endotelial do fígado e baço ou transportado a outros órgãos (EFSA, 2009).

## Toxicidade

É necessário ter em análise a interação dos nanomateriais com outros componentes dos alimentos, já que a toxicidade de muitos compostos químicos influem a matriz alimentícia. Os estudos da toxicidade por via oral apresentam um problema, além de serem escassos e muito pouco se compararmos valores correspondentes à mesma espécie química em distintas escalas e a maioria são estudos de toxicidade aguda, não existindo informação procedente de estudos de toxicidade a longo prazo (EFSA, 2009).

A respeito da neurotoxicidade se estabeleceu uma associação entre a capacidade dos nanomateriais para atra-

vessar a barreira hematoencefalica e certas patologias como hipertensão ou a encefalomielite alérgica. Ainda alguns autores indicam que estes impactos não foram estudados suficientemente no caso de tecido neuronal em humanos, também a possibilidade da genotoxicidade de diversos nanomateriais como ZnO, SiO<sub>2</sub>, CoCr, TiO<sub>2</sub>, ferro/platino, nanotubos de carbono etc. (EFSA, 2009). Os mecanismos de toxicidade não estão totalmente elucidados. Segundo alguns autores (LANONE E BOCZKOWKI, 2006) destacamos in vivo e a indução ao estresse oxidativo mediante a geração de radicais livres. O excesso dos radicais livres causa danos a diversos componentes biológicos, mediante a oxidação de lipídios, proteínas e ADN. EFSA (2009) considera que para uma correta caracterização do perigo dos nanomateriais deve-se estabelecer as relações com as doses, não somente se devem considerar a massa como a unidade de medida, como também o número de partículas e área superficial.

## Legislação

Em respeito ao normativo, consiste por tanto garantir que a sociedade possa se beneficiar das novas aplicações das nanotecnologias, ao mesmo tempo que se mantém um elevado nível de proteção da saúde, segurança e meio ambiente. A legislação aplicável a estes aspectos dos nanomateriais ligados à saúde, segurança e meio ambiente são simultaneamente a relatividade entre as substâncias químicas, proteção dos trabalhadores, produtos e a proteção do meio ambiente (COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2008).

O Comité Científico da EFSA publicou em março de 2009, material sobre possíveis riscos associados à nanociência, no qual se estima avaliar o risco individualizado para cada aplicação de

um nanomaterial. Não enfatiza a informação sobre bio acumulação e os possíveis efeitos tóxicos da inalação ou ingestão de nanopartículas acumuladas e as repercussões a longo prazo na saúde pública.

Em 2011 o Comité Científico publicou um guia para avaliar os riscos das aplicações de nanomateriais artificiais em alimentos e rações para animais. O Guia oferece diretrizes sobre a determinação das características físico-químicas dos nanomateriais utilizados, por exemplo, como aditivos, enzimas, aromas, materiais em contato com alimentos, novos alimentos, aditivos para rações animais e pesticidas e as provas de laboratórios para identificar e caracterizar os perigos derivados destes materiais. (EFSA, 2009; EFSA, 2011). Assim não há legislação conclusiva sobre estes aspectos e o que se tem são informações em rótulos de alimentos com o fim de informar aos consumidores de forma clara e objetiva (ACSA, 2011).

## REFERÊNCIAS

- ACSA [Agencia Catalana de Seguridat Alimentaria], 2011. Disponible en: [www.gencat.cat/salut/acsa/.../acsabrief/acsa\\_brief\\_nano\\_2\\_cast.pdf](http://www.gencat.cat/salut/acsa/.../acsabrief/acsa_brief_nano_2_cast.pdf)
- AITKEN, R.J., CHAUDHRY, M.Q., BOXALL, A.B.A. & HULL, M. 2006. In-depth review: Manufacture and use of nanomaterials: current status in the UK and global trends. *Occupational Med.* – Oxford, 56: 300–306.
- AESAN, 2009. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en relación al uso de la nanotecnología de la industria alimentaria. Disponible en: [http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/evaluacion\\_ries-](http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/evaluacion_ries-)

- gos/detalle/informe\_categoria.shtml
- ALMENGOR, L. 2009. Nanotecnología en la Industria Alimentaria. Facultad de Ingeniería- Universidad Rafael Landívar. Revista Electrónica No.13
- BOUWMEESTER, H., DEKKERS, S., NOORDAM, M., HAGENS, W., BULDER, A., DE HEER, C., TEN VOORDE., WIJNHOFEN, S. Y SIPS, A. (2009). Health impact of nanotechnologies in food production. Institute of Food safety (RIKILT) y National Institute for Public Health & the Environment (RIVM). Report 2007.014.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. 2008. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo. Aspectos Reglamentarios de los Nanomateriales [SEC(2008) 2036]
- CHAUDHRY, Q., BOXALL, A., AITKEN, R. & HULL, M. 2005. A scoping study into the manufacture and use of nanomaterials in the UK. York, Central Science Laboratory. [http://www.defra.gov.uk/science/Project\\_Data/DocumentLibrary/CB01070/CB01070\\_3156\\_FRP.doc](http://www.defra.gov.uk/science/Project_Data/DocumentLibrary/CB01070/CB01070_3156_FRP.doc) Accessed on February 25, 2009.
- CHEN, H., WEISS, J. Y SHAHIDI, F. (2006) "Nanotechnology in Nutri-ceuticals and Functional Foods" en Food Technology. Vol. 60, no. 3. Marzo, EUA. Disponible en: [http://members.ift.org/NR/rdonlyres/4A403244-F5EF-428F-A53F-F31B87\\_30BFD8/0/0306nano.pdf](http://members.ift.org/NR/rdonlyres/4A403244-F5EF-428F-A53F-F31B87_30BFD8/0/0306nano.pdf)
- DELGADO, G.C., 2008. Nanotecnología y producción de alimentos: impactos económicos, sociales y ambientales. Estudios Sociales, Vol. 17, Núm. 34, julio-diciembre, 2009, pp. 186-205. Universidad de Sonora. México. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41711502007>
- EFSA, 2011. Scientific Committee. **Guidance on the risk assessment of the application of nanoscience and nanotechnologies in the food and feed chain**. European Food Safety Authority. EFSA, 2011. Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2140.pdf>
- EFSA (2009). European Food Safety Authority. The Potential Risks Arising from Nanoscience and Nanotechnologies on Food and Feed Safety. Question No EFSA-Q-2007-124a. **The EFSA Journal**, 958, pp: 1-39.
- FAO/OMS [Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación /Organización Mundial de la Salud]. 2010. Reunión Conjunta FAO/OMS de Expertos acerca de la aplicación de la nanotecnología en los sectores alimentario y agropecuario; posibles consecuencias para la inocuidad de los alimentos: Informe de la Reunión. Roma, 144 págs.
- FDA (2007). Food and Drug Administration. Nanotechnology, a Report of the U.S. Food and Drug Administration. Nanotechnology Task Force. Rockville, Maryland. Disponible en: <http://www.fda.gov/nanotechnology/taskforce/report2007.pdf>
- HAN, M., GAO, X., SU, J.Z. & NIE, S. 2001. Quantum-dot-tagged microbeads for multiplexed optical coding of biomolecules. **Nat. Biotechnol.**, 19: 631-635.
- Helmut Kaiser Consultancy. 2004. Study: nanotechnology in food and food processing industry worldwide 2003-2006-2010-2015. Available at: [www.hkc22.com/Nanofood.html](http://www.hkc22.com/Nanofood.html)
- INFOSAN (2008). Red Internacional de Autoridades en Materia de Inocuidad de los Alimentos. Nanotecnología. **Nota informativa** N° 1/2008.
- JOSEPH, T. Y MORRISON, M. (2006) Nanotechnology in Agriculture and Food Nanoforum Report. [www.nanoforum.org](http://www.nanoforum.org)
- OBERDORSTER, G., OBERDORSTER, E. Y OBERDORSTER, J. (2005). Nanotoxicology: an emerging discipline involving form studies of ultrafine particles. Environmental Health Perspectives, 113, pp: 823-839.
- OBSERVATORYNANO (2009). Nanotechnology in Agrifood sector. Market Report. Prepared by the Technology Centre ASCR. Disponible en: <http://www.observatorynano.eu/project/document/2545/>
- PEREIRA DE ABREU, D.A., PASEIRO, P., ANGULO, I. Y CRUZ, J.M. (2007) **Development of new polyolefin Films with nanoclays for application in food packaging**. Macromolecular Nanotechnology, 43, pp: 2229-2243.
- ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING (2004). Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and Uncertainties. Royal Society and Royal Academy of Engineering, London.
- SCENIHR (2007). Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. Opinion on the appropriateness of the risk assessment methodology in accordance with the Technical Guidance Documents for new and existing substances for assessing the risks of nanomateriales. Disponible en: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_scenihr/docs/scenihr\\_o\\_010.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_010.pdf)
- TAKHISTOY, P., WEISS, J. Y MCCLEMENTS, J. (2006) "Food Nanotechnology" en **Journal of Food Science**. Vol. 71, núm. 9. EUA.
- YINGHUA, S., ZIRONG, X., JIANLEI, F., CAIHONG, H. & MEISHENG, X. 2005. In vitro adsorption of aflatoxin adsorbing nano-additive for aflatoxin B1, B2, G1, G2. **Scientia Agricultura Sinica**, 38(5): 1069-1072.

# CARACTERÍSTICAS DA ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA PARA A ENGENHARIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS.

Elisabete Coentrão Marques ✉

Stella Regina Reis da Costa

Luiz Augusto da Cruz Meleiro

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

✉ ecoentrao@hotmail.com

## RESUMO

Contínuos esforços têm sido aplicados para conseguir produtos seguros e um melhor material final em termos qualitativos. A escolha correta de uma tecnologia na indústria de alimentos pode conseguir bons resultados. A alta pressão hidrostática em alimentos é uma tecnologia capaz de eliminar micro-organismos e enzimas indesejadas alterando muito pouco nas características sensoriais e nutrientes e aumentando o prazo de validade. O objetivo desta pesquisa foi analisar através de levantamento bibliográfico os princípios da alta pressão hidrostática, suas vantagens e desvantagens na produção de alimentos. Concluiu-se que a alta pressão hidrostática é capaz, por exemplo, de aumentar a durabilidade do produto e extrair nutrientes importantes.

**Palavras-chave:** *Conservação. Tecnologia. Qualidade. Características*

## ABSTRACT

*Continuous efforts have been applied to achieve safe products and a better final material in qualitative terms. The correct choice of technology in food industry can achieve good results. The high hydrostatic pressure on food is a technology that eliminates, for example, unwanted microorganisms and enzymes by changing very little in the sensory characteristics and nutrients and extending shelf life. The objective of this research was to analyze in literature about the principles of high hydrostatic pressure, their advantages*

*and disadvantages for food production. Concluded that the high hydrostatic pressure is able to increase the durability of this product and extract important nutrients.*

**Keywords:** *Preservation. Technology. Quality. Characteristics.*

## INTRODUÇÃO

Atualmente a segurança alimentar e a vulnerabilidade dos alimentos quanto a contaminações químicas, físicas e microbiológicas assim como mudanças na sua estrutura durante o processamento são temas constantes nas indústrias de alimentos que enfatizam boas práticas e tecnologias que garantam o nível da qualidade do alimento e criação de novos produtos.

Constantes aperfeiçoamentos na produção podem contribuir na harmonização das características sensoriais, nutricionais e sanitárias. A alta pressão hidrostática é uma tecnologia inovadora colocada a disposição da indústria para alimentos.

A alta pressão hidrostática age pasteurizando alimentos. Nesta tecnologia a pressão é distribuída sobre todo o alimento independente do tamanho e forma e age sobre micro-organismos e enzimas. É eficiente sobre células vegetativas e pode levar à destruição de esporos. Pode ocorrer modificação na textura como geleificação do amido e modificação na conformação da proteína, podendo-se, assim, manipular o alimento conforme o objetivo e necessidade industrial.

Sua implementação pode ser feita com sucesso em indústrias de sucos de frutas, tendo em vista a produção de um alimento seguro, já que neste produto mesmo que haja sobrevivência de micro-organismos após aplicação da alta pressão hidrostática,

a germinação dos esporos é inibida pelo baixo pH do meio.

Para esta revisão de literatura observou-se as vantagens, desvantagens e o mecanismo de ação encontradas com este tipo de tecnologia como forma de ilustrar a eficiência deste processo.

### Definição

O processamento consiste em empregar pressões entre 100 MPa a 1000 MPa em alimentos. Funciona como um processo de pasteurização e pode ser usada em alimentos sólidos ou líquidos, com ou sem embalagem. A temperatura pode ser desde abaixo de 0°C até acima de 100°C (OLIVEIRA et al., 1999; COELHO, 2002; PONTES, 2008).

### Vantagens

Esta tecnologia consegue manter as características do alimento por não afetar muito as ligações covalentes. Assim a reação de Maillard, sabores indesejáveis e destruição de vitaminas ocorrem em baixa velocidade. Ocorre em temperatura ambiente ou de refrigeração, não danificando muito nutrientes, aroma e cor dos alimentos pelo calor. Embora a implantação deste processamento tenha um alto custo, a energia elétrica consumida é pequena. A compressão e a despressurização são rápidas. Consegue eliminar células vegetativas de bactérias e em temperaturas altas elimina esporos. Atinge de forma uniforme o alimento podendo regular mudanças desejáveis na textura. O alimento pode ser tratado na embalagem. Por estes motivos é visto como um produto aceitável pelo consumidor (HENDRICKX, 2002; FELLOWS, 2008).

### Desvantagens

Tem baixa ação sobre enzimas, podendo ativá-las ou inativá-las. Pode ocorrer alguma sobrevivência de micro-organismos e o equipa-

mento é caro, precisando de um alto investimento inicial. Os alimentos para serem pressurizados precisam ter aproximadamente 40% de água para agir sobre micro-organismos. Há mudanças na estrutura das proteínas que podem ser reversíveis ou não (FELLOWS, 2008).

### Mecanismo de ação e efeito sobre o alimento e os micro-organismos

A alta pressão hidrostática altera o enovelamento e a estabilidade das proteínas. As altas pressões não modificam a composição química, sendo sua ação sobre o volume do sistema. Altera biopolímeros como amidos, desnatura proteínas, forma géis, ativa ou inativa enzimas, controla a formação de cristais no congelamento, extrai componentes orgânicos e controla as reações químicas e sínteses orgânicas (ROSENTHAL, 1997; ANDRÉ, 2009). Além disso, inativa micro-organismos, retém aroma, sabor e o valor nutricional, muda a densidade, temperatura de congelamento e fusão, atributos de textura e modifica as propriedades da água (HENRY, 2002).

Na pressurização, a solução de proteína pode se desnaturar com um comportamento reversível ou irreversível conforme sua natureza e pressão utilizada. As ligações não covalentes (pontes de hidrogênio, ligações iônicas e ligações hidrofóbicas) destroem-se no interior das moléculas de proteína e na sequência formam-se as ligações intra e extracelulares, diminuindo o volume conformacional pela formação ou quebra de ligações não covalentes e do volume de solvatação por rearranjos das moléculas de solvente do sistema devido as alterações nas distâncias intermoleculares. Nas proteínas há “espaços vazios” por elas terem uma distância maior que o limite mínimo entre os átomos. Por isso ocupa espaço maior do que desenoveladas. As enzimas podem ser inati-

vadas por perda da especificidade na interação enzima-substrato no sítio ativo (BUTZ, 2002; HENDRICKX, 2002; SLOGO, 2008; ANDRÉ, 2009).

Há alterações nas interações eletrostáticas e hidrofóbicas não atingindo de forma significativa as ligações covalentes, permanecendo a estrutura primária intacta, tendo mudanças nas estruturas secundárias e terciárias das proteínas, podendo desta forma modificar sua função e conformação devido a reorganização da camada de hidratação das proteínas na pressurização e despressurização e nestas duas situações há histerese substancial nas curvas de compressão e descompressão. Quando moléculas de água são introduzidas nas regiões hidrofóbicas ou eletricamente carregadas, fragilizam as interações iônicas e hidrofóbicas. As estruturas defectivas sofrem regressão à forma inicial. As proteínas podem desenovelar pela quebra das interações fracas, precipitar ou então se agregar. Forma-se gel nas proteínas pela quebra parcial das cadeias laterais reativas dos grupos e sua reunião em redes menores (GASPAR, 2000; PALMIERI, 2008; MATHIAS, 2008).

A estrutura secundária é estabilizada por pontes de hidrogênio que são menos sensíveis a pressão. Quando esta ponte é desfeita, forma-se uma ponte nova de proteína-solvente sem mudança no volume. A pouca compressão das proteínas se deve pela não variação das ligações covalentes. A  $\alpha$ -hélice é mais facilmente comprimida do que a folha- $\beta$ . Ácidos nucléicos e açúcares são resistentes devido às pontes de hidrogênio que são muito fortes (CAMARGO, 2002).

Há o empacotamento das moléculas de água entre os grupos iônicos liberados na dissociação. No desenovelamento, o sistema proteína-solvente diminui o volume pelo empacotamento dos resíduos de ami-

noácidos pela molécula do solvente, ou seja, a água entra na proteína e desestabiliza as ligações fracas (GASPAR, 2000).

Nas proteínas, com o desdobramento da estrutura molecular e agregação com proteínas diferentes ou com uma forma estrutural diferente, mudam a textura do alimento. O gel produzido na alta pressão mantém sua cor e sabor, sendo brilhante, liso, com elasticidade maior e macio (FELLOWS, 2008).

As enzimas podem ser ativadas, inativadas ou terem a especificidade pelo substrato alterada na alta pressão. A inativação das enzimas impede o escurecimento enzimático e alterações sensoriais como a aparência. A lipoxigenase é a mais sensível a pressão seguida da lipase, fosfatase alcalina, polifenoloxidase, sendo a peroxidase a mais resistente (HENDRICKX, 2002).

As moléculas de amido são abertas e parcialmente degradadas, havendo gelatinização do amido, aumentando a doçura e facilitando a atividade da amilase (FELLOWS, 2008; LAVINAS, 2007).

O processamento por alta pressão hidrostática altera ligações iônicas, hidrofóbicas e pontes de hidrogênio, sem alterar as ligações covalentes, mantendo vitaminas e compostos envolvidos no aroma e sabor (ROSENTHAL, 1997; ALPAS, 2003).

A água permanece em estado líquido mesmo abaixo de 0°C dependendo do nível de pressão aplicada, influenciando na propriedade física dela. Assim, mantém-se a textura do alimento no congelamento e a formação de microcristais no congelamento ultra rápido (ROSENTHAL, 1997).

A mudança da membrana celular facilita a extração de enzimas, minerais e aminoácidos da célula (ROSENTHAL, 1997).

A alta pressão leva a ruptura da dupla camada dos fosfolipídios com

perda da permeabilidade celular e diminuição da atividade da ATPase dependente de sódio e potássio dos fosfolipídios da membrana celular, impedindo o fluxo de prótons o que diminui o pH da célula e leva a morte, além da desnaturação das proteínas. Extravasa RNA e proteínas para o meio extracelular com a ruptura da membrana. Há ainda compressão e colapso de vacúolos gasosos, mudanças no núcleo e organelas e alongamento da célula (CAMPOS, 2003; PATTERSON, 2005; FELLOWS, 2008).

O DNA é estável a alta pressão pelas pontes de hidrogênio que possui, mas a replicação e a transcrição são inibidas pela inativação das enzimas (BARBOSA-CÁNOVAS, 2005; SUN, 2005).

As bactérias Gram positivas são mais resistentes que as Gram negativas e os cocos mais resistentes que os bastões. A alta pressão é eficiente contra micotoxinas. Os esporos bacterianos são mais resistentes pela estrutura e espessura da capa protetora dos esporos contendo as proteínas e o ácido dipicolínico impedindo a solvatação, a ionização e a precipitação das proteínas. Na fase estacionária ou letal, as bactérias são mais resistentes do que na logarítmica, sendo que 200 MPa na fase exponencial e 500 MPa para células na fase estacionária são eficientes na destruição de células (MAÑAS, 2004; PATTERSON, 2005).

A dissociação iônica da água e ácidos fracos aumentam sob pressão, tornando o pH baixo o que leva a desnaturação da proteína e inativação microbiana (SUN, 2005).

## CONCLUSÃO

Uma condição importante na produção de alimentos é a qualidade com que o produto chega na mesa do consumidor. Para isso, a indústria

deve investir em equipamentos e tecnologia que possibilitem ao produto final características compatíveis de aceitação e isenção de contaminação.

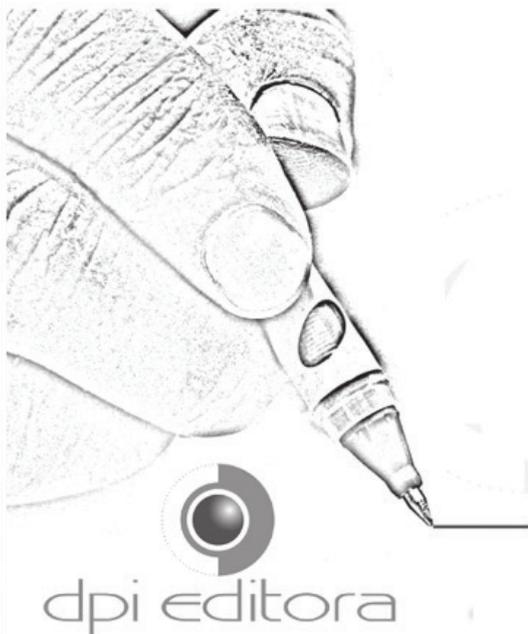
A alta pressão hidrostática é uma tecnologia que pode ser utilizada na conservação de alimentos, mantendo o produto dentro de padrões microbiológicos vigentes em leis, aumentando a durabilidade do produto e alterando principalmente proteínas e enzimas, quando necessário.

Observou-se que a alta pressão hidrostática pode criar novos produtos e impulsionar as vendas.

## REFERÊNCIAS

- ALPAS, H. Efficiency of high pressure treatment for destruction of *Listeria monocytogenes* in fruit juice. **Immunology and Medical Microbiology**, v.35, n.3, p.269-273, abril 2003.
- ANDRÉ, V.A.R. **Modificações na estrutura tridimensional da lactoferrina bovina induzidas por alta pressão**. 2009. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite)- Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2009.
- BARBOSA-CÁNOVAS, G.V. **Novel food processing technologies**. Boca Raton: CRC Press, 2005.
- BUTZ, P. Emerging technologies: chemical aspects. **Food Research International**, v.35, n.2-3, p.179-284, 2002.
- CAMARGO, L.M.A.Q. **Efeito da alta pressão hidrostática sobre o pneumovírus aviário: queda da infectividade e manutenção da imunogenicidade**. 2002. Tese (Doutorado em Biologia)- Universidade Estadual de Campinas, 2002.
- CAMPOS, F.P. Utilização da tecnologia de alta pressão no processamento de alimentos. **Brazilian Journal of Food and Technology**, v.6, n.2, p.351-357, 2003.
- COELHO, G.L.V. Efeitos da alta pressão hidrostática em alimentos: aspectos

- físico-químicos. **Rev. Univ. Rural**, Série Ciências Exatas e da Terra, v.21, n.1, p.105-110, 2002.
- FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- GASPAR, L.P. **Estudo do estado fusogênico, dos mecanismos de inativação e da desmontagem de nucleocapsídeos de vírus envelopados**. 2000. 140f. Tese (Doutorado em Química Biológica)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
- HENDRICKX, M. **Ultra high pressure treatment of foods**. New York: Kluwer Academic/Plenum Publications, 2002.
- HENRY, C.J.K. **The nutrition handbook for food processors**. Boca Raton: CRC Press, 2002.
- LAVINAS, F.C. Efeito da alta pressão hidrostática sobre a inativação de microorganismos. **Boletim da CEPPA**, Curitiba, v.25, n.1, p.25-36, jan./jun. 2007.
- MAÑAS, P. Morphological and physiological changes induced by high hydrostatic pressure in exponential and stationary-phase cells of *Escherichia coli*: relationship with cell death. **Applied and Environmental Microbiology**, v.70, n.3, p.1545-1554, mar. 2004.
- MATHIAS, S.P. **Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial do presunto de peru submetido a tecnologia de alta pressão hidrostática**. 2008. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.
- OLIVEIRA, A.C. et al. Hydrostatic pressure as a tool to study virus assembly: inactivated vaccines and antiviral drugs. **Nato Asi Series, Dordrecht**, v.358, p.497-513, 1999.
- PALMIERI, L.C. **Estudo do enovelamento e agregação do monômero da proteína amiloidogênica transtirretina (M-TTR)**. 2008. 120f. Dissertação (Mestrado em Química Biológica)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- PATTERSON, M.F. Microbiology of pressure-treated foods: a review. **Journal of Applied Microbiology**, n.98, p.1400-1409, 2005.
- PONTES, M.M.M. **Polpa de manga processada por alta pressão hidrostática: aspectos microbiológicos, nutricionais, sensoriais e a percepção do consumidor**. 2008. 114f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.
- ROSENTHAL, A. Alimentos sob pressão. **Engenharia de Alimentos**, Campinas, n.14, p.37-39, 1997.
- SLONGO, A.P. **Determinação da vida de prateleira e análise sensorial de presunto suíno submetido ao tratamento de alta pressão hidrostática**. 2008. 173f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- SUN, D.W. **Emerging technologies for food processing**. Londres: Elsevier, 2005.



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

Fone:  
(11) 3207-1617

e-mail:  
dpi@dpieditora.com.br

## **Módulo I:**

Para compreender através de uma leitura agradável e prática, por que as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos devem ser seguidas - 22 páginas - colorida - tamanho A5. © 2001  
**R\$ 12,00**



## **Módulo II:**

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - **R\$ 25,00**

**OBS.: Descontos para quantidades superiores a 10 unidades.**

## **Informações:**

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

# UTILIZAÇÃO DE HORMÔNIOS PARA GANHO DE PESO EM BOVINOS NO BRASIL

Paloma Pinto Rodarte Soares Ferreira

Alfredo Tavares Fernandez ✉

Universidade do Grande Rio

✉ altafe@ig.com.br

## RESUMO

A utilização de anabolizantes hormonais ou não, é comum na pecuária de corte visando o aumento da produção de carne em tempo reduzido. Dentre estas substâncias, se enquadram anabolizantes naturais e sintéticos. No Brasil, o uso dessas substâncias é proibido por exigências do mercado externo e pelo risco à saúde humana. Este trabalho teve como objetivos realizar uma revisão sobre os principais anabolizantes usados no Brasil e seus efeitos no ganho de peso e adversos à saúde coletiva, assim como sua utilização e métodos de detecção. Pode-se concluir que existem ainda bastante controvérsias com respeito ao uso de hormônios para animais de corte onde sua utilização é permitida ou proibida pelos países produtores e exportadores de carne. O Brasil ocupa posição de destaque como país que não usa hormônios para produção de carne, mas falta um controle mais efetivo para as carnes comercializadas no mercado interno visto os métodos de detecção serem caros e complexos.

**Palavras-chave:** Anabolizantes. Métodos. Carne bovina. Saúde humana.

## ABSTRACT

*The practice of using anabolics, hormones or not it, is common in beef cattle in order to increase meat production in less time. Among these substances, natural fit anabolic and synthetic steroids. In Brazil, the use of these substances are banned by external market demands and the risk to human health. This study aimed to perform a review of the main steroids used in Brazil and its effects on weight gain and adverse public health as well as its use and detection methods. It can be concluded that there are still plenty of controversy about the use of hormones for animals cut where its use is permitted or prohibited by producing and exporting countries of meat. Bra-*

*zil occupies a prominent position as parents who do not use hormones for meat production, but lacks an effective control for the meat sold in the domestic market because the detection methods are costly and complex.*

**Keywords:** Anabolic. Methods. Beef hormones. Human health.

## INTRODUÇÃO

Anabolizantes, hormonais ou não, tem sido usados na maioria dos principais países produtores de carne bovina (EUA, Austrália, Argentina, Nova Zelândia, Canadá, etc.) para elevar a produção da pecuária de corte. (CARDOSO et al., 1999). Segundo Collins et al. (1989), pelo efeito carcinogênico, apenas o dietilbestrol (DES) é proibido mundialmente. Trajan (1987) citou que a restrição em alguns países se deve ao perigo à saúde humana e pelos métodos de detecção analítica serem deficientes.

A proibição de substâncias com ou sem atividade hormonal foi revista pela Instrução Normativa nº10 de 27/04/01 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sendo permitido seu uso terapêutico (BRASIL, 2001). Conforme Palermo Neto (1993) relatou, com essa proibição, o contrabando e o uso descontrolado foi agravado, aumentando os possíveis riscos à saúde pública.

O comitê da Food and Agriculture Organization-FAO estabeleceu os valores máximos de resíduos. Na Holanda, Itália, Dinamarca e Bélgica compostos sintéticos são proibidos (SOUZA et al., 1999; DUARTE et al., 2002).

A presente revisão teve como objetivos discutir o uso de anabolizantes para ganho de peso no Brasil, os riscos à população e métodos de detecção utilizados no mundo.

Principais agentes anabolizantes

e mecanismo de ação

Podem ser endógenos ou naturais (compostos esteróides do organismo) e exógenos ou sintéticos (semelhantes aos hormônios naturais, com efeitos voltados para o crescimento) se dividindo em xenobióticos, esteróides sintéticos e estilbenos (PATTERSON; SALTER, 1985; ASTEITE, 1993; SOUZA et al., 1999): São três meios de ação onde o primeiro baseia-se no aumento do nível de hormônios de crescimento pelos estrógenos. O segundo é o efeito direto no crescimento muscular produzido pelos andrógenos e o terceiro modifica a microbiota ruminal com o uso de antibióticos (ROCHE; QUIEKE, 1983). Podem ser:

**Hormônios naturais ou endógenos** – metabolizados no fígado e excretados na urina e fezes com poucos resíduos. Sem efeitos nos seres humanos, o Joint Expert Committee on Food Additives- JECFA não estabeleceu Ingestão Diária Aceitável - IDA. Ex.: **17- $\beta$ -estradiol** (Compudose®): Estrogênico usado nos EUA e proibido na Europa. Comercializado como implantes musculares mas, se usado por via oral ou parenteral em doses altas, pode elevar a incidência de tumores. **Testosterona**: andrógeno de uso em fêmeas, comercializado sob forma de implantes. Seu nome comercial é Sinovex H (estradiol + testosterona). **Progesterona**: possui atividade estrogênica junto ao estradiol sendo usado em machos castrados. Sua forma de uso é injetável sendo depositado no fígado, músculo e tecidos gordurosos. Seu nome comercial mais comum é Sinovex (estradiol + progesterona).

**Xenobióticos** - sintetizados a partir de precursores naturais. Fazem parte desse grupo:

**Zeranol**: comercializado como Ralgro®, obtido do fungo *Zibberella zae* sendo semi-sintético. Estrogênico oral cuja absorção e excreção é espécie dependente como substância

livre ou conjugada. Os metabólitos surgem na bile e boa parte da droga desaparece em 24 horas exceto fígado e rins que após 45 dias apresentam resíduos inferiores a duas ppb. O JECFA estabeleceu uma IDA de 0 a 0,5 mg/kg de peso. **Acetato de trembolona**: esteróide sintético de ação androgênica, mais potente se associado ao estradiol. Geralmente aplicado de 60 a 90 dias antes do abate. O JECFA estabeleceu uma IDA de 0 a 0,02 g/kg de peso corporal.

**Semi-sintéticos e sintéticos - Estilbenos**: proibido mundialmente mas usados clandestinamente por serem baratos. São usados por via oral ou injetados. O DES possui atividade estrogênica dez vezes maior que o estrógeno natural sendo cancerígeno. Acumula-se no fígado e rins e a concentração de efeito tóxico nulo é inexistente não tendo uma IDA estabelecida. **Hexo-estrol**: estrogênico mas pouco eficiente quando usado sozinho, sendo associado ao DES. Seus nomes comerciais podem ser: Vi-gain (DES), Hexettes (DES + hexoestrol), Impelis (DES + hexoestrol) e Stimplantis (DES).

#### **Administração e metabolização**

A via mais usada é a subcutânea por implante enquanto a via injetável ou oral ocasiona erros por administração de dosagens falhas e formando resíduos em tecidos comestíveis com risco à saúde pública. O uso de dois anabolizantes é comum para haver sinergia de ganho de peso com dosagens menores dificultando a detecção de resíduos. O uso na região perianal é uma forma para burlar a detecção (DUARTE et al., 2002).

Segundo Souza et al. (1999), os anabolizantes são absorvidos lentamente e chegando ao sangue permanecem viáveis durante o período preconizado. A redução na concentração de uréia eliminada e o aumento de aminoácidos circulantes são sinais dos efeitos anabólicos. Há maior captação de aminoácidos

pelos tecidos com um aumento significativo na síntese de proteína gerando um aumento de ganho de peso. Conforme Patterson; Salter (1985), o uso de implantes auriculares em bovinos eleva o rendimento de carne, diminui a gordura sem alterar os teores de colágeno. Com o aumento da massa muscular e perda do tecido adiposo ocorre uma redução de custos com a alimentação e diminuição do tempo de engorda (SOUZA et al., 1999). O ganho de peso com uso de substâncias anabolizantes é 10 a 20% superior aos animais em que não foi administrado nenhum agente (ANABOLIZANTES, 1993).

O anabolizante é metabolizado no fígado e grande parte é excretada pela urina e bile, mas uma parte pode permanecer nos tecidos. O aumento da massa muscular ocorre pelo aumento do volume celular (BOMPA; CONACCHIA, 2000).

Os anabolizantes endógenos não tem efeito desejado quando usado oralmente por sua metabolização rápida, enquanto os exógenos ou sintéticos são resistentes às transformações com metabolização menor no fígado, permitindo acúmulo nos tecidos. Existe alta concentração de resíduos nas vias de administração, bile, fezes e urina sendo mediana no fígado e rins e menores na gordura e músculos. Os metabólitos do DES aparecem como dienestrol e w-hidroxi-dienestrol na forma glucoronil-conjugada e w-hidroxi-dienestrol na forma sulfo-conjugada. O DES é excretado nas fezes em uma forma livre e na urina como uma forma glucorona-conjugada sendo armazenado principalmente no fígado em torno de 0,1mg/kg após 60 dias (DUARTE et al., 2002).

O zeranol e seus metabólitos são excretados na bile ou urina após conjugação glucuronídea e/ou na forma de sulfato. Nos mamíferos, a zearalenona e taleranol são os principais metabólitos, encontrados nas fezes,

fígado e rins apresentando variação de acordo com a espécie. O acetato de trembolona é rapidamente hidrolisado para 17  $\beta$ -trembolona após ingestão sendo convertido em 17  $\alpha$ -trembolona, o mais abundante metabólito. A maior quantidade de resíduos está na forma 17-trembolona nos músculos. Os resíduos solúveis estão em torno de 10%, sendo o restante ligado aos tecidos não sendo extraídos por solventes orgânicos (RICO, 1983; DUARTE et al., 2002).

#### Mecanismo de síntese protéica

Conforme Souza et al. (1999), durante o período de ação, a queda na uréia eliminada do organismo e o aumento dos aminoácidos circulantes caracterizam o efeito metabólico. Ocorre acúmulo de nitrogênio pelo organismo e maior captação de aminoácido pelos tecidos aumentando a síntese protéica gerando ganho de peso. Há um aproveitamento protéico melhor onde a produção muscular é maior em relação ao tecido adiposo.

#### **Efeitos na saúde humana**

Geralmente, os efeitos colaterais indesejáveis acontecem por altas dosagens de Hormônios (HOFFMAN; BLIETZ, 1983). Segundo Cardoso et al. (1999), alimentos contaminados podem induzir a puberdade precoce, ossificação, prejudicando o crescimento e mudanças de caracteres sexuais, etc., mas o efeito carcinogênico é o principal perigo basicamente por estrógenos.

O DES forma compostos químicos e resíduos cancerígenos, levando ao aparecimento de características femininas em homens e meninos (ANABOLIZANTES, 1993). Segundo Epstein (1990), em Porto Rico, 3000 crianças tiveram problemas graves de desenvolvimento sexual prematuro e cistos ovarianos pelo consumo de produtos cárneos com resíduos de zeranol. Foram descritos tumores vaginais em filhas de pacientes que usaram DES como antiabortivo nos

EUA (ASTETE, 1993).

#### **Métodos de detecção de resíduos de substâncias anabolizantes**

Para serem satisfatórios, o operador deve ser qualificado, adequado à rotina com grande número de amostras em curto tempo como suporte fiscal; evitar resultados falsos positivos usando substâncias seletivas para cada composto; quantificar exatamente a concentração do anabolizante; permitir a quantificação do composto livre e do seu conjugado e não ser caro (EECKHOUT et al., 1998). Existem apenas métodos que satisfazem algumas exigências e os que atendem à maioria dos critérios fornecem resultados satisfatórios. A medição de resíduos em matrizes como urina é difícil pela contaminação com esteróides endógenos e componentes da dieta que interferem com a detecção de baixas concentrações (DUARTE et al., 2002).

São usados dois métodos: os imunoenaios, como Radio Imune Assay-RIA e Enzime Like Imuno Sorbent Assay-ELISA usados na rotina e métodos físico-químicos como Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massa-CG-EM e Cromatografia em Camada Delgada de Alta Eficiência-CCDAE, usados para determinações quantitativas e como métodos de referência (HOFFMAN; BLIETZ, 1983).

#### Métodos imunoenzimáticos

O RIA usado em análises humanas, por sua precisão, sensibilidade e repetibilidade é usado também para a detecção de anabolizantes. Suas desvantagens são uso de material radioativo precisando de laboratório e pessoal especializados (MATOS, 1996). Segundo Watanabe et al. (1998), apresenta resultados confiáveis e rápidos para o diagnóstico de vários anabolizantes; o uso de anticorpos monoclonais detecta níveis aproximados de 0,05ppm de anabolizantes como trembolona, zeranol

e clembuterol. Para a detecção de acetato de trembolona, as amostras, principalmente urina, são usadas no método de CG-EM para identificação aliado a imunensaio do tipo ELISA (STERK et al., 1998).

#### Métodos cromatográficos

Conforme Duarte et al. (2002), o uso de métodos como Cromatografia Líquida de Alta Eficiência-CLAE, CG-EM e CCDAE para análises de anabolizantes vem aumentando.

A detecção de anabolizantes em baixas concentrações (ng.l-1 ou ng.kg-1) é dada pela CG-EM sendo mais importante para esta finalidade pois associa a resolução do cromatógrafo a gás com a alta seletividade do detector de massa (SAEED et al., 1999).

Segundo Marchand et al. (2000), por apresentarem grupos hidroxilas ou cetônicos, alguns esteróides anabolizantes e muitos metabólitos não apresentam procedimento cromatográfico adequado, necessitando de uma prévia derivação com a diminuição da instabilidade ao calor exibido por estas substâncias.

Na determinação de resíduos de DES em urina bovina, o método de CG-EM, demonstrou ser um método sensível e preciso. Por isso, o método tem sido usado para diversas análises de metabólitos em urina, fezes e tecidos (TUINSTRAN et al., 1983).

A aplicação de técnicas sensíveis de detecção e quantificação como CG-EM, CCDAE, ELISA, RIA requer purificação das amostras biológicas. Para análises de resíduos de anabolizantes o método de CLAE ligado a detectores de ultra-violeta-UV vem sendo usado com essa finalidade (DAESELEIRE et al., 1991; DAESELEIRE et al., 1992).

Koole et al. (1999) citam o método de CLAE-DAD para análise e identificação de 20 anabolizantes em amostras de urina com limite de detecção de 5-10ng.g<sup>-1</sup>.

#### Controle de resíduos

Garante a inocuidade dos alimentos relacionados a resíduos de drogas veterinárias, agroquímicas e contaminantes ambientais. Tem como finalidade a vigilância e o controle, baseados no Limite Máximo de Resíduos - LMR de substâncias autorizadas e compostos proibidos. Objetiva conhecer a exposição da população aos resíduos e impedir o abate de animais onde haja violação dos LMR e uso de substâncias proibidas. Os LMR foram determinados por estudos de curtos e médios prazos. Após a conclusão, organizações internacionais recomendaram os LMR aos países membros do Codex Alimentarius – Programa das Nações Unidas Sobre Harmonização de Normas Alimentares gerenciado pela FAO/WHO. O Plano Nacional de Controle de Resíduos - PNCR em carnes é importante,

pois o não cumprimento das metas acarreta sérios problemas às exportações (EUA/UE). Os LMR são estabelecidos pelo Ministério da Saúde e se não estiverem estabelecidos por este órgão são usados os LMR estabelecidos pelo MERCOSUL, Codex Alimentarius, Diretivas da UE ou Food and Drug Administration [FDA]. Os anabolizantes são drogas prioritárias na relação dos resíduos do PNCR, pois além da proibição e uso clandestino, o Brasil também importa carne (Argentina, Estados Unidos e Austrália, entre outros) onde a pecuária de corte confinada utiliza em larga escala as drogas aprovadas pela Comissão do Codex Alimentarius FAO/WHO (BRASIL, 1999).

Conforme USDA (2000), os EUA possuem limites de resíduos de anabolizantes em carnes bo-

vina e ovina para estradiol, progesterona e testosterona, porém sem limites para a trembolona e zeranol. Esses limites são estabelecidos pelo FDA e aplicados pelos Programas de Controle do Serviço de Segurança e Inspeção de Alimentos.

A FAO estabeleceu LMR para anabolizantes em carne de bovinos, conforme o Codex Alimentarius (2010) apenas para acetato de trembolona (2 mg/kg para músculos e 14 mg/kg para vísceras) e zeranol (2 mg/kg para músculos e 10 mg/kg para vísceras).

A detecção de não conformidades (violação de LMR ou detecção de droga banida) resulta na retirada de carregamentos brasileiros e notificação ao MAPA. É obrigatória a notificação para a instituição de um subprograma de investigação que

**Tabela 1** - Limites máximos de resíduos (LMR) e métodos analíticos empregados pelo Programa de Controle de Resíduos em Carne.

Classificação	Drogas	Matriz	Método Analítico	LQ (µg/kg)	LMR/NA* (µg/kg)	Amostras	
Promotores de crescimento	Dietilbestrol Zeranol Hexestrol Dienestrol Trembolona	U	CG-EM			B 300	
	Dietilbestrol Zeranol Hexestrol Dienestrol Trembolona	U	ELISACG-EM	1 µg/L (i)1 1 µg/L (i)1 1 µg/L (i)1 1 µg/L (i)1 5 µg/L (i)1	1 µg/L *(ii) 1 µg/L *(ii) 1 µg/L *(ii) 1 µg/L *(ii) 5 µg/L *(ii)	BV 3000	
	Dietilbestrol Zeranol	F	RIECG-EM	1 µg/kg (i)1	1 µg/kg *(ii)	B 3000	
	Beta agonista	Salbutanol	F	RIECG-EM	1 µg/kg (i)1	1 µg/kg *(ii)	B 60
			U	ELISACG-EM	1 µg/L (i)1	1 µg/L *(ii)	BV 60
	Clebuterol	F	RIECG-EM	1 µg/kg (i)1	1 µg/kg *(ii)	B 60	
		U	ELISACG-EM	1 µg/L (i)1	1 µg/L *(ii)	BV 60	

(\*) NA- nível de ação LQ- Limite de Quantificação LMR- Limite Máximo de Resíduos MATRIZ: F fígado; U urina  
ESPÉCIE ANIMAL: B- Bovinos; BV- Bovino vivo

MÉTODOS ANALÍTICOS: ELISA- Enzimoimunoensaio; CG- Cromatografia Gasosa; RIA- Radioimunoensaio

DETECTOR: EM- Espectrometria de Massa

(i) Para aquelas substâncias com LMR igual a ZERO ou aquelas sem LMR's estabelecidos, o nível de ação é igual ao Limite de Quantificação do método de confirmação; (ii) Para drogas proibidas não se estabelece LMR's.

**Tabela 2** pode-se observar os hormônios naturais exógenos utilizados em bovinos de corte, sua composição, dosagem e período de carência.

Tabela 2 Hormônios naturais e anabolizantes exógenos utilizados em bovinos de corte			
Produto	Composição	Dosagem	Período de carência (dias)
<b>Hormônios naturais</b>			
<i>Compudose</i>	17 $\beta$ estradiol	45	60
<i>Implixa-Bf</i>	17 $\beta$ estradiol + testosterona	20 + 200	60
<i>Implixa-Bm</i>	17 $\beta$ estradiol + progesterona	20 + 200	60
<i>Synovex-S</i>	Benzoato de estradiol + progesterona	20 + 200	60
<i>Synovex-H</i>	Benzoato de estradiol + propionato de testosterona	20 + 200	60
<b>Anabolizantes exógenos</b>			
<i>MGA</i>	Acetato de melengestrol	0,5	02
<i>Ralgro</i>	Zeranol	36	65
<i>Finaplix</i>	Acetato de trembolona	300	100
<i>Stimplant</i>	DES	30	120
<i>Revelador</i>	Estradio + acetato de trembolona	140	60

poderá resultar com a determinação de coleta de amostras por parte do SIF/SIPAG- **Serviço de Inspeção Federal**/Serviço de Inspeção de Produtos Agropecuários, SEDESA ou SEFAG- Serviço Federal da Agricultura (BRASIL, 2008).

Conforme o PNCR, confirmada a violação do LMR para uma substância, deve-se notificar imediatamente o proprietário, a Inspeção Federal e a Defesa Animal; a propriedade ficará impedida de comercializar animais até que novas análises apresentem resultados negativos; sendo realizadas com intervalo de 90 dias. Confirmada a positividade ficará o proprietário sujeito à Polícia Federal. Quando o uso das substâncias proibidas ocorrer em bovinos, a propriedade ficará interdita ao comércio de animais durante seis meses (BRASIL, 1999).

A Coordenação de Controle de Resíduos e Contaminantes – CCRC determinou, para execução do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes –

PNCRC no exercício de 2010 (PNCRC/2010), e conforme Coordenação Geral de Apoio Laboratorial- CGAL, o remanejamento da remessa de amostras para outro laboratório habilitado e realizar as análises requeridas pelo PNCRC sempre que tomar conhecimento que o laboratório anteriormente escolhido apresentou qualquer não conformidade que impossibilite a realização da programação para o exercício de 2010. Assim, o PNCRC estabelece LMR para hormônios (Tabela 1).

Na Tabela 2 pode-se observar os hormônios naturais exógenos utilizados em bovinos de corte, sua composição, dosagem e período de carência.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura pesquisada pode-se ressaltar que há ainda muita controvérsia com respeito ao uso de hormônios para animais de corte onde sua utilização é permitida ou proibida pelos países produtores e exportadores de carne.

A sua vantagem de ganho de peso é contraditória com os possíveis agravos à saúde humana. Ainda é passível de discussão os reais efeitos benéficos e maléficis do uso de hormônios. O Brasil ocupa posição de destaque como país que não usa hormônios para produção de carne para exportação, mas falta um controle mais efetivo para as carnes comercializadas no mercado interno, visto os métodos de detecção serem caros e complexos.

### REFERÊNCIAS

- ANABOLIZANTES engordam a polemica. **Rev. Nacional da Carne**, n. 201, p. 84, Nov 1993.
- ASTETE, R. B. Modelo para o desenvolvimento de um sistema de vigilância de resíduos químicos diferentes de pesticidas em produtos de origem animal. **Hora Vet**, n. 74, p. 62-70, 1993.
- BOMPA, T.; CONACCHIA, L. J. **Treinamento de força consciente**. São Paulo, Phorte Editora 2000.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 42 de 20 de dezembro de 1999. Alterar o Pla-

- no Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal – PNCRC e os Programas de Controle de Resíduos em Carne – PCRC, Mel – PCRM, Leite – PCRL e Pescado – PCRP. **D.O.U.** Brasília, 22 de dezembro de 1999.
- BRASIL, Instrução Normativa nº 10 de 27 de abril de 2001. Dispõe sobre a proibição de importação, produção, comercialização e uso de substâncias naturais ou artificiais, com atividade anabolizante, ou mesmo outras dotadas dessa atividade, mas desprovidas de caráter hormonal, para fins de crescimento e ganho de peso em bovino de abate e revoga a Portaria nº. 51, de 24 de maio de 1991. **D.O.U.** Brasília, 30 de abril de 2001.
- BRASIL, **Manual de Procedimentos do Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes - PNCRC - para Laboratórios - Área Animal**, 28 jul 2009. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br>>. [Acesso em 01 dez 2010]
- BRASIL, Instrução Normativa nº8 de 29 de abril de 2010 Portaria MAARA nº 527, de 15 de agosto de 1995, na Portaria MAPA nº 45, de 22 de março de 2007. **D.O.U.** Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br>> [Acesso em 01 dez 2010].
- CARDOSO, O.M.C.; SILVA, T.J.P.; SANTOS, W.L.M et al. Ocorrência de resíduos de dietilbestrol e zeranol em fígado de bovinos abatidos no Brasil. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v.19, n. 3, p. 305-310, 1999.
- COLLINS, S.S.; BELK, K.E.; CROSS, H.R. The EEC ban against growth promoting hormones. **Nutrition Reviews**, v.47, n.8, p.238-246, 1989.
- DAESELEIRE, E.A.I., DE GUESQUIÈRE, A. VAN PETEGHEM, C.H. Combined high performance chromatography and radioimmunoassay for screening of 19 nortetosterone and methyltestosterone residues in meat samples. **Journal of Chromatography**, v.564, n.2, p.445-449, 1991.
- DAESELEIRE, E.A.I., DE GUESQUIÈRE, A. VAN PETEGHEM, C.H. Multiresidue Analysis of anabolic agents in muscle tissues and urines of cattle by CG MS. **Journal of Chromatographic Science**, v.30, n.10, p.409-414, 1992.
- DUARTE, K.M.R.; SILVIA, F.M.S.M.; MEIRELLES, F. Resíduos de anabolizantes na produção animal: importância e métodos de detecção. **Cienc. rural**, v.32, n.4, p. 731-737, agosto 2002.
- EECKHOUT, N.J., HELBO, V.C. New database on hormone and veterinary drug residue determination in animal products. **The Analyst**, v.123, n.12, p. 2423-2427, 1998.
- EPSTEIN, S.S. Chemical additives in beef industry Section on environmental health policy. **International Journal of Health Services**, v.20, n. 2, p. 277-280, 1990.
- HOFFMAN, B., BLIETZ, C. Application of RIA for the determination of residues of anabolic sex hormones. **J. of Ani. Sci.**, v.57, n.1, p.239-246, 1983.
- KOOLE, A., FRANKE, J.P., ZEEUH, A.A. Multi-residue analysis of anabolics in calf urine using high-performance liquid chromatography with diode-array detection. **Journal of Chromatography B.**, v.724, p.41-51, 1999.
- MARCHAND, P.; BIZEC, B.; GADE, C., et al. Ultra trace detection of a wide range of anabolic steroids in meat by gas chromatography coupled to mass spectrometry. **Journal of Chromatography A.**, v.867, p.219-233, 2000.
- MATOS, S. Controle de resíduos anabólicos em carnes. **Rev. Nacional da Carne**, n.227, p.44-48, 1996.
- PALERMO NETO, J. **Eficácia toxicológica e influencia em saúde pública dos promotores de crescimento na pecuária de corte**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA EM LÍNGUA PORTUGUESA, Comitê Permanente dos Congressos Internacionais de Med. Vet. em Língua Portuguesa, p. 87-94, 1993.
- PATTERSON, R.L.; SALTER, L.J. Anabolic agents and meat quality; a review **Meat Science**, v.14, n. 4, p. 191-220, 1985.
- ROCHE, J.F.; QUIEKE, S.F. **Irish Veterinary J.**, n, 38, p.126-131, 1984.
- SAEED, T.; ISMAEL, N.; AHMAD, N., et al. Assessment of the levels of anabolic compounds in Kuwait meat industry: optimization of a multiresidue method and the results of a preliminary survey. **Food Control**, v.10, p.169-174, 1999.
- SOUZA, M.V.; GUIMARÃES, P.T.C.; BRESAN, M.C. et al. Anabolizantes: uma discussão sem preconceitos. **Bol. Extensão**, n.68, Lavras; UFLA, 1999, 21p.
- STERK, S., Van TRICHT, F., LE, B., et al. Production and stability testing of incurred reference materials for the anabolic steroid trenbolone in bovine urine. **The Analyst**, v.123, n.12, p.2563-2566, 1998.
- TRAJAN, C. Cena proibida. **Globo Rural**, v.2, n.17, p. 50-59, 1987.
- TUINSTRAN, L.G.M.Th., TRAAAG, W.A., KEUKENS, H.J., et al. Procedure for the gas chromatographic mass spectrometric confirmation of some exogenous growth promoting compounds in the urine of cattle. **J. Chromat.**, v.279, n.11, p.533-542, 1983.
- USDA. Disponível em: <<http://www.fsis.usda.gov/OPHS/blue2000/index.htm>>. Acesso em: 20 nov 2010].
- WATANABE, H., SATAKE, A., MATSUMOTO, M., et al. Monoclonal based enzyme-linked immunosorbent assay and immunochromatographic rapid assay for monensin. **The Analyst**, v.123, n.12, p.2573-2578, 1998.

# AVALIAÇÃO E CAMPANHA PARA DIMINUIÇÃO DO RESTO EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UMA EMPRESA DO VALE DO TAQUARI, RS.

**Pâmela Carina Delazeri**

**Sandra Luisa Batisti**

**Ana Beatriz Giovanoni da Silva** ✉

Centro Universitário UNIVATES

✉ ana@giovanoniinternacional.com

## RESUMO

No gerenciamento de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) um fator de grande relevância é o desperdício. Esta é uma questão não somente técnica, como político-social no desempenho profissional do Nutricionista, tendo em vista ser o Brasil, um país onde a subnutrição pode ser considerada um importante problema de saúde pública. Resto é a quantidade de alimentos devolvida no prato ou bandeja pelo cliente, é um indicativo de desperdício no restaurante e deve ser avaliado, não somente do ponto de vista econômico, como também da falta de integração com o cliente. O desperdício de alimentos em uma UAN pode ser influenciado por uma série de fatores como um planejamento inadequado do número de refeições a serem produzidas, variação na frequência diária dos usuários, diferentes preferências alimentares entre outros. O presente trabalho teve como objetivo avaliar e diminuir o desperdício através do índice de resto ingesta, gerados em uma UAN do Vale do Taquari. A coleta de dados foi realizada no período de 23 de janeiro a 17 de fevereiro de 2012, durante a distribuição do almoço, cuja unidade fornece diariamente, neste turno, cerca de 510 refeições. Os restos foram coletados diretamente

da área de devolução de bandejas e utensílios, sendo todos os materiais não comestíveis descartados. Observou-se que durante os 20 dias de campanha, 464 kg de alimentos foram desperdiçados. O resto ingesta *per capita* foi de 44,90 g, não atingindo a meta de 35 g, definida pela empresa. Através dos resultados obtidos, concluiu-se que o resto ingesta da unidade está alto, gerando custos desnecessários ao estabelecimento, sendo necessário realizar um processo de treinamento com os colaboradores e conscientização dos comensais, por meio de campanhas de combate ao desperdício, para que haja diminuição destes índices.

**Palavras-chave:** *Desperdício. Gestão. Planejamento. Educação.*

## ABSTRACT

*In the management of a Unit Food and Nutrition (HFS) a highly relevant factor is the waste. This is an issue not only technical but socio-political in the Nutritionist's professional performance, in view of being Brazil, a country where malnutrition can be considered an important public health problem. Rest is the amount of food on the plate or tray returned by the customer, is indicative of waste in the restaurant and should be evaluated not only from an economic standpoint, but also the lack of integration with the customer. The food waste in a UAN can be influenced by a number of factors such as inadequate planning of the number of meals to be produced, variation in the frequency of daily users, different food preferences, among others. This study aimed to evaluate and reduce waste through the rest-intake rate, generated in an UAN Taquari Valley. Data collection was performed from January 23 to*

*February 17, 2012, while distributing the lunch, where the unit provides daily in this turn about 510 meals. The remains were collected directly from the returning area of trays and utensils, being all not edible materials discarded. It is observed that during the 20 days of the campaign, 464 kg of food were wasted; RI per capita was 44.90 g, not reaching the target of 35 g defined by the company. From the results it is concluded that the rest of the unit intake is high, creating unnecessary costs to the establishment, being necessary to conduct a training process with the awareness of employees and guests, through campaigns to combat waste, so there is a decrease of these indices.*

**Keywords:** *Waste. Management. Planning. Education.*

## INTRODUÇÃO

Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é o local voltado para a preparação e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, de acordo com o perfil da clientela atendida. As preparações são realizadas de acordo com as normas higienicossanitárias, estabelecidas pela legislação (RICARTE et al., 2005).

No gerenciamento da UAN, o desperdício de alimentos é um fator de grande importância, 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 problemas de saúde pública (SILVA; PESSINA et al., 2010). A quantidade de alimentos jogados no lixo diariamente no Brasil poderia alimentar cerca de 10 milhões de pessoas (AUGUS-

TINI et al., 2008).

O desperdício pode envolver os alimentos que não foram utilizados, preparações prontas que não chegam a ser distribuídas e ainda os alimentos que sobram nos pratos dos clientes (RICARTE et al., 2005).

Diversos fatores influenciam no desperdício de alimentos como planejamento inadequado de refeições, preferências alimentares, treinamento dos funcionários para produção e o porcionamento dos alimentos (NONINO-BORGES et al., 2006). Os comensais, ao se servirem e não consumirem os alimentos, estão contribuindo para a maior parcela de perda alimentar numa UAN (CASTRO et al., 2003).

Resto é a quantidade de alimentos devolvida no prato ou bandeja pelo cliente, é um indicativo de desperdício no restaurante 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 possibilidade de consumo e, conseqüentemente, gerar restos. Talheres e pegadores podem interferir na quantidade que a pessoa se serve, dependendo do tamanho e menor ou maior funcionalidade dos mesmos (AUGUSTINI et al., 2008).

São aceitáveis como percentuais taxas inferiores a 10%, sendo considerados Serviços de Alimentação bem administrados sob este aspecto, aqueles que conseguirem manter tal parâmetro. Posto isto, convém acrescentar que a realidade existente é outra, uma vez que rotineiramente detectam-se taxas pré-estabelecidas pelos Serviços de Alimentação superiores ao preconizado até o momento pela literatura.

Nos restaurantes que adotam o sistema *self-service*, considerados

uma tendência atual de mercado, não existem restrições das quantidades servidas e os clientes tendem ao desperdício de alimentos (AMORIM et al., 2005).

O controle de resto visa avaliar a adequação das quantidades preparadas em relação às necessidades de consumo, o porcionamento na distribuição e a aceitação do cardápio através dos alimentos devolvidos pelos clientes, funcionando como um indicador da qualidade da refeição servida, além de auxiliar a definir o perfil da clientela atendida (SILVA; PESSINA et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi reduzir o desperdício de alimentos por parte dos clientes, utilizando as seguintes condutas: verificar o resto ingesta (kg) através dos alimentos devolvidos nas bandejas durante o almoço; efetuar o cálculo da gramagem de resto ingesta *per capita* antes, durante e após a campanha; realizar intervenção educacional com os clientes, visando à redução do desperdício de alimentos no refeitório.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida na Unidade de Alimentação e Nutrição de uma empresa do Vale do Taquari, no estado do Rio Grande do Sul, que distribuiu, aproximadamente, 510 refeições diariamente no turno do almoço, durante o período de 23 de janeiro a 17 de fevereiro de 2012.

A unidade já realizava o controle do resto ingesta (RI). Os comensais da UAN foram orientados pela nutricionista da unidade, ao entregarem a bandeja, a separarem os descartáveis (copos, guardanapos, embalagens de palito, sachê de sal, garrafa pet), bem como ossos e cascas de frutas e de alimentos.

Na UAN, existiam duas lixeiras

com capacidade para 120 litros, sem tampa, nas quais foi colocado saco de lixo azul reforçado, com capacidade para 100 litros. Uma lixeira era utilizada para descartáveis e a outra para ossos e cascas de frutas e de alimentos. O resto que sobrava nas bandejas era colocado em uma terceira lixeira existente dentro da área de produção da UAN, local onde as bandejas eram higienizadas, junto com os talheres e copos de alumínio. Descartáveis, ossos e cascas de frutas e de alimentos devolvidos na bandeja, não foram considerados na pesagem do resto.

Para o cálculo do resto ingerido *per capita* utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Per capita resto ingerido (kg)} = \frac{\text{peso do resto (kg)}}{n^{\circ} \text{ de refeições servidas}}$$
 (AUGUSTIN et al. 2008; CORRÊA et al. 2006).

Ao final do almoço, a auxiliar de cozinha responsável, acompanhada pelas estagiárias de Nutrição, levava o saco de lixo com os restos alimentares até o setor do estoque para serem pesados na balança digital Toledo, com carga máxima de 300 kg, e carga mínima de 1 kg e divisão de 50 g. Os dados do resto eram digitados pelas estagiárias em uma planilha de Excel no computador da empresa, usado pela nutricionista. A meta *per capita* adotada para o RI sugerido pela nutricionista, foi de 35 g conforme proposto na literatura (MEZZOMO, 2002). Após a pesagem, o saco de lixo era descartado em local apropriado para a coleta de resíduos orgânicos.

Este procedimento foi realizado durante 10 dias. Após este período, iniciou-se um trabalho de conscientização dos comensais, o qual durou 5 dias, realizado pelas estagiárias de Nutrição, que conversavam com os comensais para que evitassem o desperdício de alimento e devolvessem as bandejas vazias.

Foram utilizados cartazes e *displays* para auxiliar na campanha. No 1º dia, foi colocado um cartaz com a seguinte frase: “Você sabe como será o dia de amanhã? Não ao desperdício. Comece por você.” Colocado ao lado do local onde os comensais entregavam as bandejas. No 2º dia, foi colocado em todas as mesas do refeitório, *displays* com frases como: “FOME NO MUNDO. Ajude a diminuir a quantidade de alimento que está indo para o lixo. A quantidade de alimento que sobra nas bandejas pode alimentar várias pessoas. Sirva-se somente o que irá comer. Ajude a diminuir a quantidade de comida que é desperdiçada nas bandejas. Juntos conseguiremos muito mais.” No 3º dia, foram colocados cartazes com os alimentos que mais sobravam nas bandejas, que era o feijão e o arroz, falando de seus benefícios e por que eles são importantes na nossa alimentação. No 4º dia, foi colocado um cartaz na porta de entrada da UAN com a seguinte frase: “O desperdício de hoje é a necessidade de amanhã”. No 5º dia, foi colocada uma faixa bem grande perto do local onde eram entregues as bandejas com a frase “você sabe quanta comida sobrou nas bandejas nesta semana?” e aí era apresentada a quantidade em kg de comida devolvida.

Como ainda não havia sido alcançado o objetivo, nos 5 dias restantes, com o patrocínio da empresa, foram distribuídas balas e pirulitos com uma mensagem “Parabéns! Você não desperdiçou comida hoje. Continue colaborando com a campanha”, somente para os comensais que não deixavam sobras de alimentos em suas bandejas.

Cada dia, uma estagiária ficava ao lado do local de entrega das bandejas, entregando bala ou pirulito para os comensais que entregavam a bandeja vazia. No 1º dia sobra-

ram 4,68% de resto de comida; no 2º dia, 3,30% de resto; no 3º dia 7,10% de resto, devido à carne estar muito salgada; no 4º dia 4,26% e no 5º dia 4,85% de resto.

Para a comprovação da diminuição do desperdício após a campanha, utilizou-se o teste *t-student* para amostras pareadas. O nível de significância adotado foi de 5%, sendo considerado significativo os valores de  $p < 0,05$ . O *software* utilizado foi o Bioestat versão 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cardápio da UAN é de nível básico (trivial), diversificado, distribuído em balcão de distribuição, com utilização de bandejas com repartições, composto por arroz branco, feijão preto e feijão carioca à vontade, uma guarnição, molho complemento, carne de frango e bovina, 2 vezes por semana, carne suína, 3 vezes por semana, peixe, 1 vez por mês, 3 tipos de saladas, 1 crua e 2 cozidas, fruta 2 vezes por semana e sobremesa, porcionada 3 vezes por semana, pão todos os dias e à vontade. Os funcionários pagam R\$1,50 por esta refeição. O tipo de serviço é *self-service*.

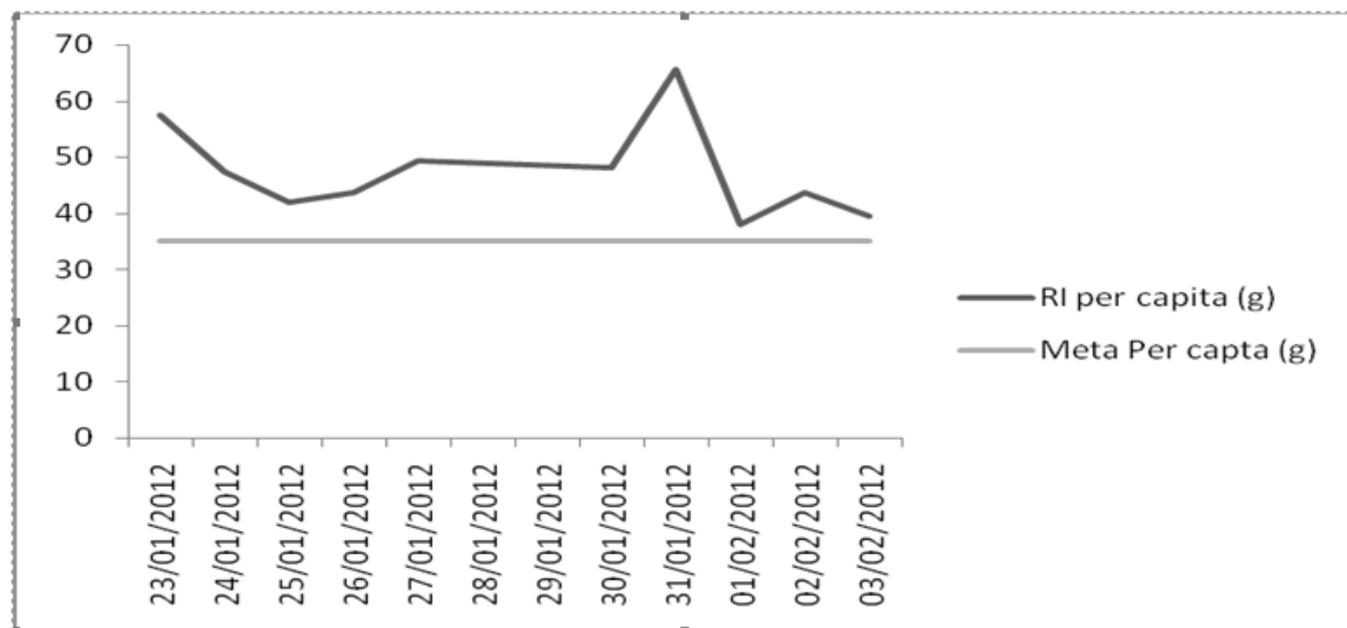
Constatou-se que, em média, o feijão e o arroz branco foram os pratos que mais sobraram nos dias da avaliação. Desse modo, percebe-se que o fato pode ocorrer pela falta de planejamento do cardápio. Para Ricarte et al. (2008), seria interessante uma avaliação da bateria de cardápios, substituindo preparações repetitivas, além de averiguar as preferências da clientela. Para tanto, deve-se realizar, constantemente, estudos de aceitação, de forma a tentar sempre melhorar o atendimento.

Uma forma de monitorar a qualidade da refeição é o controle e acompanhamento pelas Unidades

**Tabela 1** – Controle do resto ingesta antes da intervenção nutricional com os comensais do refeitório. Vale do Taquari (RS), 2012.

Data	Nº de comensais almoçando	Resto (Kg)	RI per capita (g)
23/01/2012	522	30	57,47
24/01/2012	529	25	47,25
25/01/2012	525	22	41,90
26/01/2012	528	23	43,56
27/01/2012	528	26	49,24
30/01/2012	499	24	48,09
31/01/2012	488	32	65,57
01/02/2012	527	20	37,95
02/02/2012	528	23	43,56
03/02/2012	557	22	39,49
<b>TOTAL</b>	<b>5231</b>	<b>247,00</b>	<b>Média: 47,41g</b>

Fonte: As autoras.

**Gráfico 1** – Comparativo entre a meta de resto ingesta (RI) per capita e o RI per capita durante a intervenção educacional com os clientes do refeitório.

Fonte: As autoras.

de Alimentação e Nutrição (UAN), do resto-ingestão, que é a relação entre o resto devolvido nas bandejas ou pratos pelo cliente e a quantidade de alimentos fornecida, expressa em percentual, sendo eficiente para indicar a qualidade da refeição servida, além de controlar os desperdícios e custos (CORREIA, 2006).

Em uma UAN o desperdício é

proveniente da sobra de alimentos (preparados e não distribuídos) e restos (distribuídos e não consumidos) (CASTRO, 2003). Quando o percentual de resto for superior a 10%, para coletividade sadia, e acima de 20% para população enferma, significa que os cardápios são considerados inadequados e/ou mal planejados e executados (MEZOMO, 2002).

Durante 10 dias, foi coletado e pesado todo o alimento descartado pelos comensais. A Tabela 1 e o Gráfico 1, apresentam os valores do resto na UAN antes da campanha contra o desperdício de alimentos, direcionado aos clientes.

Com estes dados, pode-se observar que durante 10 dias a UAN teve um desperdício equivalente a 47,41 g, somente de resto ingesta

*per capita*. Este desperdício seria suficiente para servir mais de 94,82 refeições, o que significa que seria quase um dia de refeições.

Em um estudo realizado por Augustini et al. (2008), em uma UAN de uma empresa de metalúrgica de Piracicaba – SP, os autores analisaram o índice de resto ingesta, o qual visava avaliar as quantidades desperdiçadas por motivos como aceitação no cardápio e porcionamento inadequado por parte do comensal. Relataram que quanto maior o valor do índice de RI, menor a satisfação do consumidor. Ainda, através dos resultados obtidos, concluíram que era necessário um processo de treinamento dos colaboradores e conscientização dos comensais, por meio de campanhas de combate ao

desperdício, para que houvesse diminuição destes índices.

A perda por resto ingesta é muito considerável dentro de uma UAN e sua ocorrência pode ser explicada também pela falta de um maior comprometimento do comensal, relativamente ao valor do alimento servido e que é por ele desprezado. Em virtude de uma série de características sócio-econômico-culturais, o ser humano tende a desperdiçar tudo o que não lhe agrega valor financeiro. A alimentação industrial sofre uma característica de valorização que impacta apenas ao empregador e à contratada, deixando o comensal fora do contexto de valor financeiro agregado.

A Tabela 2 e o Gráfico 2 apresentam valores de RI *per capita* duran-

te a realização da campanha contra o desperdício de alimentos na 2ª semana: 06/02/2012 até 10/02/2012.

Para tanto, foi realizado o teste *t-student* para amostras pareadas e verificou-se que não houve significância ( $p=0,5903$ ) no resto ingesta antes e durante a campanha.

Uma maneira de identificar os hábitos alimentares da clientela é através de preferências, levando em consideração o sexo, a faixa etária, atividade física, regionalidade, entre outros, com o objetivo de elaborar cardápios que satisfaçam a clientela (CASTRO, 2003).

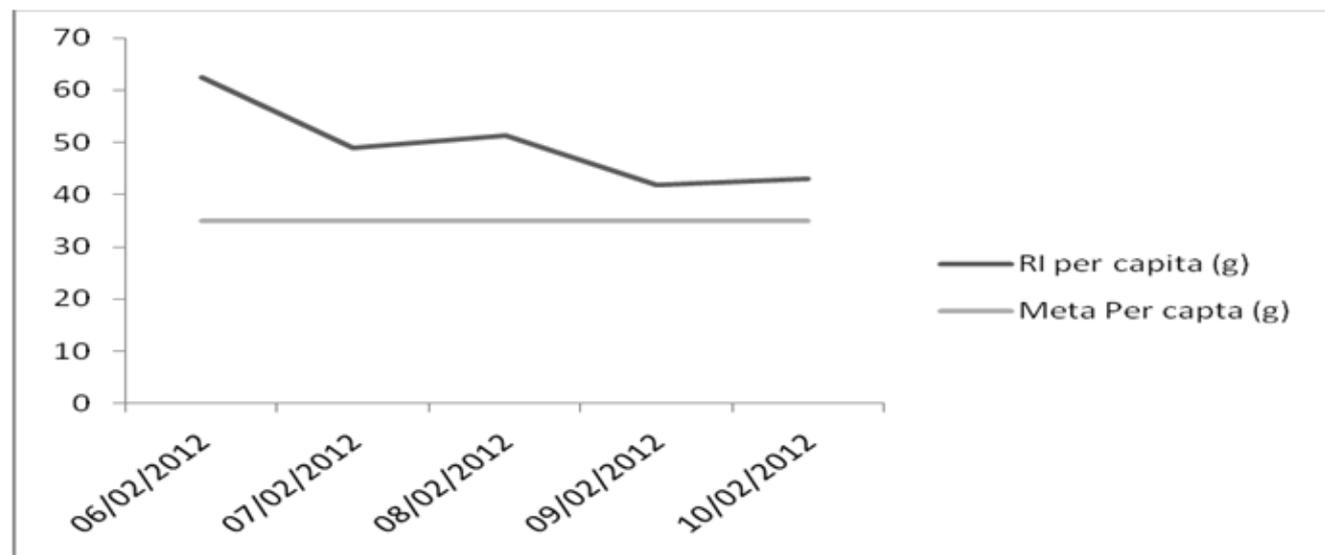
Há o entendimento de que o equilíbrio entre as necessidades nutricionais dos clientes/pacientes e os custos da dieta, pode ser garantido no planejamento dos cardápios, por

**Tabela 2** – Controle do resto ingesta durante a intervenção nutricional com os comensais do refeitório.

Data	Nº de comensais almoçando	Resto (Kg)	RI per capita (g)
06/02/12	528	33,00	62,50
07/02/12	510	25,00	49,01
08/02/12	508	26,00	51,18
09/02/12	527	22,00	41,74
10/02/12	513	22,00	42,88
<b>TOTAL</b>	<b>2586</b>	<b>128,00</b>	<b>Média: 49,46g</b>

Fonte: As autoras.

**Gráfico 2** – Comparativo entre a meta de resto ingesta (RI) *per capita* e o RI *per capita* durante a 2ª semana de intervenção educacional com os clientes do refeitório.

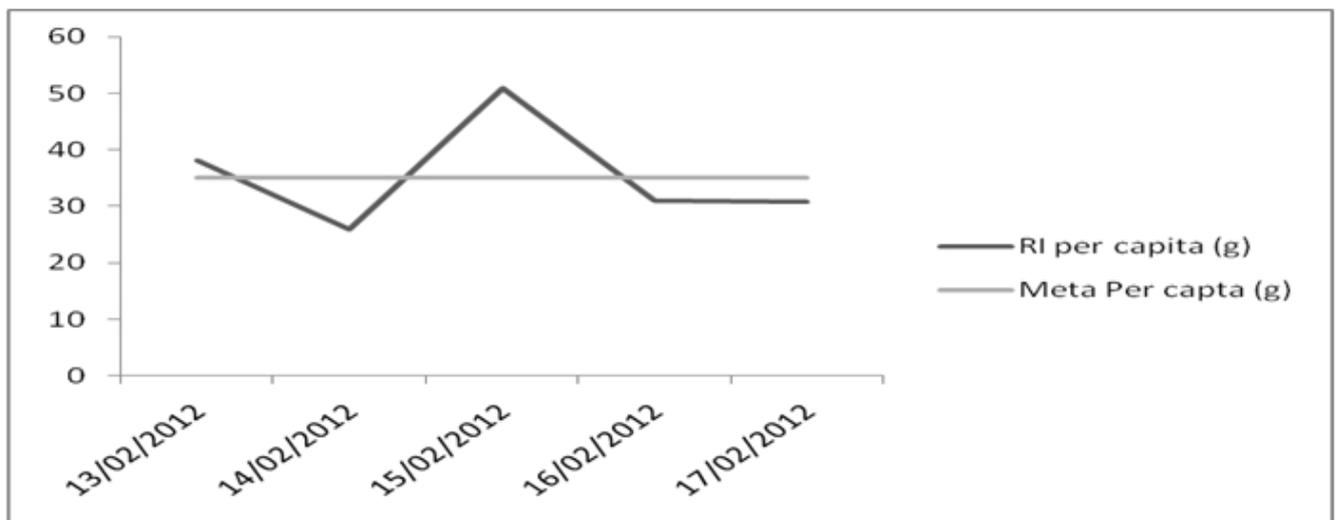


**Tabela 3** – apresenta os valores de RI per capita durante a realização da campanha contra o desperdício de alimentos na 3ª semana: 13/02/12 até 17/02/2012.

Data	Nº de comensais almoçando	Resto (Kg)	RI per capita (g)
13/02/2012	492	18,75	38,10
14/02/2012	502	13,00	25,89
15/02/2012	510	26,00	50,98
16/02/2012	515	16,00	31,06
17/02/2012	488	15,00	30,73
<b>TOTAL</b>	<b>2.507</b>	<b>89,00</b>	<b>Média: 35,50g</b>

Fonte: As autoras.

**Gráfico 3** – Comparativo entre a meta de resto ingesta (RI) *per capita* e o RI *per capita* durante a 3ª semana de intervenção educacional com os clientes do refeitório.



Fonte: As autoras.

meio da determinação dos tipos de alimentos e da quantidade a ser adquirida, considerando aspectos como sazonalidade e perenidade, do mesmo modo que as preparações a serem executadas (NONINO-BORGES et al., 2006).

A Tabela 3 e o gráfico 3 apresentam os valores de RI *per capita* durante a realização da campanha contra o desperdício de alimentos na 3ª semana: 13/02/2012 até 17/02/2012.

Com a aplicação do teste estatístico final para a significância entre o resto ingesta antes e após a campanha, observou-se que a diferença do desperdício ainda não se mante-

ve significativa ( $p=0,0888$ ).

A interação com a clientela é um ponto importante para se alcançar a qualidade, que virá manifestada com a melhor aceitação da alimentação e conseqüente menos desperdício. O controle de resto ingesta visa avaliar a adequação das quantidades preparadas em relação às necessidades de consumo (sobra), o porcionamento na distribuição e a aceitação do cardápio (restos). Quanto maior o índice de resto ingesta, menor a satisfação dos comensais (CORRÊA et al., 2006).

A falta de conscientização e capacitação dos colaboradores envolvidos no processo pode resultar em

prejuízo para o estabelecimento, visto que no local avaliado existem campanhas para evitar o desperdício, que podem ser intensificadas para amenizá-lo. De acordo com Corrêa et al. (2006), os funcionários da UAN devem ser esclarecidos da importância da realização contínua de campanhas contra o desperdício e receber capacitações periódicas, para que realizem padronização das quantidades a serem preparadas, evitando uma grande quantidade de sobras.

É necessário, para evitar o desperdício, um planejamento correto do número de refeições, envolver toda a equipe para traçar metas

atingíveis de controle de sobras, capacitação e conscientização da equipe, preparar alimentos aos poucos sempre que possível e manter uma excelente apresentação dos pratos (AUGUSTINI et al., 2008).

## CONCLUSÃO

Pode-se observar com este trabalho que o controle do resto ingesta nas Unidades de Alimentação e Nutrição deve ser encarado como um instrumento útil, não só para o controle de desperdícios e custos, mas também como um indicador da qualidade da refeição servida e da aceitação do cardápio oferecido.

Segundo a Resolução CFN Nº 380/2005, a qual dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, compete ao nutricionista que trabalha em UAN realizar assistência e educação nutricional à coletividade ou indivíduos sadios ou enfermos em instituições públicas e privadas. Ficando ainda definidas como atividades complementares do nutricionista na UAN, implantar e supervisionar o controle periódico das sobras, do resto e análise de desperdícios, promovendo a consciência social, ecológica e ambiental dos comensais. Somente através deste trabalho realizado de forma contínua, será possível ao nutricionista conhecer a sua clientela, incentivá-la a reduzir o desperdício de alimentos e participar da coleta seletiva, otimizar a produtividade, atendendo assim as expectativas dos clientes e da empresa para qual presta serviço (ABREU, 2009).

Apesar de o índice de resto ingesta estar dentro da faixa aceitável citada na literatura, a quantidade de alimentos desprezados e o gasto com matéria-prima pela UAN são muito elevados, gerando, além de tudo, um gasto desnecessário à Unidade

(AUGUSTINI, et al.,2008).

Os registros presentes neste trabalho poderão servir como subsídio para a implantação de medidas de redução de desperdício e otimização da produtividade, pois a observação diária e a implantação de campanha de orientação, através da educação dos clientes e colaboradores, tornam possível a diminuição da taxa diária de resto ingesta.

Faz-se necessário realizar um processo de treinamento com os colaboradores e conscientização dos comensais, por meio de campanhas de combate ao desperdício, para que haja diminuição significativa destes índices.

## REFERÊNCIAS

- ABREU E. S.; SPINELLI M. G. N.; ZANARDI A. M. P. **Gestão de unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Editora Metha, 2009
- AMORIM, M. M. A.; JUNQUEIRA, R. G.; JOKL, L. Adequação nutricional do almoço selfservice de uma empresa de Santa Luzia, MG. **Rev. Nutr**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 145- 156, 2005.
- AUGUSTINI, V. C. M.; KISHIMOTO, P.; TESCARO, T. C. 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**, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 99-110, 2008.
- BRADACZ, D. C. **Modelo de gestão da qualidade para o controle de desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição**. 2003. 172f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.
- CASTRO, M.D.A.S, OLIVEIRA, L.F.; PASAMANI, L. Resto ingesta e aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 24-28, 2003.
- CORRÊA, T. A. F.; SOARES, F. B. S.; ALMEIDA, F. A. A. Índice de resto-ingestão antes e durante a campanha contra o desperdício em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 21, n. 140, p. 64-73, 2006.
- MEZOMO, I. B. **Os serviços de alimentação: planejamento e administração**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2002. 84p.
- NONINO-BORGES, C. B.; RABITO, E.I.; SILVA, K.; et al.. Desperdício de alimentos intrahospitalar. **Rev. Nutr**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 349-356, 2006.
- PROENÇA et al.. **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2005. 221p.
- RICARTE, M. P. R.; FÉ, M.A.B.M.; SANTOS, I.H.V.S.; et al.. Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 1, n. 1, p. 158-175, 2005.
- RIBEIRO, C. B.; JUSTO, M.C.P. **Controle do Resto ingesta em Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar, 2003**. Disponível em <[http://www.nutrinews.com.br/TrabAcad/Grad/Grad\\_UNIRP\\_005\\_Cacilda.html](http://www.nutrinews.com.br/TrabAcad/Grad/Grad_UNIRP_005_Cacilda.html)>. Acesso em: 21 mar. 2012.
- SILVA, M. A.; SILVA, P. C.; PESSINA, L. E. Avaliação do índice de resto ingesta após campanha de conscientização dos clientes contra o desperdício de alimentos em um serviço de alimentação hospitalar. **Rev. Simbio-Logia**, São Paulo, v. 3, n. 4, junho/2010.

# ANÁLISE DE RESTO E SOBRA LIMPA EM RESTAURANTES

Ligian Hentschke ✉

Gabriela Licks Vuelma

Simone Rufatto Ricalde

Universidade de Caxias do Sul

Juliana Rombaldi Bernardi

Universidade de Caxias do Sul/ Faculdade Genecista de Bento Gonçalves

✉ lygyan@yahoo.com.br

## RESUMO

A análise de Resto e Sobra Limpa visa verificar, avaliar o planejamento e a administração adequada de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) e sua relação direta com a qualidade da refeição e aceitabilidade do cliente. De acordo com resultados encontrados, se os valores de desperdícios são elevados pode-se considerar que esta UAN não está administrando e planejando de forma adequada sua rotina de compras e de utilização de matéria-prima, bem como a distribuição dos alimentos e a utilização de mão-de-obra. Trata-se de um estudo transversal descritivo realizado em empresa de restaurantes da Serra Gaúcha. Esta pesquisa visou observar a ocorrência dos desperdícios, na forma de sobra limpa e Resto, e verificar como a administração interfere nestes valores. Os dados foram avaliados diariamente (agosto a setembro de 2011) através de pesagem direta dos desperdícios de sobra limpa e Resto, indicando o quanto isto é representativo para a empresa. Encontrou-se uma perda, através de mediana, de 0,026 kg *per capita* de sobra limpa e 0,022 kg *per capita* de Resto e uma variabilidade relativa entre os 73 restaurantes analisados. Os resultados indicam que há uma má administração de recursos, como mão-de-obra, insumos e também irregularidade de desperdícios na empresa analisada.

**Palavras-chave:** *Desperdício. Alimentos. Unidade de alimentação. Gestão.*

## ABSTRACT

*The analysis of Intake and clean leftovers aims to verify and evaluate the proper planning and administration of a Food and Nutrition Unit (UAN) and its direct relationship with the quality and acceptability of the meal client.*

*According to results, if the values of waste are high, it can be considered that this UAN is not managing and planning adequately their everyday purchases and use of raw materials, as well as food distribution and use of hand labor. It is a cross sectional study conducted in the restaurant business in the region of Serra Gaúcha. This research aims to observe the occurrence of waste, as plenty of clean intake and rest, and see how the administration affects these values. Data were assessed daily (August-September 2011) by direct weighing of waste left clean and rest intake, indicating how much it is representative for the company. We found an average loss through 0.026 kg per capita remains clean and 0.022 kg per capita intake of rest and a relative variability among the 73 restaurants reviewed. The results indicate that there is a mismanagement of resources such as manpower, materials and waste irregularity also analyzed in the company.*

**Keywords:** *Waste. Food. Food servisse. Management.*

## INTRODUÇÃO

O objetivo de uma Unidade de Alimentação e Nutrição é o fornecimento de uma refeição equilibrada nutricionalmente, apresentando bom nível de sanidade, e que seja adequada ao comensal, denominação dada tradicionalmente ao consumidor em alimentação coletiva. Esta adequação deve ocorrer tanto no sentido da manutenção e/ou recuperação da saúde do comensal, como visando a auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, a educação alimentar e nutricional (PROENÇA, 2005).

As Unidades de Alimentação e Nutrição são espaços voltados para pre-

paração e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, segundo o perfil da clientela (LANZILLOTTI et al., 2004). Sob o aspecto conceitual, a Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é considerada como a unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que desempenha atividades relacionadas à alimentação e à nutrição, independentemente da situação que ocupa na escala hierárquica da entidade (CARDOSO et al., 2005).

Desperdiçar é o mesmo que extrair o que pode ser aproveitado para benefício de outrem, de uma empresa ou da própria natureza (VAZ, 2006). O Brasil parece ser um dos países mais férteis para o cultivo do desperdício. Muitas vezes os recursos naturais, financeiros e principalmente alimentos do país são desperdiçados sem a possibilidade de retorno. Os desperdícios podem acontecer não somente com alimentos, mas também com água, energia, tempo, mão-de-obra, entre outros. Esta cultura já está incorporada à população brasileira, sendo um difícil hábito de ser modificado, afetando assim a produção do país como um todo, resultando negativamente em toda sociedade (BORGES, 1991).

Quando se trata de desperdícios de alimentos em UANs, pode-se observá-los de algumas formas e maneiras ao longo da cadeia de produção dentro do restaurante. Desperdícios acontecem no recebimento e armazenamento inadequado da matéria-prima, no momento de pré-preparo e

cozimento. Fator de correção, sobras ou excedentes de alimentos e Resto são fatores de desperdícios predominantes em relação aos alimentos em uma UAN (ABREU, 2011).

No gerenciamento de uma UAN o desperdício é um fator de suma importância, visto que é uma questão não somente técnica como social no desempenho profissional do nutricionista. No Brasil, de 20% a 60% de toda produção se perde entre o campo e mesa (CORRÊA et al., 2006).

O objetivo desta pesquisa foi verificar a ocorrência dos desperdícios, na forma de sobra limpa e Resto, no período de dois meses, em restaurantes empresariais da Serra Gaúcha e verificar como a administração interfere nestes valores.

## MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de um estudo transversal com utilização de dados secundários, em que a coleta foi realizada semanalmente em 73 restaurantes, através de dados retirados de relatórios fornecidos pelo sistema de gestão dos restaurantes utilizado em uma empresa de refeições coletivas de Caxias do Sul-RS durante período de 2 meses.

O controle dos desperdícios foi realizado diariamente, seguindo os treinamentos que ocorreram virtualmente em programa de educação a distância que a empresa disponibiliza aos seus funcionários. O programa

de educação a distância possibilita treinamento on line para todos restaurantes independente de sua localização. Sendo assim, o treinamento foi realizado em meio de fácil aplicabilidade, sem exigir muita logística e materiais.

Além disso, as supervisoras dos restaurantes receberam um manual prático de como proceder à pesagem e como inserir dados no sistema de gestão de restaurantes que a empresa utiliza. Assim, os alimentos foram pesados em balança mecânica (Filizola® – 200kg com divisão de 100g) ou digital (Filizola® – 150kg com divisão de 5g) dependendo da disponibilidade de cada restaurante. Os dados foram anotados para serem repassados ao sistema de gestão da empresa, após o término da refeição.

Para determinação do Resto, recolheram-se as sobras dos alimentos de todas as bandejas, retirando manualmente os ossos das carnes e cascas de frutas e de legumes, fazendo a pesagem na balança, mensurado em quilogramas. O suco foi mensurado em litros com o uso de copo medidor ou balde medidor.

Para a Sobra Limpa foram pesadas separadamente de cada preparação, o que sobrou nas cubas do Buffet, cubas do pastru quente e frio, e o que sobrou nas panelas conforme prática da empresa, descontando também o peso do recipiente. As funcionárias foram orientadas a coar as preparações com caldo, pesando apenas a parte sólida dos alimentos, como o feijão e a sopa.

**Tabela 1** - Valores de Medianas de Resto e Sobra Limpa

Desperdício	Agosto	Setembro	Mediana geral
Sobra Limpa (Kg)	0,023	0,027	0,026
Resto Ingesta (Kg)	0,023	0,020	0,022

Tabela 2 - Mínimo e Máximo de Sobra Limpa e Resto

Restaurantes	R1	R2	R3	R4
> valores encontrados	0,100	0,061	0,055	0,050
< valores encontrados	0,004	0,005	0,012	0,015
Resto (Kg)				
Restaurantes	R1	R2	R3	R4
> valores encontrados	0,065	0,059	0,052	0,049
< valores encontrados	0,003	0,006	0,008	0,009

Foi usada uma precisão numérica de quatro dígitos na apresentação dos dados, mantendo-se os dados originais na análise dos mesmos. As variáveis foram analisadas por suas médias e respectivos desvios padrão. Como o desvio padrão apresentado pelas médias foi maior que o dobro da média encontrada, as variáveis com distribuição assimétrica foram analisadas pelas suas respectivas medianas e intervalos interquartis. Para a análise comparativa bivariada entre as médias, foi utilizado o teste de Wilcoxon, comparando dois períodos através do pareamento de dados. Foi utilizado uma significância de 5% no teste.

Para o armazenamento e as análises estatísticas foram empregados os pacotes do banco de dados, e estatística dos programas EXCEL (*Microsoft Corporation*) e SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 17.0.

O presente estudo foi fundamentado em dados secundários de acesso à empresa, sendo assegurada a confidencialidade das informações levantadas.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Considerando somente os dados obtidos da pesagem dos Res-

tos e Sobras, originários dos pratos, cubas e panelas, nos meses de agosto e setembro de 2011, foi realizada a média de cada refeição desperdiçada em gramas *per capita*. As refeições consideradas eram as mesmas no almoço, jantar e ceia em todos restaurantes.

Os dados de Resto e Sobra Limpa dos dois meses foram analisados sob mediana e intervalo interquartil (IIQ).

Com o número de 73 restaurantes, obteve-se mediana geral para a empresa de 0,022 kg *per capita* de Resto e 0,026 kg *per capita* de Sobra Limpa, conforme a Tabela 1.

Com mediana de 0,026 kg para Sobra Limpa o IIQ apresentou que 75% dos restaurantes incorreu em desperdício que variou entre 0,015kg e 0,041kg, e que 25% estavam acima ou abaixo deste IIQ, distanciando-se assim da mediana de modo geral. A Tabela 2 mostra 4 restaurantes que apresentaram índices maiores e menores de Sobra Limpa e Resto. Para o Resto, encontrou-se mediana de 0,022 kg com IIQ entre 0,013 kg a 0,0385 kg representando 75% dos restaurantes, e que 25% possuem IIQ acima ou abaixo, distanciando-se também da mediana.

Com relação aos valores apresentados, pode-se perceber que o des-

perdício existe e que estes dados não são desprezíveis, sendo que há restaurantes que possuem Sobra Limpa de até 0,041kg *per capita* e outros que possuem apenas 0,015 kg *per capita*, e que possuem o mesmo sistema de gestão, receituário e cardápio na maioria das vezes. Porém, a administração de compras, a utilização dos insumos e o processo produtivo estão ocorrendo de forma diferenciada ocasionando esta desigualdade. Em Unidades de Alimentação e Nutrição, o desperdício é sinônimo de falta de qualidade (ABREU, 2011).

Na análise de desperdício do Resto, também se observou uma notória diferença, pois há restaurantes que desperdiçam 0,013 kg *per capita* e outros que chegam a 0,0385 kg *per capita*, demonstrando uma diferença entre clientela, não uniformidade de preparos e também uma inadequada distribuição de alimentos, podendo estes chegarem frios ao cliente, no caso de comidas quentes, ou chegarem quentes, no caso de comidas frias ou suco e sobremesas, ocasionando o Resto.

A avaliação das Sobras serve para medir a eficiência do planejamento, ou seja, falhas da determinação do número de refeições a serem servidas; super dimensionamento *per capita*; falhas em relação

ao porcionamento; preparações incompatíveis com o padrão do cliente ou com seu hábito alimentar; eficiência de produção de alimentos, ou seja, má aparência ou apresentação dos alimentos (ABREU et al., 2011).

Valores superiores podem denotar também repetição de preparação, má aparência ou apresentação dos alimentos, utensílios inadequados para servir, ou, até mesmo, falha no planejamento quanto ao número de refeições, não conhecimento de hábitos da clientela e per capita mal dimensionados, assim como mão-de-obra despreparada ou insegura no momento de elaboração.

Não existe um valor ou percentual ideal de sobras, as sobras devem ser medidas ao longo do tempo e estabelecer um parâmetro próprio para o restaurante. Pode-se estipular uma margem de segurança que será definida pelo picos mais altos e mais baixos de Sobra Limpa.

É necessário, para evitar o desperdício, um planejamento correto do número de refeições, envolver toda a equipe para traçar metas atingíveis de controle de sobra, capacitação e conscientização da equipe, preparar alimentos aos poucos sempre que possível e manter uma excelente apresentação dos pratos (AUGUSTINI et al., 2008).

Além disso, pode-se deparar com algum problema de equipamentos em que um determinado preparo teve que ser adequado com as condições em que se encontrava o restaurante e não se obteve um resultado bom para satisfazer o cliente.

Segundo Tenser (2007), a responsabilidade social empresarial deve ser uma das metas de todos os estabelecimentos do ramo e, quando esta consciência atingir a globalidade, o não desperdício será uma realidade para todos.

## CONCLUSÕES

O planejamento e controle de forma inadequada, na maioria das vezes, reflete no desperdício, gerando perdas desnecessárias que poderiam ser evitadas, conforme demonstrou o presente estudo. Gastos com matéria-prima em uma UAN são elevados, assim fazer um correto planejamento de compras é fundamental, através de uma correta previsão de clientes e adequabilidade de cardápio também.

Sugere-se que o nutricionista do restaurante, para reduzir os valores de desperdício por cliente, conheça melhor o ambiente para satisfazer o cliente e conhecer o máximo possível sobre este. Conhecer as técnicas dietéticas que são utilizadas em uma UAN contribui na

supervisão e orientação do preparo dos alimentos, principalmente na área de produção de alimentos evitando a Sobra Limpa e Resto em demasia.

Combater o desperdício em restaurantes traz benefícios significativos, pois reduz a produção de lixo orgânico, aumenta a lucratividade, traz maior satisfação ao empresário, aos funcionários, e também aos clientes.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Edeli Simioni de; SPINELLI, Mônica Glória Neumann; PINTO, Ana Maria de Souza. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 4.ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: Metha, 2011 c.
- AUGUSTINI, V. C. M. et. al. Avaliação do Índice de Resto-Ingesta e Sobras em unidade de Alimentação Nutrição (UAN) de uma Empresa Metalúrgica na Cidade de Piracicaba/SP. **Rev. Simbiologias**, Piracicaba, v. 1, n. 1, mai., 2008.

- BORGES, R. F. **Panela Furada: o incrível desperdício de alimentos no Brasil**. 3 ed. São Paulo: Columbus, 1991.
- 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**, v. 18, n. 5, set./out. 2005.
- CORRÊA, T.A.F.; SOARES, F.B.S.; ALMEIDA, F.Q.A. Índice de restrição antes e durante a campanha contra o desperdício, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Hig. Aliment**, São Paulo, v.21 n.140, 2006.
- LANZILLOTTI, H.S.; MONTE, C.R.V.; COSTA, V.S.R.; COUTO, S.R.M. Aplicação de um modelo para avaliar projetos de unidades de alimentação e nutrição. **Nutr. Brasil**, v. 3, n. 1, 2004.
- PROENÇA, R. P. C. **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições**. Florianópolis: Editora UFSC, 2005.
- TEIXEIRA, S. M. F. G. et al. **Administração aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo Atheneu, 2006.
- TENSER, C. M. R. et al. Ações contra o desperdício em restaurantes e similares. **Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 154, 2007.
- TRANCOSO, S.C.; TOMASIAK, F.S. Estruturação de uma unidade de alimentação e nutrição. **Nutr. Brasil**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, jan./fev. 2004.
- VAZ, C. S. **Alimentação de Coletividade: Uma abordagem gerencial – manual prático do gestor de serviços de refeições coletivas**. Brasília: Lid, 2006.gestor de serviços de refeições coletivas. Brasília: Lid, 2006.

# AVALIAÇÃO DAS ETAPAS DE RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E PRÉ-PREPARO DE PRODUTOS CÁRNEOS EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR.

**Letícia Proença Salomé** ✉

Programa de Pós-graduação em Nutrição Clínica Funcional pela Valéria Paschoal.

**Marla de Paula Lemos**

Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL

**Carolina Dias Moriconi**

Imperial Hospital de Caridade

✉ lelinhahh@hotmail.com

## RESUMO

A cadeia da carne envolve etapas que devem ser controladas, garantindo condições higienicossanitárias adequadas, principalmente nos hospitais, por lidar com a população enferma. Este artigo analisou o recebimento, armazenamento e pré-preparo, envolvendo a manipulação e descongelamento de produtos cárneos de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar, originando-se um estudo de caso de caráter qualitativo e quantitativo. A qualidade

final destes produtos foi avaliada a partir dos procedimentos recomendados, referente aos fornecedores capacitados, ideal área de recebimento, acondicionamento adequado, descongelamento e manipulação em conformidade com as legislações vigentes confrontados com a RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e Associação Brasileira de Refeições Coletivas (ABERC, 2009). Observou-se que o local cumpria várias normas propostas, entretanto devem-se rever alguns pontos como problemas com fornecedores (uniforme, veículo e acesso), adequação da área de recebimento, identificação do produto e da validade durante o armazenamento, método de descongelamento, e manipulação (temperatura e conduta do manipulador). É indispensável a garantia da qualidade da matéria-prima, visando a manutenção e/ou promoção da saúde de quem utilizará os serviços da Unidade de Alimentação e Nutrição.

**Palavras-chave:** *Produtos cárneos. Fluxograma de carnes. Higiene alimentar.*

## ABSTRACT

*The meat chain involves steps that must be controlled by ensuring adequate sanitary conditions, especially in hospitals, dealing with ill people. This article analysed the receiving, storage and pre-preparation, involving the handling and thawing of meat products from a unit of hospital food and nutrition, leading to a case study of qualitative and quantitative. The final quality of these products where evaluated from the recommended procedures, relating to suppliers adequated, ideally receiving area, correct preservation, thawing and handling in accordance with existing laws challenged by the RDC No. 216 (BRAZIL, 2004) and Brazilian Association of Collective Meals*

(Aberc, 2009). *It was noted that the site met several proposed standards, but they need to revise some issues related to suppliers (uniform, and vehicle access), adequacy of the receiving area, product identification and validity during storage, thawing method, and manipulation (temperature and handling conduction). It is essential to guarantee the quality of raw materials for the maintenance and/or promotion of health of those who use the services of the Unit of Nutrition.*

**Keywords:** *Meat products.*

*Flowchart of meat. Food hygiene.*

## INTRODUÇÃO

A qualidade sanitária dos produtos oferecidos pelos serviços de alimentação é um dos aspectos importantes devido à crescente demanda dos mesmos e considerando-se a amplitude do público atendido. Condições inadequadas nestes serviços podem oferecer riscos à saúde dos usuários como as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), podendo manifestar-se através de infecções, intoxicações ou toxinfecções (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

Existem alimentos que são potencialmente perigosos, principalmente os de origem animal, pois necessitam de temperatura controlada pela capacidade de crescimento de micro-organismos toxigênicos infecciosos. Por isto aplica-se o controle sanitário no recebimento, armazenamento e pré-preparo dos produtos, garantindo segurança higienicossanitária, principalmente no que diz respeito aos produtos cárneos (MARTINELLI, 2007).

Para garantir este controle, primeiramente, os fornecedores devem ser selecionados da melhor forma através da visita técnica. Após, há a etapa de recebimento onde o material

é entregue pelo fornecedor, e ocorre a avaliação do produto (GUEDES; HOFFMANN, 2009). O armazenamento da carne constitui uma necessidade básica, objetivando retardar ou evitar alterações que a inutilizem como alimento e/ou reduz sua qualidade (ROÇA, 2000). O pré-preparo consiste na etapa onde os alimentos sofrem tratamento ou modificações, higienização, tempero, corte, seleção, escolha, moagem e/ou adição de outros ingredientes. Nesta etapa pode-se citar a manipulação e o descongelamento dos alimentos (BOULUS; BUNHOS, 1999; ARRUDA, 1998 apud SACCOL; FRIES; MESQUITA, 2006).

O presente artigo teve como objetivo analisar as etapas de recebimento, armazenamento e pré-preparo, envolvendo a manipulação e descongelamento de produtos cárneos, de uma Unidade de Alimentação e Nutrição hospitalar de Florianópolis, SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo de caso, realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar em Florianópolis, apresentou abordagem quantitativa e qualitativa.

A coleta de dados ocorreu em novembro de 2010. Conheceu-se a área de manipulação de carnes da UAN e o manipulador responsável pelo recebimento, armazenamento e pré-preparo das mesmas. Avaliou-se a utilização de carnes bovinas, frango e peixes. Observou-se em 2 momentos o recebimento, analisando-se o local, as temperaturas, o acesso aos fornecedores, o estado de conservação do entregador e do veículo, a integridade e validade do produto e a inspeção do açougueiro. Ao longo do estudo, o método observacional com registros também foi utilizado para acompanhar o armazenamento (local, materiais utilizados e condições

de acondicionamento) e o pré-preparo (verificação dos procedimentos das etapas de descongelamento e manipulação).

Os processos foram analisados e comparados com a legislação RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e com o Manual da Associação Brasileira de Refeições Coletivas (ABERC, 2009). Usou-se termômetro de superfície digital portátil (Minipa®). Os dados foram discutidos com a nutricionista responsável pela produção e a partir daí buscaram-se medidas corretivas a fim de contribuir com a melhoria da qualidade de produtos cárneos do local.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram descritos nas Tabelas 1, 2 e 3. Primeiramente associaram-se as recomendações higienicossanitárias e posteriormente a prática na unidade.

Em suma, notaram-se algumas não conformidades na etapa de recebimento da UAN em estudo, como inadequação no veículo (peixes) e entregador (frango e peixes) e na área de recebimento (não específica a produtos alimentícios, presença de objetos em desuso, dificuldades de acesso aos fornecedores e temperatura de recebimento dos produtos).

De acordo com Santos (2008), há elevado número de fornecedores despreparados no mercado, sendo que as entregas acontecem sem a devida preocupação com a qualidade de serviço. A Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (2010), explica que a área de recebimento deve ser específica para produtos alimentícios, isolada das demais dependências e que para facilitar o acesso aos fornecedores deve ser ampla, ventilada, iluminada e de fácil higienização, dispondo de plataforma de recebimento e piso em material resistente.

**Tabela 1** - Comparação do recebimento de produtos cárneos da unidade com a RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e ABERC (2009).

Recomendações	Prática na unidade
Antes que ocorra a aquisição de mercadorias: visita técnica aos fornecedores.	Há verificação da regulamentação da empresa e avaliação do produto nos fornecedores.
Veículo: possuir alvará e encontrar-se em condições para o transporte.	Frango e carnes: temperatura controlada. Peixes: veículo comum (produto congelado e transportado em isopor) e veículo isotérmico.
O entregador: uniforme adequado e limpo, avental, sapato fechado e proteção para cabelo.	Entregador de frango e o de peixes: sem uniforme. Carnes vermelhas: de acordo.
Área específica para receber matérias-primas (área externa ao prédio e próximo a estocagem).	Recebia diversos produtos, não só alimentícios. Localização fora do prédio e perto da estocagem.
Área livre de objetos em desuso e sem a presença de animais, limpa e protegida.	Objetos: macas, caixas de gorduras, equipamentos para cozinha e quartos. Fora da UAN: sujidades; internamente: limpa e higienizada diariamente.
Produtos: inspecionados/aprovados na recepção (integridade de embalagens, temperatura, validade, rotulagem e avaliação sensorial).	O açougueiro, responsável pelo recebimento das carnes, mantinha conduta adequada.
Local: proporcionar fácil acesso aos fornecedores.	Piso da área externa: paralelepípedos. Entrada da UAN: escada. Dificuldade na condução pelos carrinhos de transporte de mercadorias.
A balança deve estar limpa e aferida.	Pesagem em balança limpa e aferida.
Temperatura: Refrigeradas: 6°C com tolerância até 7°C. Congeladas: -18°C com tolerância de até -12°C.	Frango: -1°C e 2°C (congelado). Peixe: -6°C e -7°C (congelado). Carne vermelha: 5°C a 6°C (refrigerada).
Estrados ou prateleiras para apoiar caixas ou recipientes com alimentos, não permitindo contato direto com o piso.	Frango: colocado em estrado plástico. Carne e peixe: pesados, retirados da caixa de papelão, acondicionados em caixas plásticas e colocados na câmara fria.

**Tabela 2** - Comparação do armazenamento de produtos cárneos da unidade com a RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e ABERC (2009).

Recomendações	Prática na unidade
Matérias-primas: armazenadas em local limpo e organizado, de forma a garantir proteção contra contaminantes.	Armazenadas em câmara frigorífica e sob estrados plásticos em adequada conservação. Sem superlotação, boa vedação e termômetro.
Produtos: acondicionados e identificados, (utilização deve respeitar o prazo de validade).	Acondicionados em caixas plásticas, entretanto não ocorre a identificação nem anotação do prazo de validade nas mesmas.
Refrigerar os alimentos em volumes fracionados, favorecendo o resfriamento, descongelamento e a própria cocção.	Os produtos cárneos eram armazenados em caixas de 14 x 5,5 cm e de 21,5 x 8 cm (porções menores do que quando foram recebidas).
Refrigerados: Carne e frango (4°C por 72 horas) e pescados (2°C por até 24 horas).	Armazenamento em temperatura de -3°C a 2°C. Carnes e frango consumidos em até 72 horas e pescados em no máximo 24 horas.
Válido também para os que já foram descongelados.	

É importante ressaltar que, apesar das temperaturas de recebimento dos produtos congelados não estarem em conformidade com as recomendações, os mesmos eram armazenados sob refrigeração. Apesar disto, é relevante exigir melhorias dos fornecedores neste sentido para garantir a entrega do produto em temperatura adequada. Um estudo de Frantz et al. (2008), mostrou que o grupo das carnes apresentou maior adequação de temperatu-

ras de recebimento aos critérios da empresa, tanto nos produtos refrigerados (88,93%) como congelados (39,86%). Isto pode ser explicado pela provável maior preocupação dos profissionais com este alimento, uma vez que as carnes são amplamente citadas na literatura como alimentos frequentemente envolvidos em surtos de toxinfecções alimentares.

Em relação ao armazenamento, observaram-se as características de acor-

do com a Tabela 2:

É importante que haja aplicação da medida corretiva no controle do produto em embalagem específica, passando a identificá-lo e registrar o prazo de validade anotando-o na caixa de armazenamento. A RDC nº 123/04 (BRASIL, 2004b) enfatiza que os rótulos das embalagens de alimentos que exijam condições especiais para sua conservação, precisam especificar o tempo que o fabricante garante sua durabilidade,

**Tabela 3** – Análise do descongelamento e manipulação de carnes da unidade comparando-se com a RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e ABERC (2009).

Recomendações	Prática na unidade
Descongelamento: por refrigeração; água parada (temperatura inferior a 21°C por 4 horas) em embalagem adequada; sob temperatura ambiente com controle de contaminação ambiental, todos controlando temperatura superficial do alimento, para que não ultrapasse 4°C e/ou por micro-ondas.	Descongelamento: realizado em água parada em temperatura adequada, porém com problemas na embalagem de proteção.
Controle de saúde dos manipuladores (registrado).	Possui registro de controle de saúde dos manipuladores (semestral).
Procedimento Operacional Padronizado (POP) de higiene e saúde dos manipuladores. Capacitação periódica (higiene pessoal, manipulação higiênica de alimentos e DTAs).	Há existência do POP e o mesmo vem sendo cumprido. Há capacitação anual dos manipuladores.
Manipulador: hábitos adequados de higiene pessoal (banho diário, barba feita, unhas e limpas, não utilizar perfumes, manter higiene das mãos, conservar uniformes limpos etc.).	Manipulador de carnes: condições higiênicas adequadas para manipulação de alimentos. Entretanto possuía bigode, o que não é recomendado pela RDC nº 216 (BRASIL, 2004).
Manipulação em temperatura controlada (entre 12°C e 18°C, no máximo por 2 horas).	Temperatura (sala de manipulação) foi conferida em 3 dias consecutivos: 22°C, 23°C e 22,3°C.
Luvas anti-corte, uniforme de cor clara, avental, calçados fechados e anti-derrapantes, cabelos protegidos, entre outros, são requisitos necessários para manipuladores de carnes.	Manipulador: sem luvas anti-corte e algumas vezes sem avental, mesmo com disponibilidade de uniforme e Equipamentos de Proteção Individual completo. Adere a utilização dos outros itens citados e não usa adornos.
Manipuladores não devem falar, fumar, cantar, assobiar, tossir, comer ou praticar outros atos que possam contaminar o alimento.	Manipulador: adequada conduta nestes aspectos, exceto no requisito alimentar-se na área de manipulação, fato que foi observado 2 vezes (durante seu intervalo).

aplicando-se para alimentos que podem se alterar depois de abertas suas embalagens, como os alimentos refrigerados e congelados.

A câmara fria chega a 2°C e os alimentos eram consumidos no prazo estipulado, não representando riscos para consumo. Em contrapartida, um estudo feito por Prado, Valente e Oliveira (2009), o qual descreveu as temperaturas das carnes em açougues do Município de Ribeirão Preto/SP, em uma época onde o governo federal implantou um movimento de economia de energia, avaliou que das carnes armazenadas em geladeiras frigoríficas, mais da metade (55%), mantinham esses produtos entre 9°C e 15°C, mostrando temperaturas muito altas para função de conservação para rápido consumo, sendo que as câmaras de congelamento também trabalhavam com temperaturas inadequadas (72%) entre -12°C e -2,8°C. Baixas temperaturas retardam

a atividade de deterioração, prolongando sua vida útil e limitando as reações de degradação (CIDASC, 2010).

O descongelamento e manipulação foram as etapas analisadas do pré-preparo de carnes:

Observaram-se, portanto, problemas com o descongelamento, temperatura da sala de manipulação e a respeito da conduta do manipulador.

O descongelamento por refrigeração (indisponibilidade de equipamentos), temperatura ambiente (tempo insuficiente) e por micro-ondas (poucas unidades), mostrou-se inviável. O tamanho de alguns produtos congelados, que necessitavam ser quebrados, danificando a embalagem, e outros que vinham em embalagens individuais possuíam aberturas, proporcionando o contato da água de descongelamento com o produto. Sugere-se a troca de fornecedores, optando-se por algum que possua embalagens completa-

mente vedadas, a aquisição de sacos plásticos para armazenar os pescados e frango durante o descongelamento, ou ainda, a aquisição de um balcão refrigerado que trabalhe com temperaturas entre 2°C e 4°C. A RDC nº 216 (BRASIL, 2004), afirma que o descongelamento deve ser feito de forma a evitar que as áreas superficiais dos alimentos se mantenham em condições desfavoráveis à multiplicação microbiana.

A manipulação de alimentos com temperatura controlada deve obedecer às normas da ABERC (2009), portanto o funcionário desta UAN deveria trabalhar em ambiente com temperatura entre 12°C e 18°C, no máximo por 2 horas, ou a temperatura ambiente por 30 min.

As pessoas envolvidas em UAN devem ser conscientizadas a praticar medidas de higiene, a fim de proteger os alimentos de contaminações químicas, físicas e microbiológicas

(ABERC, 2009), por isto a conduta de alimentar-se na área de manipulação é considerada inadequada.

## CONCLUSÃO

A melhoria dos fornecedores, adequação da área de recebimento, identificação e registro do prazo de validade no acondicionamento, além de fatores relacionados à maneira de descongelamento, temperatura da sala de manipulação e conduta do manipulador desta UAN são itens que devem ser corrigidos através de uma reformulação de estratégias que visem garantir o controle higienicossanitário das carnes nas etapas de recebimento, armazenamento e pré-preparo (descongelamento e manipulação), principalmente por envolver a população enferma.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. 8. ed. São Paulo: ABERC, 2009.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde. **Lista de avaliação para boas práticas em serviços de alimentação : RDC nº 216/2004**. São Paulo: Varela, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC nº 123, de 13/05/04. Brasília – DF. Disponível em: <[http://www.sjcdh.ba.gov.br/PDF/legislacao/Resolucao\\_Anvisa\\_123\\_2004.pdf](http://www.sjcdh.ba.gov.br/PDF/legislacao/Resolucao_Anvisa_123_2004.pdf)> Acesso em 04 nov 2010.
- CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A. de; SANTOS, P. Q. dos. Unidades de alimentação e nutrição (BA): um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. *Rev. Nutr.*, 2005, v.18, n.5 Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732005000500010&lng=en&nrm=i so](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732005000500010&lng=en&nrm=i so)> Acesso em 21 out 2010.
- CIDASC. Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina. **Serviços de qualidade nas UANs**. Florianópolis – SC, 2010. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/arquivos%20zip/MANUAL%20MANIPULA%C7A0%20ALIMENTOS.pdf>> Acesso em 03 nov 2010.
- FRANTZ, C. B.; BENDER, B.; OLIVEIRA, A. B. de A.; TONDO, E. C. Avaliação de registros de processos de UANs. *Alim. Nutr.*, v. 19, p. 167-174, abr/jun, 2008. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfa.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/230/225>> Acesso em 01 nov 2010.
- GUEDES, G. B.; HOFFMANN, J. **Avaliação de qualidade de fornecedores de uma UAN de Cascavel – PR**, 2009. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/graduacao/nutricao/mostra/mostra3.pdf> Acesso em 24 out 2010.
- MARTINELLI, C. **Avaliação microbiológica de produtos cárneos distribuídos aos pacientes em um hospital de Volta Redonda – RJ**. Seropédia – RJ, 2007. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/posgrad/ppgcta/dissertacoes/D-235.pdf>> Acesso em 24 out 2010.
- PRADO, F. F. do; VALENTE, D.; OLIVEIRA, C. A. d'A de. Descrição de temperatura de produtos cárneos, em açougues do município de Ribeirão Preto, SP. **Hig. Aliment.**, v. 23, n. 174-175, jul/ago, 2009. Disponível em: <[http://bvs.panalimentos.org/local/File/REVISTA\\_HIGIENE\\_ALIMENTAR\\_174-175\\_pages32-35.pdf](http://bvs.panalimentos.org/local/File/REVISTA_HIGIENE_ALIMENTAR_174-175_pages32-35.pdf)>
- ROÇA, R. de O. **Refrigeração**. Universidade Estadual de São Paulo – UNESP, 2000. Disponível em: <<http://pucrs.campus2.br/~thompson/Roca108.pdf>> Acesso em 24 out 2010.
- SACCOL, A. L. de F.; FRIES, L. L. M.; MESQUITA, M. M. O. de. Análises visuais no preparo de frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Disc Scientia**, Santa Maria, v.7, nº1, 2006. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2006/visuais.pdf>> Acesso em 24 out 2010.
- SANTOS, A. P. A. de. **Verificação da temperatura de carnes de aves congeladas no setor de recepção em no município do Rio de Janeiro**. Universidade Castelo Branco, 2008. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfa.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/230/225>> Acesso em 01 nov 2010.

## PESQUISA EXPLORA DIVERSIDADE VEGETAL BRASILEIRA EM BUSCA DE NOVOS PESTICIDAS.

A utilização de compostos sintéticos no manejo de insetos e ácaros em culturas agrícolas de importância econômica no Brasil enfrenta, atualmente, significativas restrições. “A permanência de resíduos nos alimentos, em virtude da alta persistência dos ingredientes ativos empregados, e a ineficiência no controle das espécies-praga pela seleção de populações resistentes a diferentes ingredientes ativos são algumas das limitações atuais do manejo integrado de pragas (MIP)”, comenta o engenheiro agrônomo Leandro do Prado Ribeiro. Segundo Ribeiro, esse cenário vem sendo ainda mais agravado pela retirada do mercado de ingredientes ativos amplamente utilizados no manejo de importantes espécies-praga em distintos sistemas de produção agrícola. “Diante desse panorama, a descoberta de novas substâncias, com características superiores, passou então a constituir uma eminente necessidade dos programas de MIP, tanto no campo quanto na armazenagem agrícola”. (Caio Albuquerque, Assessoria de Comunicação, ESALQ-USP, [caioalbuquerque@usp.br](mailto:caioalbuquerque@usp.br))

# AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO EM RELAÇÃO ÀS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UM FRIGORÍFICO NO ESTADO DO PARANÁ

**Renata Louize Samulak** ✉

**Marjory Xavier Rodrigues**

**Juliana Vitória Messias Bittencourt**

**Antônio Carlos de Francisco**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

✉ renatasamulak@hotmail.com

## RESUMO

A implantação de programas de qualificação e treinamento de mão-de-obra são alternativas utilizadas cada vez mais por empresas do ramo alimentício para manter a competitividade no mercado e garantir um produto com qualidade assegurada. Partindo desse contexto o objetivo desse estudo foi verificar a eficiência do treinamento em Boas práticas de Fabricação em um abatedouro frigorífico no município de Ponta Grossa- PR. Foram aplicados aos funcionários que trabalham na produção dois questionários, sendo o primeiro aplicado antes do treinamento e o segundo 40 dias após. Com relação à faixa etária dos funcionários avaliados, pôde-se constatar que a maioria possui idade superior a 45 anos, o que representa um percentual de 43, 5%. No que diz respeito ao tempo de trabalho em indústrias de alimentos os dados levantados indicaram

que 87% dos funcionários trabalham a mais de 6 anos no ramo, porém os resultados obtidos com o primeiro questionário mostraram que eles não possuíam conhecimento básico sobre Boas Práticas de Fabricação pois, apresentaram um percentual médio de acerto de 45,5%. Com a aplicação do questionário pós treinamento, obteve-se um percentual de 72,5% como resultado médio de acertos. O resultado obtido já era esperado devido à dificuldade no preenchimento dos questionários visto que os funcionários avaliados possuíam um grau de escolaridade relativamente baixo. Apesar disso, o resultado obtido pode ser considerado satisfatório, pois houve um considerado aumento no percentual de acertos, ressaltando a melhora no nível de conhecimento dos funcionários com relação às Boas Práticas de Fabricação.

**Palavras-chave:** *Treinamento. Nível de conhecimento. Higiene.*

## ABSTRACT

*The implementation of quality tools and programs for qualification and manpower training are alternatives increasingly used by companies in the food industry to maintain market competitiveness and guarantee a quality ensured product. From this context, the objective of this study was to evaluate the effectiveness of training in good manufacturing practices in a slaughterhouse refrigerator in Ponta Grossa - PR. Were administered to employees who work in producing two questionnaires, the first being applied before training and the second after 40 days. With regard to the evaluated age of employees, it was found that most were older than 45 years, representing a percentage of 43, 50%. Regarding at working time with foods, the data collected indicated that 87% of*

*employees work more than 6 years in business, but the results obtained with the first questionnaire showed that they lacked basic knowledge of Good Manufacturing Practices, therefore, had an average percentage of accuracy of 45.5%. With the questionnaire after training, we obtained a percentage of 72.5 in the mean of correct answers. The result was expected due to difficulties in completing the questionnaires because the employees had a relatively education low level. However, the result was satisfactory because there was considered an increase in the percentage of correct answers, highlighting the improved level of expertise of the staff with respect to Good Manufacturing Practices.*

**Keywords:** Training. Knowledge level. Hygiene.

## INTRODUÇÃO

 Brasil ocupa lugar de destaque no agronegócio mundial, principalmente com relação à exportação e produção de carne. O principal desafio a ser encarado por profissionais do ramo é fazer o país crescer de modo competitivo e sustentável garantindo qualidade e segurança do produto final. Para que se garanta essa competitividade no mercado internacional torna-se necessária a implantação de programas de formação e treinamento de mão-de-obra, melhorando a qualidade e segurança do produto brasileiro (PALLADINI, 1996).

No país, a mão-de-obra recrutada para manipulação dos alimentos geralmente não é qualificada e, em muitos casos, sequer há treinamento dos funcionários para que possam assumir adequadamente as atividades referentes à produção de alimentos (VASCONCELOS, 2008). Segundo Zandonadi et al. (2007), apenas 22% da mão-de-obra é qualificada, 56%

é desqualificada e 22% semiquificada. Dentre os 44% de mão-de-obra qualificada e semiquificada observa-se a falta de informação desses profissionais quanto às normas de segurança alimentar na produção de alimentos. Os manipuladores são indicados como responsáveis direta e indiretamente por até 26% dos surtos de enfermidades bacterianas veiculadas por alimentos (SILVA et al., 2006).

Treinamentos de funcionários para a manipulação de alimentos são, portanto, requisitos básicos para implantação de programas de qualidade (TAVOLARO, 2006; CODEX ALIMENTARIUS, 2006), uma vez que os manipuladores de alimentos têm importante papel na veiculação de micro-organismos para o alimento manipulado.

De acordo com Santos (1999), o treinamento dos manipuladores promove inúmeros benefícios para as empresas de alimentos como:

- Aumento da produtividade;
- Higiene no trabalho;
- Redução da rotatividade de mão-de-obra;
- Melhoria das técnicas de fabricação e elaboração dos alimentos como consequência diminuição dos desperdícios;
- Harmonia no ambiente de trabalho;
- Segurança no trabalho,
- Redução do índice de desistência ou falta ao trabalho.

Além das vantagens citadas acima, manipuladores treinados e cientes de suas obrigações na qualidade dos alimentos fabricados geram uma redução no número de casos de surtos alimentares, uma redução nos gastos com saúde pública e como consequência uma melhor qualidade de vida da população (HEIDEMANN et al., 2009).

De acordo com a OMS (2002), dentre os produtos de origem animal, as carnes ocupam o segundo lugar dos alimentos mais frequentemente

envolvidos em doenças transmitidas por alimentos (DTA's). Avaliando esta situação fica evidente a importância da implantação de rigorosos sistemas de qualidade na indústria, com programas de capacitação profissional quanto à segurança alimentar, abrangendo toda cadeia produtiva.

Campos et al. (2004) em estudo sobre capacitação profissional em empresas paulistas, verificou que o treinamento vem sendo utilizado com o objetivo geral de desenvolver pessoas, tanto na aprendizagem de novas habilidades quanto na ampliação daquelas já existentes, uma vez que as pressões sócio-culturais, tecnológicas, econômicas e políticas obrigam as empresas a se adaptarem às exigências do mercado.

A capacitação profissional consiste em treinar os funcionários quanto a contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos (DTA's), manipulação higiênica dos alimentos, higiene pessoal e operacional e Boas Práticas de Fabricação/Manipulação (BPF), conforme sugere a RDC n.º 216/04. Segundo o *Codex Alimentarius* (2006) uma capacitação ou instrução insuficiente representa uma ameaça potencial à segurança dos alimentos e a sua adequação para o consumo.

Além disso, no mercado globalizado e competitivo, a capacitação profissional surge como um diferencial para a sobrevivência do estabelecimento no mercado, uma vez que a preferência do consumidor não está apenas no paladar e na rapidez do atendimento, cada vez mais, o consumidor compreende que qualidade também está relacionada à segurança alimentar (VASCONCELOS, 2008).

Partindo desse contexto, o objetivo desse estudo foi verificar a eficiência do treinamento em Boas Práticas de Fabricação em um abatedouro frigorífico no município de Ponta Grossa-Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em um abatedouro frigorífico na região de Ponta Grossa, PR com capacidade de abate de 200 animais/dia e que atua sob Serviço de Inspeção do Paraná (S.I.P). O estabelecimento trabalha em apenas um turno com um total de 23 funcionários na linha de abate.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de visitas técnicas ao estabelecimento. Foram aplicados aos funcionários da produção dois questionários do tipo fechado, contendo nove perguntas múltipla escolha cada um, a fim de verificar o nível de conhecimento dos funcionários no que diz respeito às Boas Práticas de Fabricação. Esta abordagem foi realizada em dois momentos: um antes do treinamento e outro 40 dias após.

O primeiro questionário aplicado foi utilizado como uma ferramenta para levantamento de dados relacionado à idade dos funcionários, o tempo de trabalho em indústrias de alimentos, participação em treinamentos de BPF e o conhecimento prévio sobre noções básicas higienicossanitárias.

No mesmo dia em que o primeiro questionário foi aplicado, um treinamento foi realizado em duas etapas. A primeira teórica, com palestras relacionadas a tipos de contaminação de alimentos (física, química e biológica), doenças veiculadas por alimentos e os micro-organismos envolvidos, higiene pessoal e ambiental, embasadas na Resolução - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que trata sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

A segunda etapa teve caráter prático, com acompanhamento das atividades produtivas durante o período de uma semana, foram observados questões de conduta que poderiam interferir na qualidade sanitária dos alimentos.

Após o período de 40 dias foi aplicado um novo questionário, com perguntas semelhantes ao primeiro, relacionadas às boas práticas de fabricação, para verificar a efetividade do treinamento realizado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Pré-treinamento** - com relação à faixa etária, dos 23 funcionários avaliados, pôde-se constatar que a maioria possui idade superior a 45 anos, o que representa um percentual de 43, 50% conforme mostra a Figura 1. Com relação ao tempo de trabalho em indústrias de alimentos os resultados levantados mostraram que 87% dos funcionários trabalham a mais de 6 anos no ramo.

A idade elevada é apontada por Lopes e Mourão (2010) como favorável para aceitabilidade de treinamento. O resultado do estudo feito pelos referidos autores mostrou que as pessoas mais velhas e que têm maior experiência de trabalho tendem a ter expectativas mais positivas sobre o sistema de treinamento, indicando que, além da experiência de trabalho, também a experiência de vida contribui para um resultado favorável das ações de capacitação oferecidas pelas organizações.

Esse fato foi constatado nesse estudo, os funcionários mais velhos mostraram-se bastante motivados com o treinamento embora alguns apresentaram certa resistência inicial quando houve sugestões de mudanças de hábitos no trabalho, assim como relatado no estudo de Lopes e Mourão (2010).

Também foi questionado aos avaliados se durante o tempo que trabalham nesse tipo de indústria receberam algum treinamento relacionado às Boas Práticas de Fabricação. Cerca de 80% afirmaram que sim e 20% responderam que nunca receberam treinamento em BPF.

Apesar da maioria dos operários afirmarem que já tiveram algum tipo de treinamento sobre BPF, observou-se através do questionário aplicado pré-treinamento que nenhum dos avaliados mostrou conhecimento básico no que diz respeito às noções higienicossanitárias, pois o resultado apontou um percentual médio de acerto de 45,5%. Com esta pesquisa, ficou evidente a falta de informação dos funcionários sobre o importante papel que os funcionários desempenham na veiculação de micro-organismos para o alimento manipulado. A finalidade do treinamento de manipuladores é possibilitar-lhes princípios teóricos e práticos a fim de capacitá-los para executar atividades na área de alimentos (ANDREOTTI, 2003).

Além disso, foram relatados pela empresa alguns dos itens elencados por Santos (1999) como indicativos da necessidade de treinamentos. São eles: alta rotatividade dentro da empresa para outras funções; diminuição da produtividade; custos elevados; aumento de desperdícios; negligências na produção; aumento do número de conflitos; insubordinações; danos aos equipamentos entre outros.

**Treinamento** - o treinamento teve como intuito principal educá-los quanto as Boas Práticas de Fabricação para que produzam alimentos em condições higienicossanitárias satisfatórias melhorando assim a qualidade. Para Santos (1999), um bom treinamento deve procurar conscientizar o grupo da importância da criação de um profissional com maior especificidade, aumentando seus conhecimentos para que seja possível desempenhar sua atividade da melhor maneira possível.

Durante o treinamento os funcionários se mostraram bastante interessados durante a palestra, participando e esclarecendo dúvidas. De

acordo com Santos (1999), um dos itens para se obter sucesso durante o treinamento é ouvir a equipe, pois, o funcionário se sente mais valorizado quando tem a liberdade de expressar suas opiniões.

Na segunda fase do treinamento, orientações relacionadas à atividade de cada funcionário dentro da empresa foram repassadas e as principais dúvidas de conduta foram esclarecidas. Segundo Góes et al. (2001); Germano e Germano (2008), conhecimentos teórico-práticos, são necessários para levá-los ao desenvolvimento de habilidades específicas na área, e com isso, desenvolver atitudes e comportamentos diferentes.

**Pós treinamento** - com a aplicação do segundo questionário obteve-se um percentual de 72,5 como resultado médio de acertos. Analisando os resultados obtidos nos dois questionários aplicados foi possível estabelecer um comparativo entre eles e analisar a efetividade do treinamento com base no gráfico da Figura 2. Pôde-se verificar um aumento de 27 pontos percentuais após a realização do treinamento.

O resultado obtido já era esperado devido à dificuldade no preenchimento dos questionários visto que os funcionários avaliados possuíam um grau de escolaridade relativamente baixo, atrapalhando a interpretação das questões levantadas. Fato este também relatado por Silva et al. (2003) e Alves et al. (2008) em suas pesquisas, nas quais constataram indícios de dificuldade de interpretação do conteúdo abordado durante o treinamento, devido à baixa escolaridade dos grupos avaliados.

Apesar disso, o resultado obtido pode ser considerado satisfatório, pois houve um significativo aumento no percentual de acertos, ressaltando a melhora no nível de conhecimento dos funcionários com relação às Boas Práticas de Fabricação. Programas de treinamento específico para mani-

puladores de alimentos são a forma mais recomendável e eficaz para se transmitir conhecimento e promover mudanças de conduta. Somente através desses programas é possível conseguir a produção de alimentos mais seguros e inócuos (ANDREOTTI et al., 2003).

Um fator que pode ter contribuído para o resultado positivo do treinamento realizado foi o comprometimento tanto por parte dos funcionários quanto da alta direção do estabelecimento, pois a maioria se propôs a aderir às recomendações

propostas, através de mudanças de conduta. Segundo Figueiredo e Costa Neto (2001), esse envolvimento de toda empresa em programas de treinamento é fundamental para a eficiência da aplicação de ferramentas da qualidade.

Pode-se verificar também a eficácia do treinamento prático, quando a rotina dos manipuladores foi acompanhada, uma vez que nessa etapa os funcionários conseguiram visualizar com clareza o uso do aprendizado teórico das palestras no seu ambiente de trabalho. Germano e Germa-

Figura 1- Gráfico de idade dos funcionários

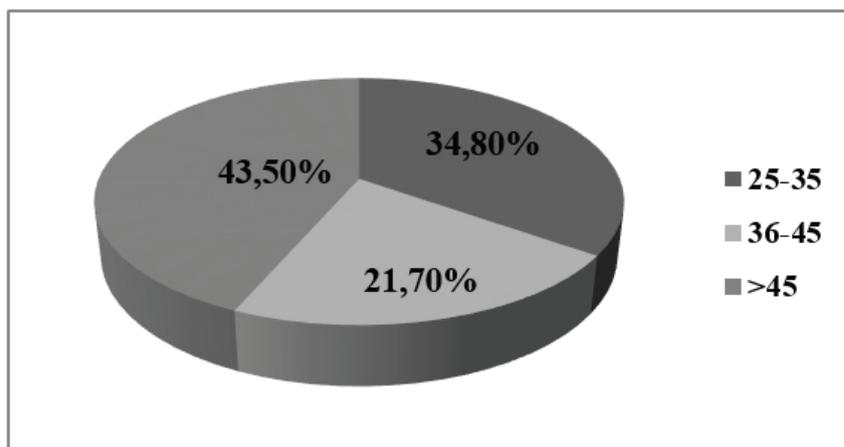
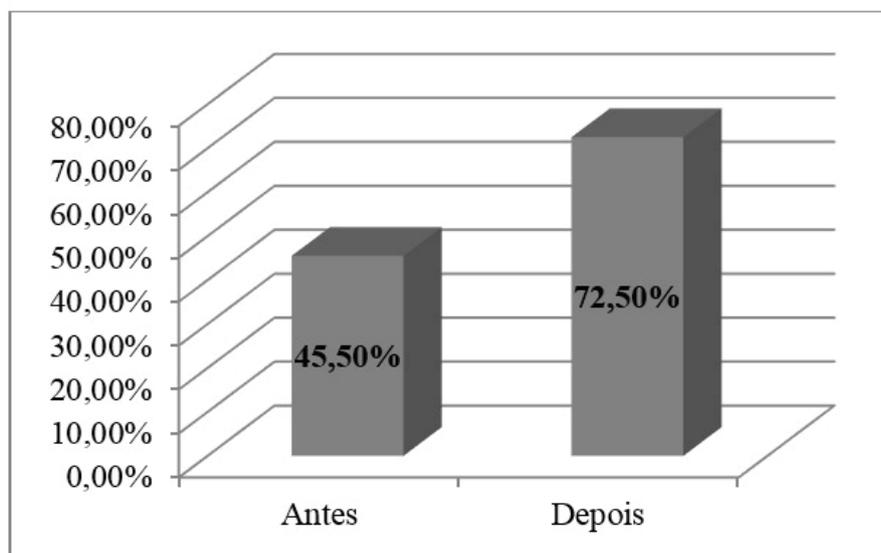


Figura 2- Gráfico da efetividade do treinamento



no (2008), enfatizam a importância dessa fase, segundo esses autores, os funcionários conseguem entender melhor quando são orientados especificamente para o que estão fazendo.

Por fim, para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos os treinamentos devem ser realizados periodicamente a fim de conscientizar o funcionário dos seus deveres como manipuladores de alimentos e riscos que podem existir se as boas práticas de manipulação e produção de alimentos não forem cumpridas adequadamente. Andreotti (2003) e Heidemann (2009) ressaltam a necessidade de processo contínuo e planejado de treinamento, pois não é possível realizar mudanças estruturais sem que haja cooperação constante por parte dos manipuladores. Heidemann (2009) recomenda a capacitação de funcionários desde sua contratação, para que os problemas de contaminação alimentar não voltem a incidir nos locais com Boas Práticas já implementadas.

## CONCLUSÃO

O treinamento realizado foi efetivo, pois houve um aumento considerável no nível de conhecimento sobre noções básicas de higiene e segurança de alimentos dos avaliados, porém, fica evidente a necessidade de capacitação contínua para que se mantenham as Boas Práticas de Fabricação na empresa. Tal conhecimento e aprendizado são portas cruciais de estratégias para uma vantagem competitiva.

As Boas Práticas de Fabricação para serem efetivamente implantadas necessitam diretamente da conduta adequada dos manipuladores de alimentos. Essa ferramenta é considerada pré-requisito para implantação de outros programas de qualidade, como o sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Contro-

le), portanto, sua concreta implantação é um passo para o avanço da qualidade e segurança alimentar.

## 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. **Hig. Aliment**, vol. 22, p. 32-37, nov./dez, 2008.
- ANDREOTTI, A.; BALERONI, F.H; PAROSCH I, V.H.B; PANZA, S.G.A. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação a higiene pessoal. **Rev. de Iniciação Científica Cesumar**, v. 5, n.1, p.29-33. Jan/jun., 2003.
- CAMPOS, K. C. L. et al. Avaliação do Sistema de Treinamento e Desenvolvimento em Empresas Paulistas de Médio e Grande Porte. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v.17, n.3, p.435-446, 2004.
- CODEX ALIMENTARIUS. **Higiene dos alimentos – Textos básicos**. Programa Conjunto Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), 2006.
- FIGUEIREDO, V. F.; COSTA NETO, P. L. O. Implantação de HACCP na indústria de Alimentos. **Rev. Gestão & Produção**, v.8, n.1, p.100-111, abr. 2001.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2008.
- GOÉS, J. A. W. et al. Capacitação dos Manipuladores de Alimentos e a Qualidade da Alimentação Servida. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, mar. 2001.
- HEIDEMANN, R.; TRAEBERT, J. ; LACERDA, J. T. Nível de Conhecimento dos trabalhadores de indústrias de produtos suínos sobre a manipulação higiênica dos alimentos. **Hig. Aliment**, v. 23, n. 174/175, p.47-51, 2009.
- LOPES, J. M.; MOURÃO, L. Crenças acerca

do sistema de treinamento: a predição de variáveis pessoais e funcionais. **Estudos de Psicologia**, v. 27, n.2, p.197-206, abr/jun., 2010.

- OMS. Organização Mundial da Saúde. **Emerging foodborne disease**. Fact Sheet, n.124, revised January 2002. Disponível em: < <http://www.who.int/inffs/in/fact124.html> >. Acesso em: 20 de maio de 2011.
- PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade: a nova dimensão da gerência de produção**. Trabalho apresentado à UFSC como parte dos requisitos de concurso de professor titular na área de gerência de produção. 1996.
- SANTOS, S. G. F. **Treinando manipuladores de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela Ltda., 1999. 122p.
- SILVA, C.; GERMANO, P. M. L. Conhecimento dos manipuladores da merenda escolar em escolas da rede Estadual de Ensino em São Paulo, SP. **Hig. Aliment**, v.17, n. 113 p. 46-51, out., 2003.
- SILVA, A. B. P.; COUTO, S. M.; TÓRTORA, J. C. O. O controle microbiológico dos manipuladores, como indicativo da necessidade de medidas corretivas higiênico-sanitárias, em restaurante comercial. **Hig. Aliment**, v. 20, n. 145, p. 36-39, out. 2006.
- TAVOLARO, P. et al. Evaluation of the knowledge in hygiene practices: a qualitative approach. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v.10, n.19, p.243-54, jan/jun 2006.
- VASCONCELOS, Vitor Hugo Rocha de. **Ensaio sobre a importância do treinamento para manipuladores de alimentos nos serviços de alimentação baseada na RDC n.º 216/2004**. 2008. 42f. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- ZANDONADI, R. P. et al. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Rev. Nutr**, Campinas, vol. 20, n. 1, p. 19-26, jan./fev., 2007.

# AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM BANCOS DE ALIMENTOS, ANTES E APÓS CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES

**Luiza Ferreira Pena**  
**Danielle Carvalho Costa**  
**Gabriela Vilela de Mattos**  
Universidade FUMEC.

**Daniela Coelho Ricardo**  
**Luciana Assis Costa**

Universidade Federal de Minas Gerais.

**Amália Verônica Mendes da Silva** ✉  
Universidade FUMEC.

**Janice Henriques da Silva**  
Universidade Federal de Minas Gerais.

**Ana Amélia Paolucci Almeida**  
Fundação Mineira de Educação e Cultura – Universidade FUMEC  
✉ aamelia@fumec.br

realizada empregando-se um instrumento de coleta de dados - *checklist* adaptado da legislação sanitária brasileira. Os BA foram avaliados, nos dois momentos, nas dimensões higiene pessoal, operacional e ambiental. Os resultados foram avaliados e discutidos com as gestoras dos BA. O B1 apresentou 32% de não-conformidades na avaliação inicial e 62% na avaliação final, enquanto que o B2 apresentou 32% de não-conformidades na avaliação inicial e 16% na final. Pode-se inferir que o resultado observado no B1 deve-se a mudança no quadro de pessoal, que ocorreu entre a aplicação da capacitação e a avaliação final. Conclui-se que o *checklist* adaptado possibilitou a avaliação da adoção das boas práticas em bancos de alimentos, e, portanto, pode ser aplicado como um instrumento de monitoramento da segurança alimentar. No B2 a capacitação levou a uma melhoria em todas as dimensões avaliadas.

**Palavras-chave:** *Segurança alimentar. Higiene. Monitoramento. Conformidade.*

## ABSTRACT

*The present study aimed to evaluate the conditions of good practice in two food banks (BA) in the Metropolitan Region of Belo Horizonte, before and after the training of food handlers. The research was conducted using a data collection instrument - checklist adapted from the Brazilian health legislation. The BA was evaluated in two stages in the dimensions: personal, operational and environmental hygiene. The results were evaluated and discussed with the management of BA. The B1 presented 32% of non-conformities at baseline and 62% at the final assessment, while the B2 showed 32% of non-conformities in the initial evaluation and 16% in the final. It*

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar as condições de boas práticas em dois bancos de alimentos (BA) da Região Metropolitana de Belo Horizonte, antes e após a capacitação de manipuladores de alimentos. A pesquisa foi

*can be inferred that the observed result in B1 is due to change in staffing that occurred between the application of initial and final training. It is concluded that checklist adapted it possible to evaluate the conditions of good practice in food banks, and therefore can be applied as a tool for monitoring food safety. B2 in the training led to an improvement in all dimensions evaluated.*

**Keywords:** Food security. Hygiene. Monitoring. Conformities.

## INTRODUÇÃO

A fome e o desperdício de alimentos estão entre os maiores problemas que o Brasil enfrenta, constituindo-se em um dos maiores paradoxos de nosso país. Enquanto são produzidos cerca de 140 milhões de toneladas de alimentos por ano, milhões de brasileiros são excluídos do acesso ao alimento (COSTA; BASTOS, 2009). Em uma tentativa de reverter o problema da fome e do desperdício, foi criado em 2003, o Programa Fome Zero (COSTA; BASTOS, 2009), que tem como princípio, a garantia do direito básico à alimentação para a população (BRASIL, 2004). Uma das políticas governamentais desenvolvida pelo Programa Fome Zero foi a criação dos Bancos de Alimentos (BA), que atuam recebendo doações de alimentos considerados inadequados para a comercialização, mas adequados para o consumo humano. Quando recebidos, os alimentos são selecionados, alguns processados, e distribuídos para as entidades assistenciais que fornecem alimentos a pessoas em situação de vulnerabilidade alimentar (BRASIL, 2012).

Para garantir que os alimentos repassados pelos BA sejam inócuos e estejam em boas condições de higiene, é necessário aderir às boas práticas (BP), que são normas de

procedimentos para a certificação da qualidade do alimento (AKUTSU, 2005).

As BP padronizam alguns pontos, tais como: área externa; plantas físicas; ventilação e iluminação adequadas; controle de pragas; uso e armazenamento de produtos químicos; encanamento e coleta de lixo; requisitos gerais de equipamentos; controle de produção e práticas higiênicas pessoais (AKUTSU, 2005; BRASIL, 2004).

Face ao exposto, e tendo em vista a lacuna de informações sobre avaliações de BPF em BA, o objetivo do estudo foi avaliar a adoção das boas práticas em dois BA da região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) antes e após capacitação aplicada aos manipuladores de alimentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do estudo foi utilizada como amostra dois BA, da população representada pelos sete BA da RMBH, que foram denominados B1 e B2. A avaliação inicial e final dos BA foi realizada no período de setembro de 2010 a maio de 2013, por meio de um instrumento de coleta de dados (*checklist* de BPF), referenciado na legislação pela RDC 275 (BRASIL, 2002). Para adequação do instrumento de coleta excluíram-se do documento original os itens relativos à avaliação dos procedimentos operacionais padronizados, que tratam de procedimentos escritos de forma objetiva que estabelecem instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos.

**Avaliação inicial** - foi realizado um levantamento nos dois BA da RMBH que compuseram a amostra. Foram observados todos os itens contidos no *checklist* de BP. Essas variáveis foram classificadas qualitativamente, como

adequadas, inadequadas ou não se aplica. Os dados foram analisados e as gestoras dos BA foram convidadas a participar de uma reunião para apresentação e discussão dos resultados.

**Capacitação** - nos dois BA os manipuladores passaram por uma capacitação sobre boas práticas, com ênfase na higiene pessoal. A capacitação dos manipuladores foi realizada no segundo semestre do ano de 2012, em cada um dos dois BA. Foram abordados os seguintes temas: anatomia humana, fisiologia do sistema digestório, parasitos e sua relação com o homem e hábitos de higiene pessoal. Todas as atividades foram desenvolvidas de forma para que houvesse uma melhor interação entre os manipuladores e os instrutores. A carga horária da capacitação totalizou 15 horas.

**Avaliação final** - após a realização da capacitação foi feita uma segunda visita aos BA onde foi aplicado o mesmo *checklist* usado na primeira avaliação. Com esses dados foram feitos cálculos das percentagens de adequação e inadequação, geral e por variável de cada BA.

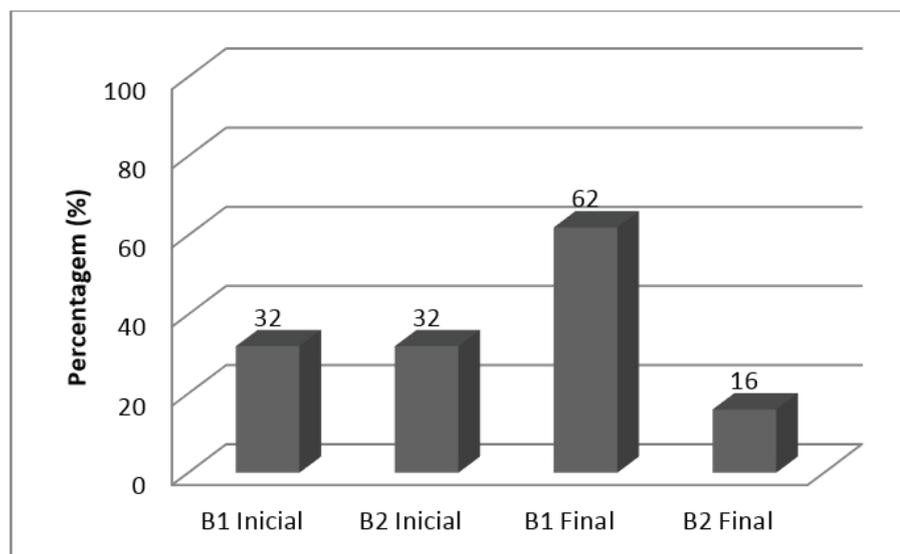
**Questões éticas** - esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade FUMEC (Protocolo N°32, ano 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

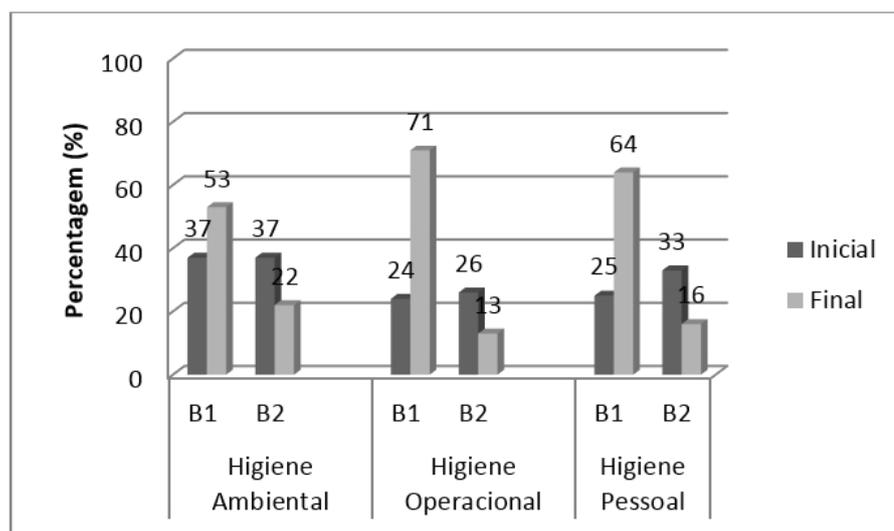
Os resultados foram avaliados e discutidos com as gestoras dos BA. Verificaram-se quais itens e parâmetros eram passíveis de melhorias e quais exigiam investimentos.

Vários autores apontaram fatores que impedem que as Boas Práticas sejam implementadas e executadas. A falta de conscientização e capacitação de manipuladores bem como a ausência de investimentos em instalações e a baixa disponibilidade de recursos financeiros para a implantação

**Gráfico 1** - Percentagem de não-conformidades no B1 e B2 na avaliação inicial e final de boas práticas em bancos de alimentos.



**Gráfico 2** - Percentagem de não-conformidades no B1 e B2 na avaliação inicial e final de boas práticas em bancos de alimentos nas dimensões higiene ambiental, operacional e pessoal.



são citados (SACCOL et al., 2009; COSTA; MARTINS; TANCREDI, 2013). Além dessas, é notada a falta de comprometimento dos gestores aliado à deficiência de apoio e conhecimento para uma adequada implantação (SACCOL et al., 2009). Estudos realizados por Rêgo et al. (2000), em serviços de alimentação, apontaram que 70% deles não seguem as Boas Práticas por desconhecimento.

Uma das principais formas de garantir o cumprimento das BPF relaciona-se às práticas higiênicas dos manipuladores de alimentos (GONÇALVES, 1998). Estes profissionais podem obter uma padronização de hábitos de higiene pessoal por meio de atividades educativas continuadas, com o objetivo de capacitá-los para a atuação adequada na área de alimentos (GOÉS et al., 2001).

O resultado geral da avaliação das

condições dos dois BA é apresentado no Gráfico 1. Observa-se uma maior percentagem de não-conformidades no B1 quando comparado ao B2, nas duas avaliações realizadas (inicial e final após o treinamento).

Com a aplicação do *checklist* de avaliação pode-se verificar o nível de não-conformidades às BPF nos BA analisados. O B1 apresentou 32% de não-conformidades na avaliação inicial e 62% na avaliação final (Gráfico 1). Quando analisados todos os parâmetros, observa-se uma taxa de 37%, 24% e 25% de não-conformidades para os quesitos de higiene ambiental, higiene operacional e higiene pessoal, respectivamente, na avaliação inicial (Gráfico 2). Observa-se que os resultados da avaliação final para B1, em que os itens higiene ambiental, higiene operacional e higiene pessoal apresentam um aumento percentual das não-conformidades, passando a 53%, 71% e 64%, respectivamente (Gráfico 2). Já no B2, observa-se 32% de não-conformidades na avaliação inicial e 16% na final (Gráfico 1). Pode-se verificar percentagens de 37%, 26% e 25% de não-conformidades para os respectivos quesitos, higiene ambiental, operacional e pessoal, de 22%, 13% e 16% de não-conformidades, expressando melhorias, como apresentado no Gráfico 2.

Neste estudo pode-se destacar o B1 que apresenta um percentual de não-conformidades inicial para higiene pessoal (25%) menor do que o final (64%) (Gráfico 2). Por outro lado, B2 demonstra um resultado apontando melhorias após a capacitação, com um percentual de não-conformidades para higiene pessoal de 33%, antes da capacitação passando a 16%, após a realização da mesma.

A esse respeito Oliveira et al. (2003) afirmam que a higiene pessoal exercida pelos manipuladores de alimentos desempenha um papel fundamental para garantir a sanida-

de dos alimentos. Hábitos de higiene são fatores imprescindíveis para a garantia desse processo. Segundo os mesmos autores, uma grande parte da contaminação dos alimentos por micro-organismos ocorre devido à falta de conhecimento e descaso dos manipuladores. Essas atitudes ocorrem devido a uma falha no processo educativo dos envolvidos no processo. Dessa forma, o sujeito não percebe os riscos inerentes a não adoção de atitudes higiênicas que assegurem a saúde, e tão pouco conhece essas práticas (OLIVEIRA et al., 2003).

A capacitação constante dos manipuladores é a melhor maneira de assegurar a não contaminação do alimento (TEIXEIRA et al., 2000; RÊGO; STAMFORD; PIRES, 2001). Para Teixeira et al. (2000) a capacitação deve ocorrer antes que eles assumam o cargo e deve ser repetida periodicamente.

A tabela 1 apresenta o percentual de não-conformidades para todos os itens analisados nas três dimensões avaliadas, na avaliação inicial e final. A partir da observação desses dados pode-se definir que no B1 as principais não-conformidades encontradas na avaliação inicial referem-se a higiene ambiental (37%) (Gráfico 2) e foram avaliadas principalmente na área de edificações e instalações (46%) (Tabela 1). Já na avaliação final, observa-se 71% de não-conformidades no quesito de higiene operacional (Gráfico 2) e o principal ponto de é em relação ao parâmetro higienização, instalações, equipamentos, móveis e utensílios (100%).

No B2 foram observadas não-conformidades nas avaliações na dimensão de higiene ambiental de 37% na avaliação inicial e de 22% na avaliação final (Gráfico 2). Sendo que nessa dimensão a maioria dos problemas foi verificada na avaliação inicial na área externa (83%) e na avaliação final em relação a resíduos (50%).

Aspectos relacionados à adequa-

ção na higiene ambiental merecem especial atenção, como conservação e higiene das instalações e equipamentos. Porém, deve-se estar atento também à higiene pessoal relacionada ao grau de conhecimento e preparo dos manipuladores para garantir a segurança dos alimentos (BALTA-ZAR et al., 2006).

Pode-se inferir que a mudança no quadro de pessoal, que ocorreu entre a aplicação da capacitação e a avaliação final no B1, levou a um aumento de não-conformidades. Foi verificado que no período após a capacitação, houve uma rotatividade dos funcionários, modificando 1/3 do quadro de profissionais que compunham o BA no período que ocorreu a capacitação, inclusive com substituição dos gestores. Diante deste cenário, notou-se a necessidade de se aplicar uma nova capacitação, a fim de lembrar e informar os novos trabalhadores sobre as boas práticas necessárias para a realização do trabalho. Com isso, torna-se claro a necessidade de capacitações continuadas dos manipuladores de alimentos, visto a alta rotatividade que o cargo apresenta.

Em B2, o quadro de profissionais se manteve o mesmo após a capacitação, corroborando com uma redução de pontos não-conformes observados no BA após a capacitação. Este fato evidencia a necessidade de capacitação dos novos funcionários antes de assumirem seus cargos. Em estudos realizados foi demonstrado que a implementação das BPF só ocorre de modo satisfatório quando são inseridas e monitoradas frequentemente por um profissional qualificado (AKUTSU et al., 2005). Também se constatou que uma das dificuldades observadas para a obtenção de resultados eficientes é o êxito na mudança de hábitos de higiene pessoal dos manipuladores (SOUTHIER; NOVELLO, 2008).

Grande parte das não-conformida-

des verificadas na avaliação inicial nos bancos B1 (37%) e B2 (37%) ocorreu na dimensão de Higiene Ambiental (Gráfico 2). Na avaliação final pode-se observar que B1 teve um aumento e B2 uma redução de não-conformidades nesse mesmo item. Isto pode ser justificado pelo fato de que nessa dimensão vários parâmetros dependem de investimento financeiro para melhorias. Segundo Gallina et al. (2008) instituições públicas e municipais muitas vezes precisam se adequar a algumas realidades já que o acesso a mudanças é lento e burocrático. Além disso, verificou-se que durante o estudo o B2 passou por uma grande reforma estrutural com modificações que justificam a melhoria. Verificou-se também que o B1, passou por readequações políticas, que transformou o espaço antes destinado apenas ao BA, para um centro de referência em alimentação que culminou no rearranjo dos processos de manipulação e armazenamento dos alimentos, e aumentou o fluxo de pessoas no ambiente, o que gera o aumento do consumo de matérias de higiene pessoal, que neste momento, fica escasso para os profissionais que manipulam os alimentos, ficando impedidos de fazerem a correta higienização, devido a falta de produtos e equipamentos para a proteção individual dos trabalhadores.

## CONCLUSÃO

A utilização de instrumentos de coleta de dados tipo *checklist* mostrou-se apropriada para a avaliação das BPF nos BA avaliados, permitindo uma avaliação rápida e de baixo custo.

Desse estudo, depreende-se que é necessário maior investimento nos BA no que diz respeito aos aspectos de infraestrutura para que alcancem melhorias nas condições de higiene

**Tabela 1-** Percentagem de não-conformidades dos parâmetros avaliados nas três dimensões (higiene ambiental, higiene operacional e higiene pessoal) nos bancos B1 e B2 na avaliação inicial e final

Parâmetros nas Dimensões	B1		B2	
	inicial %	final %	inicial %	final %
<b>Higiene ambiental</b>				
Área Externa	13	67	83	0
Edificações e Instalações	46	57	34	14
Resíduos	25	75	50	50
Produtos Saneantes	0	60	60	20
Controle de Pragas Urbanas e Vetores	20	40	60	40
<b>Higiene Operacional</b>				
Abastecimento de Água	0	0	17	0
Armazenamento e Transporte de Alimento	33	0	33	33
Equipamentos, Utensílios e Móveis	0	80	40	0
Higienização, Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios	60	100	20	20
<b>Higiene Pessoal</b>				
Sanitários	22	55	44	33
Lavatórios em Áreas de Manipulação	33	50	33	0
Manipuladores de Alimentos	25	66	25	17

ambiental e operacional. A falta de estabilidade da equipe de trabalho dos BA e a alta rotatividade dos funcionários impactam negativamente na qualidade dos serviços prestados por esse equipamento. O estudo evidencia que a capacitação dos manipuladores de alimentos é uma estratégia importante para melhoria das condições de higiene, haja vista que mudanças básicas de atitudes alteram positivamente a qualidade da higiene pessoal. Revela-se ainda, a importância da capacitação dos gestores dos BA para garantir a organização funcional dos BA e o melhor aproveitamento dos recursos destinados aos BA.

#### Agradecimentos

A participação de gerentes dos bancos de alimentos da Região Metropolitana de Belo Horizonte, a Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais, pelo financiamento feito por meio do processo CDS-APQ-03213-09.

#### REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. C; BOTELHO, R. A, CAMARGO, E. B, SAVIO, K. E. O, ARAUJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutr.**, v. 18, n. 3, Junho 2005.
- BALTAZAR, Camila; et al. Avaliação higiênico-sanitária de estabelecimentos da rede Fast Food no município de São Paulo. **Hig. Aliment**, v. 20, n. 142, p. 46-51, jul.2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002. **Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.**
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução- RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004: **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.**
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. **Pesquisa de Avaliação do programa Banco de alimentos.** Brasília, SAGI; DATAUFF, abril 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Boas Práticas de Manipulação em Bancos de Alimentos.** Disponível em <http://www.mds.gov.br> (2012)
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório de Avaliação de Programa. Programa Banco de Alimentos.** Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2004.
- COSTA, J.G.; MARTINS, L.A.; TANCREDI, R.C.P. Avaliação da capacitação de manipuladores em higiene pessoal

e boas práticas em serviços de alimentação no Rio de Janeiro, RJ. **Hig. Aliment**, v. 27, n. 216-217, p. 68-73, jan-fev. 2013.

- COSTA, L.A; BASTOS, M. A. R. **Uma proposta intersetorial entre a Faculdade de Ciências da Saúde/ Universidade FUMEC e o programa banco de alimentos**. In 7 seminário de pesquisa e iniciação científica e 6 seminário de extensão, 2009, Belo Horizonte/ Nova Lima. Anais do 7 seminário de pesquisa e iniciação científica e 6 seminário de extensão. Universidade FUMEC, 2009. V1, p 117-121
- FARCHE, L. M. PEREIRA, C. H. C; CASTRO, G. P. P; PELIZER, L. H. O. O panorama higiênico-sanitário das cozinhas das escolas da rede pública de Franca, SP. **Hig. Aliment**, v. 21, n. 154, pp. 27-29, set. 2007
- GALLINA, D; SIMM, K. C. B; FATEL, E. C. S. Qualidade higiênica sanitária da

merenda escolar oferecida no município de Lindoeste, PR. **Hig. Aliment**, v. 22, n 158, p 54- 58, 2008.

- GÓES, J.A.W; FURTUNATO,D.M.N; VELOSO,I.S; SANTOS,J.M. Capacitação dos manipuladores de Alimentos e a Qualidade da Alimentação Servida. **Hig. Aliment**, v 15, n. 82, mar. 2001.
- GONÇALVES, P.M.R. Toxinfecções Alimentares uma revisão. **Hig. Aliment**, V 12, n 53, p 38-44. Jan/fev, 1998.
- OLIVEIRA, A.M; GONÇALVES, M.O; SHINOHARA, N.K.S; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Hig. Aliment**, v 17, p 12-18 n.114/115, Nov/dez, 2003.
- RÊGO, J. C.; PIRES, E. F.; STAMFORD, T. L. M. Boas práticas de fabricação em unidades produtoras de refeições coletivas. In: **CONGRESSO SBCTA**, 2000, Fortaleza. Anais. Fortaleza: SBCTA, 2000.
- RÊGO, J. C.; STAMFORD, T. L. M.; PIRES,

E. M. F. Proposta de um programa de boas práticas de manipulação e processamento de alimentos para unidades de alimentação e nutrição. **Hig. Aliment**, v. 15, n. 89, p. 22-27, out. 2001.

- SACCOL, A.L.F; STANGARLIN, L; RICHARDS, N.S; HECKTHEUE, L.H. Avaliação das boas práticas em duas visões: técnica e da empresa. **Braz. J. Food Technol.**, II SSA, janeiro 2009.
- SOUTHIER, N; NOVELLO, D. Treinamento, avaliação e orientação de manipuladores sobre praticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guapuava, PR. **Hig. Aliment**, v 22, n162, p. 45- 50, junho 2008.
- TEIXEIRA, S. M. F.G; OLIVEIRA, Z. M. C; RÊGO, J C; BISCANTINI, T. M. B. **Administração aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo; Atheneu, 2000. 232 p.

# Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA  
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS  
DA ÁREA DE ALIMENTOS

Indexada em 4 bases de dados:

CAB ABSTRACTS (Inglaterra)  
LILACS-BIREME (Brasil)  
PERI-ESALQ-USP (Brasil)  
AGROBASE-MAPA (Brasil)

Associação Brasileira de Publicações  
Segmentadas, ANATEC.



ACESSE

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

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

# IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM ESCOLA MUNICIPAL DA CIDADE DE ZÉ DOCA, MA.

**Antonia Gomes do Nascimento** ✉

**Stella Regina Reis da Costa**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

**Davina Camelo Chaves**

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia

✉ antoniagomes@ifma.edu.br

## RESUMO

A alimentação e a nutrição são condições para a promoção e a proteção da saúde, possibilitando a expressão plena do potencial de crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania. Tendo em vista a importância e a necessidade de adequação dos serviços de alimentação à legislação vigente e observando as dificuldades encontradas, o presente trabalho teve o objetivo de orientar sobre alimento seguro, bem como, sobre as boas práticas de alimentação em escola municipal no município de Zé Doca, MA. Foi aplicado um *checklist* para averiguar as condições da estrutura física e operacional da cantina. Os resultados mostraram a ocorrência de algumas inconformidades no ambiente de trabalho, o desconhecimento da RDC 216 e 275, a falta de higiene na manipulação dos alimentos, a ausência de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) no recinto durante o preparo dos alimentos e condições insalubres na estrutura física. Os manipuladores receberam treinamento e sugestões para modificações e alterações para facilitar o processo durante a manipulação dos alimentos. Portanto, as recomendações sugeridas durante a execução das atividades, pode-se observar mudança na estrutura física, a utilização diária de EPI's, a higienização das mãos, a obtenção de material de consumo e permanente, segundo padrões sanitários

visando à obtenção de alimentos seguros, além da diminuição de casos de contaminação por alimentos.

**Palavras-chave:** Boas práticas. Alimentos seguros. Contaminação. Treinamento. Manipulador de alimentos.

## ABSTRACT

*Food and nutrition are conditions for the promotion and protection of health, allowing the full expression of the potential for human growth and development, quality of life and citizenship. Given the importance and the need for adequacy of nutrition services with current legislation and noting the difficulties, this study aimed to guide on safe food as well, on good feeding practices in public school in the town Ze Doca, MA. A checklist was used to assess the condition of the physical structure and operating the canteen. The results showed the identification of some nonconformities of the work environment, lack of RDC 216 and 275, the lack of hygiene in food handling, lack of Personal Protection Equipment (EPI's) in the enclosure during the preparation of food and unsanitary conditions in physical structure. The handlers have received training and suggestions for changes and alterations to facilitate the process during food handling. Therefore, the recommendations suggested during the execution of activities, one can observe changes in the physical structure, the daily use of PPE, hand hygiene, obtaining consumer and permanent material, according to health standards in order to obtain safe food addition to the reduction of incidents of food contamination.*

**Keywords:** Good habits. Secure aliments. Contamination. Training. Aliments manipulator.

## INTRODUÇÃO

Pensando no contexto e na atualidade em relação aos centros educacionais infantis com crianças menores de seis anos, contemplam-se as necessidades de desenvolvimento intelectual, bem como o direito à socialização, às vivências infantis e aos cuidados específicos (RAVAGNANI e STURION, 2009). Estes centros devem ser organizados de modo a contar com uma unidade de alimentação e nutrição, de modo a permitir que o público alvo tenha benefícios para manter, recuperar ou melhorar a saúde, através de uma alimentação diversificada e balanceada nutricionalmente e que esta ação conjunta torne-se um costume consolidado de hábitos saudáveis.

Sabe-se que as Doenças Transmítidas por Alimentos (DTA's) são um grave problema de saúde pública em qualquer parte do mundo, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil. As estatísticas comprovam que as doenças de origem alimentar, sobretudo, as de causa microbiana, estão aumentando a cada ano, não existindo país imune ao flagelo (ANDRADE et al., 2003).

As DTA's podem ser provocadas por diversos grupos de micro-organismos, incluindo, protozoários, bactérias, bolores e vírus. As bactérias possuem uma grande diversidade de patogenia, sendo consideradas a mais importante e mais frequentemente associada às doenças transmitidas pelos alimentos. Durante o processamento os alimentos podem ser contaminados por bactérias patogênicas pelo o homem, como resultado de deficiências das condições de higiene, quer seja a partir de pessoas ou animal doente ou ainda das fezes provenientes de indivíduos infectados.

O segmento de Alimentação Coletiva apresenta crescente acelerado nas últimas décadas. Este setor compreende o local onde são realizadas

“atividades de alimentação e nutrição realizadas nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), como tal entendidas as empresas fornecedoras de serviços de alimentação coletiva, serviços de alimentação autogestão, restaurantes comerciais e similares, hoteleira marítima, serviços de *buffet* e de alimentos congelados, comissárias e cozinhas dos estabelecimentos assistenciais de saúde, atividades próprias da Alimentação Escolar e da Alimentação do trabalhador” (RESOLUÇÃO CFN nº380/2005).

A busca pela qualidade e pela melhoria contínua, o aumento das preocupações com os consumidores, fez com que surgissem procedimentos de controle que aumentassem a qualidade dos produtos. Assim surgiram as Boas Práticas de Fabricação (BPF's) que, segundo o Roteiro para elaboração de Manual de Boas Práticas de Fabricação em Restaurantes, são os procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos. Tais procedimentos abordam a estrutura física da organização, a disposição de máquinas e equipamentos, a utilização de máquinas, equipamentos e utensílios, higiene e comportamento dos manipuladores dos alimentos, higienização e sanitização de superfícies e fluxos dos processos desenvolvidos, entre outros. Assim é correto afirmar que a meta principal das BPF's é a máxima redução dos riscos.

O presente trabalho teve, portanto, como objetivo orientar sobre alimento seguro, bem como, sobre as boas práticas de alimentação em escola municipal no município de Zé Doca, MA.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na escola municipal José Arcanjo de Deus e Silva, localizada no Bairro Vila Gusmão, na cidade de Zé Doca, MA, cuja comunidade classifica-se como de baixa

renda e o público atendido, em quase sua totalidade, são filhos de trabalhadores sem emprego fixo e de baixa escolaridade. A escola, além de exercer a função pedagógica, se destaca pelo caráter comunitário, pois pretende, através de uma política de qualidade no ensino, pesquisa e extensão, oferecer um serviço comprometido com o desenvolvimento humano englobando dimensões pedagógica, social, econômica e ambiental.

Vale salientar que a escola possui uma estrutura física com oito salas de aula, três banheiros, estação digital, uma cantina, um salão de eventos e uma secretaria e sala dos professores, onde funcionam sete turmas com o ensino médio e uma na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). O total de discentes é de 509 e cada turma tem em média 26 alunos. A merenda escolar é oferecida uma vez a cada turno, sendo manipulada nos turnos matutino e vespertino como destaca o quadro 1.

Para dar início às atividades vigentes no projeto, inicialmente foi encaminhado um documento para a Secretaria de Educação do Município com apresentação do projeto para que as ações pudessem ser realizadas na escola e, em seguida, encaminhado para Direção da escola. Os dados foram coletados após permissão de todos os responsáveis, pois se tratava do recolhimento de amostras das mãos dos manipuladores e alguns utensílios utilizados na cozinha da escola, antes e após a capacitação de merendeiras e funcionários, para que todos tivessem ciência do risco na contaminação dos alimentos antes do treinamento, quando se desconhece a importância de saber utilizar as boas práticas de alimentação.

O trabalho foi realizado no período de agosto a dezembro de 2011, onde foram coletadas informações dos manipuladores, através de um questionário semi-estruturado cujo objetivo era conhecer o perfil de cada um, além de

**Quadro 1** – Identificação da escola, número de alunos e número de merendeiras.

Escola: Municipal José Arcanjo	N. alunos	N. merendeiras
Turno matutino	284	5
Turno vespertino	225	4
Total	509	9

observar e averiguar em visitas regulares o preparo dos alimentos, local de armazenamento, recebimento e distribuição da merenda.

O trabalho ocorreu em três etapas, distribuídas da seguinte maneira:

Etapa de Identificação - inicialmente foi realizado um levantamento de dados durante os meses de agosto e setembro, obtidos a partir do regimento da escola e entrevista não estruturada com os funcionários. Utilizou-se como parâmetro de avaliação se os itens observados estavam de acordo com o que é preconizado pela legislação vigente, a saber, RDC 275 (2002) e RDC 216 (2004). A RDC 275 “estabelece Procedimentos Operacionais Padronizados que contribuam para a garantia das condições higienico-sanitárias necessárias ao processamento, industrialização de alimentos, contemplando as Boas Práticas de fabricação” (VISALEGIS, 2002).

Os itens estipulados na legislação citada são:

Paralelamente foi acompanhado o recebimento da merenda, ou seja, dos itens necessários ao preparo dos alimentos e foram listados os pontos críticos relacionados às condições de transporte e recebimento, mostrada na Figura 1, a qual representava o

**Figura 1** - Merenda sendo transportada em veículo sem refrigeração apropriada.**Figura 2** - Alimento *in natura* exposto em superfície inadequada.

transporte da merenda em veículo sem refrigeração apropriada. A Figura 2 mostra alimento *in natura* exposto em superfície inadequada.

Etapa de Intervenção - nesta etapa

foi elaborado o material para dois (02) dias de treinamento para os manipuladores de alimentos da escola e demais funcionários, além de outros dez participantes do curso Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Zé Doca, com o propósito de se tornarem multiplicadores em outras escolas da região.

O treinamento foi realizado no auditório e na cantina da escola (Fig. 3), com a utilização de recursos didáticos como projetor multimídia

**CAMPO A** – Identificação da Escola

1. Edificações e instalações;
2. Equipamentos, móveis e utensílios;
3. Manipuladores/Merendeiras;
4. Preparo da Merenda Escolar.

**CAMPO B** – Avaliação

**Figura 3** - Alunos em treinamento na cantina da escola.

e intervenções dinâmicas entre os participantes. Para facilitar a exposição pedagógica, o material do curso continha imagens e pequenos vídeos, com explanação simples e acessível, além de uma linguagem fácil e exemplos práticos para viabilizar o curso da aprendizagem. O material com as informações sobre a merenda escolar e cartilha de boas práticas higienicossanitárias

foi entregue aos participantes durante a capacitação. Vale destacar, que o treinamento envolveu a participação de todos os funcionários e dos diretores.

Num período de dois dias foram abordados os seguintes assuntos: higiene pessoal; conceito de boas práticas; importância da lavagem correta das mãos e técnica correta; manutenção e higienização das ins-

talações, equipamentos e utensílios; regras para recebimento e armazenamento adequado de alimentos; higiene e manipulação dos alimentos; cuidados necessários para evitar a contaminação nos alimentos e produzir alimentação escolar de qualidade e segura, atendendo às boas práticas higienicossanitárias.

Etapa de Avaliação - nesta etapa foram avaliadas as ações realizadas e a comparação dos resultados de antes e depois da intervenção. Buscou-se avaliar o impacto das intervenções, assim como a necessidade da ocorrência de outras ações ou de medidas corretivas para mudar a situação, de forma a torná-la menos vulnerável e sujeita a situações de risco. Dentre as ações destaca-se a realização de novas análises microbiológicas, avaliando-se os resultados quanto às possíveis mudanças nos padrões higienicossanitários, comparando-os aos resultados das primeiras análises.

**Quadro 1** - Consequências após a intervenção.

Consequências
Utilização parcial de uniforme para o preparo da merenda
Manipuladores de alimentos capacitados
Distribuição de Manual de boas práticas de manipulação
Implantação do roteiro diário de trabalho nas cozinhas
Implantação de rotina de higienização da cozinha
Implantação de sanitização correta nos utensílios onde é colocada a merenda
Troca de utensílios na cantina da escola (faca, tábua e colheres)

**Tabela 3** – Resultados das contagens de *Staphylococcus aureus*

Amostras	S. Aureus		CT	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Manipulador 1	Incontáveis	45	102	Ausência
Manipulador 2	Incontáveis	43	91	Ausência
Manipulador 3	Incontáveis	57	87	Ausência
Manipulador 4	Incontáveis	44	Incontáveis	Ausência
Manipulador 5	Incontáveis	83	Incontáveis	Ausência
Manipulador 6	150	38	66	Ausência
Manipulador 7	208	123	86	Ausência
Manipulador 8	123	39	65	Ausência
Manipulador 9	75	49	52	Ausência

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início dos trabalhos transcorreu adequadamente, contando com o fato do Secretário de Educação do município ter apoiado e contribuído de forma favorável à realização da pesquisa, repassando para a diretora da escola as informações e em seguida repassando aos demais funcionários da escola.

Seguiram-se os procedimentos da RDC nº 275/2002 – ANVISA, que apresenta uma lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores Industrializadores de Alimentos.

O instrumento utilizado para coleta de dados foi repassado e feita à análise em conjunto com todos os responsáveis diretos pela preparação da merenda, ao mesmo tempo em que foram identificadas as não conformidades.

Todos os itens mencionados acima foram enfatizados no treinamento e repassados aos gestores da escola, para que houvesse a devida adequação, mas nem todos os pontos propostos para mudança foram atendidos. No Quadro 1, as consequências após a intervenção.

Os manipuladores são peça fundamental na higiene e segurança dos alimentos nas diferentes etapas da cadeia alimentar, uma vez que podem ser o veículo de inúmeros micro-organismos para os alimentos, sejam de deterioração ou potencialmente patogênicos (GALETTI, 2005).

Nas análises microbiológicas realizadas, pode-se constatar, pelos valores encontrados, que a escola melhorou os seus procedimentos de higienização quanto às mãos dos manipuladores. Observa-se na Tabela 3, que na contagem total de *Staphylococcus aureus* das nove análises realizadas, em seis (66,6%) constatarem-se conformidades e 33,3% das mãos estavam em desacordo com os critérios de conformidade utilizados.

De modo a garantir que os manipuladores que têm contato direta ou indiretamente com os alimentos não

constituam fonte de contaminação, é necessária a manutenção de um nível adequado de higiene pessoal, bem como comportamentos e modos de operação adequados (WHO/FAO, 2003).

## CONCLUSÃO

Verificou-se que o treinamento foi importante para transmitir conhecimentos e sugere-se que sejam desenvolvidos outros trabalhos para motivar os funcionários na execução de suas atividades. A capacitação dos manipuladores de alimentos através de treinamentos implica em contribuir, não apenas para a melhoria da qualidade higienicossanitária, mas para o aperfeiçoamento das técnicas e processamento utilizados. A partir da análise dos resultados obtidos, verificou-se que os manipuladores apresentaram maiores conhecimentos sobre os assuntos tratados após treinamento, principalmente referente à importância de Boas Práticas, perigos existentes nos alimentos e micro-organismos. Ficou confirmada a importância de manter as atividades de capacitação e educação continuada com os manipuladores envolvidos no processo produtivo da merenda escolar, pois evita o processamento inadequado dos alimentos e possíveis ocorrências de doenças de origem alimentar.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N.J.; SILVA, R.M.M.; BRABES, K.C.S. Avaliação das condições microbiológicas em unidade de alimentação e nutrição. **Cienc. e Agrotec.**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 590-596, maio/jun. 2003.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216**, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, 2004.
- BELIK W. **Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil.** Saúde e Sociedade 2003; 12:12-20.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº 275**, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.
- GALETTI, F. C. S.; AZEVEDO, A. P.; AZEVEDO, R. V. P. Avaliação do perfil de sensibilidade a anticépticos, desinfetantes e antibióticos (resistograma), de bactérias isoladas de manipuladores, superfícies de contato e alimentos, durante o processo de produção de frango xadrez e alcatra ao molho. **Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 19, p. 91-99, 2005.
- MIGOTTO, M.; DAVIS, B.; CARLETTO, G.; BEEGLE, K. Measuring Food Security Using Respondents' Perception of Food Consumption Adequacy. **ESA Working Paper** No. 05-10 2005 [cited Setembro de 2009].
- RAVAGNANI, E. M.; STURION, G. L. Avaliação da viabilidade de implementação das Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição de Centros de Educação Infantil de Piracicaba, São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 16(2): 43-59, 2009.
- RESOLUÇÃO **CFN Nº 380/2005**. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências.
- SEGALL-CORRÊA, MARIN-LEON. A Segurança Alimentar no Brasil: Proposição e Usos da Escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 16(2): 1-19, 2009.
- WHO/FAO. **Strategies for assessing the safety of foods produced by biotechnology.** Report of a Joint FAO/WHO Consultation. Geneva, 2003. 59p.

# AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIENICOSSANTÁRIAS DOS ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE TAPIOCAS DA ORLA MARÍTIMA DE MACEIÓ, AL.

**Ariane Gleyse Azevedo dos Santos** ✉

**Iris Carla Torres**

Universidade Federal de Alagoas

**Ricardo Walker de Siqueira Lima**

Secretaria Municipal de Saúde de Maceió/Vigilância Sanitária

**Sabrina Joany F. Neves**

Universidade Federal de Alagoas

✉ arigleise@hotmail.com

## RESUMO

A tapioca é um produto alimentar regional, consumido tanto pelos turistas que visitam a cidade de Maceió/AL, quanto pelos moradores locais. Por sua produção ser manual há necessidade de elevado manuseio, dessa forma a atenção aos aspectos higienicossanitários é imprescindível. O objetivo desse trabalho foi avaliar as condições higienicossanitárias dos estabelecimentos que comercializam tapioca na orla de Maceió e traçar o perfil profissional dos manipuladores. Para tanto, foi realizado um estudo descritivo, entre os manipuladores de tapioca da orla de Maceió. Foi constatado que os estabelecimentos, cujos manipuladores de alimentos tinham passado por um treinamento prévio, obtiveram melhor classificação higienicossanitária, dessa

forma, foi realizado um treinamento educacional com todos os participantes do estudo. Os resultados desta intervenção mostraram-se positivos, comprovando o fato de que as ações educativas são as ferramentas de proteção mais eficazes quando se trata de riscos sanitários.

**Palavras-chave:** *Comida de rua. Manipulador. Boas Práticas. Capacitação.*

## ABSTRACT

*Tapioca is a regional food product, consumed by tourists that visit Maceió/AL, as well as local citizens. Due to it is a manual output product, there is a high need of handling, and that is the reason why attention to its hygienic-sanitary aspects are indispensable. The purpose of this research was to evaluate the hygienic-sanitary conditions of the establishments which sell tapioca at Maceió's seafont and delineate the handlers' professional profile. For that, a descriptive study among the tapioca handlers of Maceió seafont was made. It was found that the establishments which food handlers have previously been trained got a better hygienic-sanitary classification that is why an educational training with all the research participants was performed. The results of this intervention have shown themselves positive, proving that when it is about sanitary risks educational actions are the most effective protection tools.*

**Keywords:** *Food street. Handler. Good Practices. Capacitation.*

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, percebeu-se em Maceió um aumento do comércio informal de alimentos em decorrência,

principalmente, da limitada oferta de trabalho no estado, pois esta atividade é uma alternativa para a sobrevivência daqueles que não têm qualificação profissional (LYKOUROPOULOS, 2006).

O comércio de alimentos produzidos artesanalmente é uma atividade que apresenta aspectos positivos no âmbito socioeconômico, cultural e nutricional; e aspectos negativos, por constituir risco à saúde do consumidor uma vez que os produtos podem ser facilmente contaminados por micro-organismos patogênicos, aumentando o risco de intoxicações alimentares. Fatores como: conhecimento do manipulador em relação à conservação dos alimentos, higiene dos utensílios e do ambiente de trabalho; condições adequadas de manipulação de alimentos são elementos indispensáveis para uma alimentação de boa qualidade, pois minimizam os riscos para a saúde da população (RODRIGUES et al., 2003).

Dentre as iguarias vendidas na orla marítima de Maceió, mais precisamente nas praias de Pajuçara, Ponta Verde e Jatiúca, destaca-se a tapioca, considerada patrimônio cultural do estado porque é um símbolo da cultura e da identidade local. Sua história de comercialização na cidade remonta ao final da década de 1980 (LYKOUROPOULOS, 2006).

A tapioca, produto de origem indígena, é confeccionada de maneira simples, o processo envolve uma leve camada de goma de mandioca peneirada, aquecida em uma chapa a 120 °C coloca-se o recheio por cima e, por último, a tapioca é dobrada em forma de leque. Desse processo resulta um produto alimentar saboroso, regional, com infinitas possibilidades de recheios, de preço acessível e com alto valor energético que é bastante apreciada tanto pelos turistas como pelos consumidores locais. Em contraponto, seu consumo pode apresentar riscos à população, quando é elaborada de

forma artesanal e/ou comercializada sem a correta atenção aos aspectos higienicossanitários. (LYKOUROPOULOS, 2006; SOTO et al, 2008)

O manipulador de alimento é aquele que pode entrar em contato com um produto comestível em qualquer etapa da cadeia alimentar, desde sua fonte até o consumidor (HAZELWOOD; MCLEAN, 1998; GERMANO; GERMANO, 2005). Como está envolvido em todas as etapas da elaboração dos produtos, apresenta grandes chances de contaminá-los, sendo responsável por 60% das doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (OLIVEIRA et al, 2003). Dessa forma, seu treinamento regular é de grande relevância para a prevenção da contaminação dos alimentos, evitando assim, as intoxicações alimentares (CURI, 2006). Uma forma prática, segundo Germano (2003) para ter uma boa repercussão nas ações educativas é utilizar uma linguagem adequada ao público alvo, para que as informações transmitidas sejam compreendidas corretamente.

É igualmente fundamental que o consumidor, por medida de proteção, tome consciência dos problemas envolvidos com os alimentos, pois muitas vezes sua percepção é restrita às suas características físicas (FORSUTHE, 2002).

Diante do exposto, os objetivos deste trabalho foram avaliar as condições higienicossanitárias da manipulação e preparo de tapiocas por vendedores da orla de Maceió/AL e, a partir da realidade observada, realizar um treinamento para as equipes de cada estabelecimento, com a finalidade de educá-los acerca de como fornecer um produto de qualidade higiênica adequada à população. A realização desse trabalho foi feita em parceria com a Vigilância Municipal de Maceió/AL.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo descritivo para identificar as condições higienicossanitárias da manipulação de tapiocas, posteriormente foi realizada uma intervenção educativa baseada nos problemas higienicossanitários identificados. Foram analisadas 33 barracas que comercializam tapiocas na orla marítima de Maceió/AL (praias de Jatiúca, Ponta Verde e Pajuçara), por meio da aplicação de um formulário construído com base na Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 que dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação e na Resolução nº 217, de 21 de outubro de 2002, que dispõe sobre o regulamento técnico de Procedimentos Operacionais padronizados e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores de alimentos.

As variáveis investigadas relacionavam-se ao manipulador (sexo, curso prévio de manipulação de alimentos, escolaridade, uniformização e hábitos de higiene) e a prática do estabelecimento (estrutura física do estabelecimento, foco de contaminação na área externa, reservatório de água, conservação dos equipamentos e utensílios, temperatura das matérias primas e da tapioca pronta e condições do recipiente de descarte do lixo). Para análise da variável temperatura foi utilizado um termômetro a laser para mensurar a temperatura de duas matérias-primas (queijo coalho e frango cozido desfiado) e de uma tapioca recém-preparada.

A análise dos resultados se deu através da atribuição de uma pontuação aos itens do formulário, a soma desta pontuação atingia um máximo de 20 pontos, que foram categorizados como forma de traçar o perfil higienicossanitário do estabelecimento, sendo classificado em péssimo (até 4

pontos), ruim (5 a 8 pontos), regular (9 a 12 pontos), bom (13 a 16 pontos) e ótimo (17 a 20 pontos). Os dados obtidos foram agrupados e avaliados estatisticamente através do programa Epiinfo 6.04, realizou-se análise descritiva e teste de qui-quadrado para a comparação das frequências entre os grupos. Os resultados foram considerados estatisticamente significantes quanto o valor de p foi menor que 0,05.

A partir dos resultados obtidos, foi realizada uma intervenção. Procedeu-se a convocação de todos os manipuladores envolvidos na pesquisa, independente de seus resultados, para um treinamento educacional com carga horária de 4 horas, o qual teve como conteúdo programático: noções de microbiologia, higiene pessoal, higiene dos utensílios, doenças transmissíveis por alimentos, controle e armazenagem de alimentos, temperatura de armazenagem dos alimentos, principais regras de higiene para o ambulante e controle integrado de pragas.

Na ocasião do treinamento, antes do início das atividades, os participantes responderam a um questionário composto por 10 questões objetivas básicas, de múltipla escolha acerca do conteúdo das aulas para avaliação dos conhecimentos prévios; atribuiu-se 01 ponto a cada acerto, e a pontuação máxima a ser obtida era de 10 pontos. O grupo foi categorizado, considerando que aqueles que obtiveram no mínimo 60% de acertos apresentavam conhecimento satisfatório e os demais conhecimento Insatisfatório. Após a aula, o mesmo questionário foi reaplicado e as informações foram analisadas para criar um comparativo estatístico acerca do nível de conhecimento dos participantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os estabelecimentos avaliados, 9,1% e 18,2% obtiveram classificação higienicossanitária “ruim” e

“regular” respectivamente. Entretanto, as maiores porcentagens foram qualificadas como “bom” (48,5%) e “ótimo” (24,2%).

Apesar do grande número de bons resultados, não se deve deixar de observar a porcentagem considerável de estabelecimentos classificados como ruim e regular, pois eles podem oferecer grande risco à saúde de seus consumidores, uma vez que se encontram inadequados em relação às boas práticas de manipulação de alimentos.

Entre os manipuladores de tapiocas 72,7% são mulheres e 27,3% homens, fato que se mostrou discordante dos dados encontrados para os manipuladores de alimentos em geral, visto que em estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro por Souza et al (2010) foi encontrado predomínio do sexo masculino.

Quanto ao nível de escolaridade, 36,36% não chegaram a iniciar o ensino médio. O pouco tempo de estudo apresenta repercussões, uma vez que estes podem apresentar dificuldade de compreensão dos temas e sua importância no processo de segurança dos alimentos (SOUZA, 2006). Carvalho e Magalhães (2007) enfatizam que pessoas envolvidas no preparo de alimentos que têm pouco tempo de estudo oferecem risco à saúde do consumidor por considerar adequadas suas práticas de manipulação, ainda que estas estejam incorretas.

Inadequações importantes foram encontradas na prática dos estabelecimentos: a conservação dos utensílios e equipamentos se mostrou imprópria em 87% das barracas; 66,1% não possuíam lixeiras adequadas; e 80,4% dos funcionários não utilizavam uniforme adequado (sapatos fechados, touca e avental). Essas inadequações contribuem para um maior risco de contaminação por agentes nocivos, além da deficiência na segurança do trabalhador, pois o uniforme adequado garante não só a

minimização da contaminação, mas também a proteção do trabalhador.

De acordo com Board (1988), durante o processamento dos alimentos, as falhas nas técnicas de limpeza e desinfecção dos equipamentos, contribuem para a contaminação por micro-organismos patogênicos. Andrade & Macêdo (2005) afirmam que a deficiência na higienização dos equipamentos e utensílios leva a surtos de doenças de origem alimentar.

Em relação às temperaturas das matérias-primas e das tapiocas prontas, a maioria se apresentava em não conformidade com a RDC nº. 216/2004, que preconiza o mínimo de 4°C para alimentos conservados sob refrigeração e temperatura de 70°C para aqueles que passaram por tratamento térmico. Esta é uma margem de segurança, pois existe uma zona de perigo, entre 10 e 60°C, na qual as bactérias se multiplicam em alta velocidade. Assim, muitas tapiocas se encontravam nessa faixa de temperatura, estando expostas a um grande risco de contaminação microbiana. Vale ressaltar, que os alimentos ricos em proteínas, como carnes, leites e derivados são os mais propensos à multiplicação das bactérias, tendo que ter atenção dobrada com o acondicionamento desses alimentos (STORCK, 2003).

Ao realizar a análise da associação entre o perfil higienicossanitário do estabelecimento e as características do manipulador (Tabela 01), pôde-se verificar que ter realizado curso de manipulação de alimentos prévio influenciou diretamente no aumento da qualidade do perfil do estabelecimento, pois 33,3% dos que obtiveram perfil “ótimo” haviam feito curso, em contrapartida, apenas 8,3% com este aproveitamento, não haviam feito. Oliveira et al (2008) consideram que com a educação e o treinamento dos manipuladores pode-se obter melhorias na qualidade do alimento oferecido à população.

**Tabela 1** – Associação entre o perfil higienicossanitário do estabelecimento e características do manipulador, Maceió, 2011.

Características do manipulador		Perfil do Estabelecimento				P*
		Ruim n(%)	Regular n(%)	Bom n(%)	Ótimo n(%)	
Sexo	Masculino	2 (22,2)	1 (11,1)	4 (44,4)	2 (22,2)	0,432
	Feminino	1 (4,2)	5 (20,8)	12 (50)	6 (25)	
Escolaridade	Analfabeto	0 (0)	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0,188
	Fundamental	1 (6,7)	2 (13,3)	10 (66,7)	2 (13,3)	
	Médio	2 (12,5)	3 (18,8)	5 (31,3)	6 (37,5)	
Tempo de atuação profissional	< 1 ano	0 (0)	2 (50)	1 (25)	1 (25)	0,554
	1 – 5 anos	1 (12,5)	0 (0)	4 (50)	3 (37,5)	
	> 5 anos	1 (6,7)	4 (26,7)	7 (46,7)	3 (20)	
Curso prévio de Manipulação	Sim	0 (0)	2 (9,5)	12 (57,1)	7 (33,3)	0,015
	Não	3 (25)	4 (33,3)	4 (33,3)	1 (8,3)	

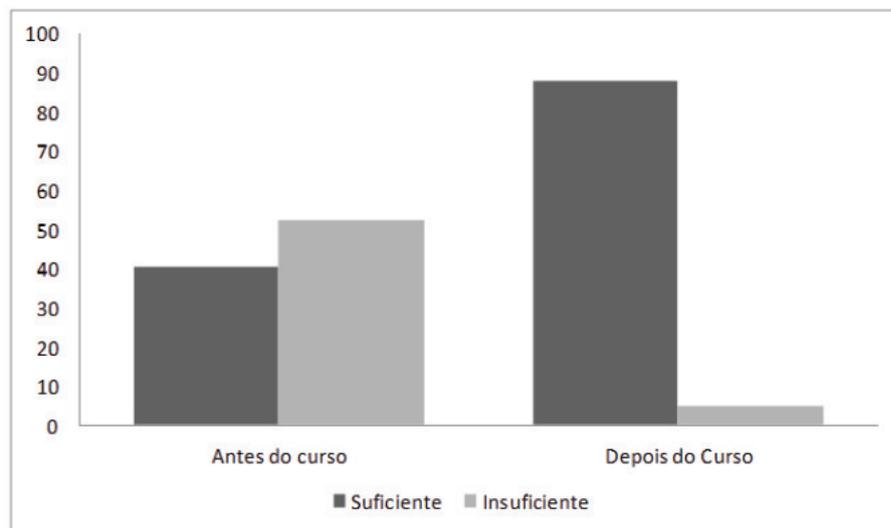
(\*) Teste de qui-quadrado

Portanto, o treinamento educacional não trás apenas benefícios aos próprios funcionários, mas também aos consumidores.

Diante do cenário observado, procedeu-se uma intervenção educativa, voltada para os manipuladores e focada nas principais inadequações verificadas. Para mensurar o impacto imediato dessa intervenção foi realizada comparação dos conhecimentos higienicossanitários dos manipuladores antes e depois da atividade educativa por meio da aplicação de questionários.

A mensuração do impacto da intervenção demonstrou uma melhora muito significativa no aproveitamento após intervenção (Figura 01), porém esse foi um retrato momentâneo e requer outros estudos que meçam o real reflexo disto no exercício da manipulação dos alimentos a médio e longo prazo.

A despeito dos bons resultados alcançados, as ações educativas voltadas para temas do dia-a-dia deste público devem ser realizadas rotineiramente para que o aprendizado

**Figura 1** – Comparação entre os conhecimentos higienicossanitários antes e depois da intervenção educativa, Manipuladores de tapioca, Maceió, 2011.

seja solidificado e para que aumente o nível de conhecimento de todos os envolvidos no processo de produção de alimentos.

De tal modo, verifica-se a importância da associação das ações educativas com a fiscalização sanitária realizada pela Vigilância Sanitária, com o objetivo de garantir a comercialização de alimentos inócuos ao consumidor.

## CONCLUSÃO

Apesar de as ações educativas nem sempre possuírem resultados de vasta visualização, destaca-se sua grande importância na melhoria das condições higienicossanitárias dos produtos alimentícios oferecidos à população. Portanto, ações dessa natureza devem ser encorajadas e am-

pliadas por órgãos competentes, que possuem o dever de manter os manipuladores de alimentos conscientes acerca de sua função na sociedade, destacando sua importância para a manutenção da saúde da coletividade. Igualmente, deve-se almejar a mudança de mentalidade da população consumidora, a qual necessita desenvolver maior interesse às questões higiênicas dos alimentos, pois são uma grande ferramenta de fiscalização, que deve caminhar junto com a Vigilância Sanitária.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.N.; MACÊDO, B.A.J. **Higienização na Indústria de Alimentos**. São paulo: Varela, 2005. 189 p.
- BOARD, R.G. **Introducción a la Microbiología Moderna de los Alimentos**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1988.271p.
- BRASIL, 2004. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **D.O.U**, Brasília, DF, 16 de setembro de 2004.
- BRASIL, 2002. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **D.O.U**; Poder Executivo, de 23 de outubro de 2003.
- CARVALHO, L.R.; MAGALHÃES, J.T. Avaliação da qualidade microbiológica dos caldos de cana comercializados no centro de Itabuna-BA e práticas de produção e higiene de seus manipuladores. **Rev. Baiana Saúde Pública**. V. 31, nº 2, P. 240-247, 2007.
- CURI, J.D.P. **Condições microbiológicas de lanches (cachorro quente) adquiridos de vendedores ambulantes, localizados na parte central da cidade de Limeira-SP**. 2006.110. Dissertação (Mestrado em Ciências- Área de concentração em Ciência e tecnologia de alimentos) – Universidade de São Paulo, Escola superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Piracicaba.
- FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre; Arimed, 2002, 424 p.
- GERMANO, M.I.S. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos: Fator de segurança Alimentar e Promoção de Saúde**. São Paulo: Ed. Varela, 2003, 165p.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2 ed. Ver ampl. São paulo: Varela, 2003. 665p.
- HAZELWOOD, D.; MCLEAN, A.C. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. São Paulo, varela, 1994.
- LYKOUPOULOS, M. B. **O comércio de tapioca na orla marítima de Maceió: uma análise sob a ótica do desenvolvimento turístico local**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) UFAL/AL, Maceió, 1996.
- OLIVEIRA, M.N.; BRASIL, A.L.D.; TADDEI, J.A.A.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciênc. saúde coletiva**. Rio de Janeiro. V.13, nº.3. Mai/Jun 2008.
- OLIVEIRA A DE M, GONÇALVES MO, SHINOHARA NKS et al. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Hig. Aliment**, São Paulo, v.17, n.114/115, p.12-9, nov/dez. 2003.
- RODRIGUES, K.L.; GOMES, J.P.; CONCEIÇÃO, R. de C. dos S.; BROD, C.S.; CARVALHAL, J.B., ALEIXO, J.A.G. Condições higiênico-sanitárias no comércio de ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Ciênc Tecnol Aliment**, pp. 447-452, Campinas-SP, setembro-dezembro de 2003.
- SOTO, F.R.M., et al. Metodologia de avaliação das condições sanitárias de vendedores ambulantes de alimentos no município de Ibiúna - sp. **Rev. Bras. Epidemiol**, v.11 n.2 São Paulo jun. 2008. Centro de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses “Tereza Rodrigues de Camargo” - Ibiúna, SP
- SOUZA, M.C.S.V. **Minimização de Riscos na Segurança dos Alimentos: Treinamento de Manipuladores**. Dissertação (Pós-Graduação em Gestão da Segurança Alimentar e Bebidas) Rio de Janeiro: FIR-JAN/SENAI de Educação Superior, 2006, 76 p.
- SOUZA, M.C.S.V de; ROSA, J.L.P.; TANCREDI, R.C.P. Perfil profissional dos manipuladores de alimentos do município do Rio de Janeiro de, RJ. **Hig. Aliment**, v.24, n.190/191, pp. 76-82, novembro-dezembro de 2010.
- STORCK, C.R; et al. Monitoramento da temperatura de Preparações Quentes e Frias em Restaurantes Self-Service, na Zona Urbana de Santa Maria. **Rev Nutr. em Pauta**, 30-34, marc-abr 2003.

## ÁGUA MINERAL PASSA À CATEGORIA DE ALIMENTO E ENTRA NA CESTA BÁSICA EM SP

O Governo do Estado de São Paulo publicou, no mês de fevereiro, o Decreto 61.103 (02/02/15) que determina a isenção do ICMS (Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) para galões de água mineral de 10 e 20 litros, instituindo a redução de 18% para 7% do imposto sobre a bebida, que também passará da categoria de “bebida fria” para “alimento” a partir de então, devendo integrar a cesta básica. (IDEC, 03/02/15)

# AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DA SERRA GAÚCHA

**Juliana Beatriz Werner**

**Regina Zilio** ✉

Faculdade Cenecista de Bento Gonçalves/RS.

**Fernanda Bissigo Pereira**

Faculdade Nossa Senhora de Fátima de Caxias do Sul/RS.

✉ regina-zilio@hotmail.com

## RESUMO

Atualmente, entre as opções de terceirização de serviços de alimentação coletiva existe um sistema denominado de refeições transportadas, onde uma empresa fornecedora de refeições prepara a alimentação e a leva até o local de trabalho dos funcionários da empresa beneficiária. Todo este sistema requer um controle rigoroso das condições higienicossanitárias no preparo dos alimentos. Este estudo teve por objetivo avaliar as boas práticas de fabricação de refeições transportadas em Unidades de Alimentação e Nutrição da serra gaúcha através do monitoramento do tempo e da temperatura de distribuição das preparações. A coleta de dados foi realizada em 11 empresas diferentes que receberam refeições transportadas produzidas por uma concessionária de refeições coletivas. As boas práticas referentes ao transporte das refeições foram avaliadas através de um *checklist* de verificação adaptado. O tempo de transporte e exposição das preparações no *buffet* foram controlados através de um cronômetro. As aferições das temperaturas das preparações quentes e frias foram monitoradas durante todo o processo de transporte das refeições até sua distribuição final com a utilização de um termômetro. Os resultados

mostraram que não houve diferença significativa entre as avaliações inicial e final das temperaturas das preparações quentes e frias, sendo esta diferença inferior a 3°C. Observou-se que a maioria dos itens avaliados no *checklist* adaptado apresentou não conformidades. Há necessidade de adequação das boas práticas nesta unidade a fim de evitar e/ou eliminar os riscos de doenças de origem alimentar.

**Palavras-chave:** *Distribuição. Temperatura. Conformidade.*

## ABSTRACT

*Currently, among the options of outsourcing food service conference there is a system called meal transported, where a supplier of food and prepares meals leads to the workplace by employees beneficiary. This whole system requires strict control of sanitary conditions in food preparation. This study aimed to assess the manufacturing practices of food carried in Food and Nutrition Units of serra gaúcha by monitoring time and temperature distribution of the preparations. Data collection was performed in 11 different companies that received meals transported produced by a dealership collective meals. Good practice for the transportation of the meals were evaluated using a checklist adapted verification. The transportation time and exposure of preparations on the buffet were controlled by a timer. The measurements of the temperatures of the hot and cold preparations were monitored throughout the process of transporting meals until its final distribution by using a thermometer. The results showed no significant difference between the initial and final evaluations of the temperatures of hot and cold preparations, and this difference was less than 3°C. It was observed that most of the items eval-*

uated in the checklist adapted presented nonconformities. There need to adapt good practices in this unit in order to prevent and / or eliminate the risk of foodborne illness.

**Keywords:** *Delivery. Temperature. Conformity.*

## INTRODUÇÃO

O segmento de refeições coletivas desempenha importante papel em termos de economia e saúde pública, na medida em que afeta o estado de saúde e o bem-estar da população por meio da qualidade do alimento que produz.

Os serviços de alimentação que tem por objetivo fornecer refeições equilibradas nutricionalmente, com rigoroso controle higienicossanitário e adequadas para coletividades sadias são denominados Unidade de Alimentação e Nutrição (UANs) (PROENÇA et al., 2005). Atualmente muitas destas unidades produtivas são administradas por empresas especializadas denominadas Empresas ou Concessionárias de Refeições Coletivas.

No Brasil, estas empresas representam um faturamento de cerca 13 bilhões de reais anuais de refeições, com uma estimativa de 10,5 milhões de refeições ao dia, caracterizando-se como um importante setor na economia nacional (ABERC, 2011).

As refeições transportadas caracterizam-se pela produção em um local e a distribuição em outro, permitindo deste modo o fornecimento de refeições onde não há estrutura apropriada para a sua produção. Neste tipo de distribuição, a manipulação dos alimentos é mais evidente e os riscos apresentados pela proliferação de micro-organismos inoculados durante o processamento tornam-se mais graves devido ao tempo que esta refeição levará para ser consu-

mida. Assim, deve existir um rigoroso controle de qualidade em todas as fases do processo, visando garantir a inocuidade dos alimentos servidos (MARINHO et al., 2009).

No momento do transporte das preparações é preciso que os alimentos sejam armazenados e rotulados de acordo com a legislação, em recipientes impermeáveis, térmicos se necessários, devidamente inspecionados, higienizados ou provenientes de fornecedores seguros, e, principalmente, que mantenham as refeições livre de contaminações externas. As preparações quentes e frias devem ser dimensionadas separadamente para manutenção das temperaturas necessárias durante o transporte (JUCENE, 2008).

A empresa de refeições coletivas responsável deve estabelecer uma programação, desde a área de distribuição até a entrega ao consumo, que mantenha o alimento o menor tempo possível em trânsito. Periodicamente deve-se efetuar medições termostáticas a fim de testar a capacidade do serviço de entrega em manter a temperatura ideal dos alimentos transportados. Quando o transporte for realizado em embalagens térmicas, o tempo de acondicionamento e entrega não deve ultrapassar 2 (duas) horas. O veículo de transporte deve ser higienizado periodicamente de maneira correta, e seus entregadores treinados para cumprir os requisitos de higiene e saúde (JUCENE, 2008).

O binômio tempo-temperatura é um fator muito importante na distribuição de refeições. Em várias UANs as preparações ficam expostas no balcão de distribuição por longo período e, na maioria das vezes, sob temperatura inadequada, o que influencia de forma decisiva no crescimento da atividade microbiana (STORCK et al., 2003).

Considerando que a fabricação de refeições para o transporte possui características peculiares, como a

manutenção da qualidade higienicossanitária e o monitoramento de temperatura para que o produto chegue à mesa do trabalhador com segurança, é necessário que sua integridade seja mantida. Para que isso se torne uma realidade se faz necessário um ambiente adequado e propício para a fabricação destes produtos como também seu transporte, assim, o objetivo deste estudo é avaliar as boas práticas de fabricação de refeições transportadas em UANs da serra gaúcha através do monitoramento do tempo e da temperatura de distribuição das preparações, bem como verificar se as mesmas encontram-se dentro do preconizado pela legislação vigente.

## MATERIAL E MÉTODOS

Estudo descritivo de delineamento transversal realizado em uma UAN localizada na cidade de Bento Gonçalves/RS, que produzia em média 600 refeições/dia (almoço). A modalidade de distribuição utilizada era a transportada, sendo as refeições produzidas em uma unidade central e transportadas em gastronorms (GN) para as empresas contratantes.

Para este estudo foram avaliadas as refeições transportadas para 11 (onze) das 33 (trinte e três) empresas contratantes, sendo servidos, em média, 50 almoços/dia para trabalhadores sadios. Os critérios de inclusão do estudo foram: possuir veículo próprio para o transporte de refeições e composição do cardápio com preparações quentes e frias.

Os procedimentos amostrais foram constituídos de acordo com os seguintes passos:

Aplicação do *Checklist* de Verificação Adaptado - o *checklist* adaptado foi retirado da portaria RDC nº 275 (BRASIL, 2002). Os itens foram avaliados através as opções: SIM, para as conformidades, NÃO, para as não conformidades

e NA, não se aplica. A avaliação ocorreu individualmente para cada empresa que recebeu refeições transportadas no momento de saída das mesmas da UAN central de produção para seus respectivos locais de distribuição e consumo.

Monitoramento do tempo de transporte, exposição no balcão e distribuição final das preparações - foi verificado o tempo de transporte das refeições desde a saída da UAN central até a chegada na empresa (Tm1), o tempo de espera de exposição das preparações (Tm2) até o consumo pelos clientes e o tempo decorrido entre a saída da UAN central até a distribuição final (consumo) pelos clientes (Tm3). Todas as medições de tempo foram monitoradas individualmente para cada empresa com o uso de um cronômetro analógico da marca Chromo®.

Monitoramento da distância percorrida das preparações - foi anotado o valor em Km rodado do transporte responsável pela distribuição das refeições desde a saída das mesmas da UAN central até a chegada na empresa contratante.

Monitoramento da temperatura das preparações quentes e frias - foram aferidas as temperaturas das preparações quentes e frias no momento da saída da UAN central de produção (T °C1), a temperatura no momento da

chegada na empresa (T °C2) e a temperatura no momento de distribuição final (consumo) (T °C3). A temperatura de distribuição final (consumo) foi mensurada 10 minutos antes dos clientes chegarem ao restaurante para realizarem as refeições.

As preparações quentes eram enviadas até o local da distribuição em GN, acondicionadas em caixas de plásticos vazadas, e as saladas e sobremesas em recipientes plásticos tampados. Não era utilizado carro isotérmico para o transporte das refeições. As GN com as preparações quentes eram mantidas em balcão térmico aquecido (90-120°C) quando distribuídas nas empresas. Somente uma das empresas receptora de refeições possuía balcão refrigerado para acondicionamento das saladas e sobremesas.

Para a mensuração das temperaturas foi utilizado um termômetro digital do tipo espeto com capa da marca Incoterm® com variação de -30 a + 180°C. O tempo para a leitura de temperatura do termômetro em cada momento foi de 1 minuto para cada preparação. Antes e após cada medição foi realizada a higienização do termômetro, utilizando papel toalha não reciclável e álcool a 70%.

Foi calculada a média das temperaturas das preparações quentes e frias iniciais e finais do dia analisado

de cada empresa tendo como base a composição do cardápio estabelecido pela concessionária.

Os padrões de temperatura de início e final de distribuição das preparações quentes foram os preconizados pela portaria 1210/06 – SMS (BRASIL, 2006).

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão (distribuição simétrica) ou mediana e amplitude interquartílica (distribuição assimétrica). As variáveis qualitativas foram descritas por frequências absolutas e relativas. Para comparar médias de temperatura inicial e final, foi aplicado o teste t-student para amostras pareadas. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e as análises foram realizadas no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 18.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a maioria dos itens avaliados no *checklist* adaptado apresentaram não conformidades (Tabela 1).

A Tabela 2 mostra a avaliação entre os tempos de trajeto, a distância percorrida e a espera das preparações nos balcões térmicos de distribuição.

Pode-se observar que o tempo de

**Tabela 1** – Avaliação dos itens do *checklist* adaptado da RDC nº 275 de 21/10/2002.

Itens	Conforme n (%)	Não conforme n (%)
Produto transportado na temperatura especificada no rótulo	0 (0,0)	11 (100)
Veículo limpo, com cobertura para proteção da carga; ausência de vetores e pragas urbanas	10 (90,9)	1 (9,1)
Transporte mantém a integridade do produto	4 (36,4)	7 (63,6)
Veículo não transporta outras cargas que comprometam a integridade do produto	10 (90,9)	1 (9,1)
Presença de equipamento para controle de temperatura quando se transporta alimentos que necessitam de condições especiais de conservação	0 (0,0)	11 (100)

**Tabela 2** – Avaliação da distância percorrida e dos tempos de trajeto espera balcão e tempo total de distribuição de preparações quentes e frias

Variáveis	Média ± DP	Mediana (P25 – P75)	Min – Máx
Distância percorrida (km)	5,98 ± 3,41	5,2 (3,4 – 7,6)	2 – 12
Tempo trajeto (min) (Tm1)	19,5 ± 14,2	18 (5,3 – 32,7)	4,1 – 45
Tempo espera Balcão (min) (Tm2)	66,8 ± 26,3	60 (50 – 100)	30 – 105
Tempo total (min) (Tm3)	89,5 ± 28,9	90 (70 – 110)	45 – 140

Legenda: DP- desvio padrão;

**Tabela 3** – Avaliação da temperatura quente e fria inicial e final.

	Temperatura quente ( T°) Média ± DP	Recomendação (Port. nº1210/SMS)	Temperatura fria (T°) Média ± DP	Recomendação (Port.nº1210/SMS)
Inicial (T°C1)	68,5 ± 6,1	>60°C por 6 h	19,4 ± 3,4	10°C por 4 h ou 10-21°C por 2 h
Final (T°C3)	70,8 ± 8,4	>60°C por 6 h	19,5 ± 2,0	10°C por 4 h ou 10-21°C por 2 h
Diferença (Δ) - IC 95%	2,3 (-4,0 a 8,6)	-	0,1 (-1,9 a 2,0)	-
Valor-p*	0,441	-	0,946	-

DP- desvio padrão; IC- intervalo de confiança; \* Teste t-student para amostras pareadas

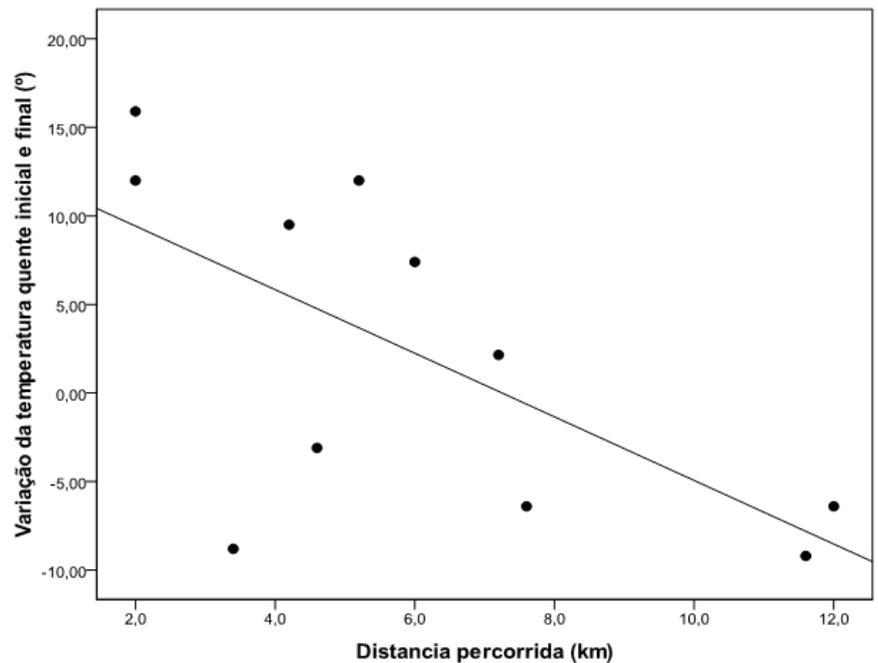
trajeto (Tm1), tempo de espera no balcão de distribuição (Tm2) e tempo total de distribuição das preparações (Tm3) foi adequado quanto á média tanto para as preparações quentes quanto para as frias, ou seja, as mesmas foram distribuídas dentro do preconizado pela legislação.

Os valores médios, no que diz respeito, a temperatura ao início e ao final da distribuição (consumo) encontram-se na Tabela 3.

Não houve diferença significativa entre as avaliações inicial e final tanto nas temperaturas quentes (p=0,441) quanto nas frias (p=0,946). A diferença entre as medições foi inferior a 3°C (Tabela 3).

As temperaturas quentes iniciais estavam todas acima de 60°C (100%). Nas finais, 2 empresas (19,2%) estavam abaixo do recomendado. Quanto ás temperaturas frias, todas as preparações frias (saladas e sobremesas) que foram distribuídas para as empresas estavam com a temperatura superior a 10°C (Tabela 3).

Houve associação inversa significativa entre a distância percorrida e a variação da temperatura inicial e final ( $r_s = -0,614$ ;  $p = 0,044$ ), ou seja,

**Figura 1** – Associação entre distância percorrida e variação da temperatura inicial e final.

quanto maior a distância percorrida, maior a redução na temperatura dos pratos quentes (Figura 1).

A prevalência de não conformidades em relação á aplicação do *checklist* denota irregularidades da concessionária de refeições coletivas quanto ao sistema de transporte

de refeições transportadas para as UANs. Diferente do resultado apresentado, Marinho et al. (2009), em estudo descritivo, verificaram que o sistema de transporte atendia a muitos requisitos necessários ao transporte adequado de alimentos quando utilizado o mesmo instrumento

de avaliação em uma UAN de Belo Horizonte/MG. Rocha et al. (2010), ao avaliarem as condições higiênicossanitárias de 17 restaurantes do tipo *self-service* na cidade de Patos de Minas/MG, com o mesmo instrumento, porém na íntegra, notaram falhas quanto a alguns fatores importantes e indispensáveis ao preparo das refeições.

Quanto ao tempo de distribuição, os resultados deste estudo corroboraram aos apresentados por Deus et al. (2005), que evidenciaram que o controle de tempo de distribuição de preparações quentes de um restaurante universitário atendeu ao estabelecido pela legislação brasileira, ou seja, aquelas preparações com temperaturas inadequadas não permaneceram expostas ao consumo por um período superior ao recomendado.

Estudo realizado por Rosa et al. (2008), em 27 escolas da rede municipal de ensino de Natal/RN, mostrou que as médias do tempo de espera das preparações quentes à base de carne foram 59, 49, 66 e 48 minutos, respectivamente, para 4 diferentes regiões da cidade, resultados estes semelhantes ao encontrado neste estudo onde o tempo de espera no balcão foi de  $66,8 \pm 26,3$  minutos. Por outro lado, Rocha et al. (2010) encontraram uma média de tempo da distribuição de preparações quentes e frias em restaurantes *self-service* de 3,76 horas.

Para o controle de temperatura, apesar do veículo não ser isotérmico, a adequação das temperaturas quentes deveu-se ao fato de as mesmas serem colocadas no balcão térmico previamente aquecido (de 90 a 120°C) imediatamente quando chegavam às empresas, uma vez que se observou aumento nas temperaturas quentes em tempos de espera de balcão térmico mais longos ( $r_s=0,524$ ;  $p=0,098$ ). Assim, as mesmas aten-

deram o preconizado pela legislação em relação à temperatura, ou seja, mantiveram-se conservadas à temperaturas superiores a 60°C. Quanto às frias, em nenhum momento de sua distribuição foi proporcionado o resfriamento.

De acordo com a Portaria 1210/06 (BRASIL, 2006), os resultados das preparações frias deste estudo não implicam em comprometimento da qualidade das mesmas, uma vez que a temperatura ficou entre 10°C e 21°C durante todas as etapas de distribuição e dentro do tempo estipulado. Segundo Guerreiro (2006), quando a temperatura estiver entre 10°C e 21°C, as preparações só podem permanecer na distribuição por até duas horas, alimentos frios que ultrapassem os critérios de tempo e temperatura estabelecidos devem ser desprezados. Na RDC Nº 216 (BRASIL, 2004) observa-se que para a conservação a frio é estabelecido o mesmo critério dos alimentos refrigerados, ou seja, de manter a temperatura inferior a 5°C.

Em estudo realizado por Marinho et al. (2009), as preparações frias aferidas variaram de 14,7 a 21,0°C, havendo uma inadequação em todas as fases analisadas, sendo estes resultados relacionados com o modo e o tempo de manipulação destes alimentos. Momesso (2002) observou resultados semelhantes na pesquisa de levantamento das temperaturas de distribuição de alimentos, em restaurantes *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.

Os resultados das temperaturas quentes vão de encontro com os de outros estudos. Storck et al. (2003), ao monitorar as temperaturas de preparações quentes e frias em restaurantes do tipo *self-service*

na zona urbana de Santa Maria/RS, encontraram 33,3% das preparações quentes com temperatura inadequada. Chesca et al. (2001), avaliando temperaturas de distribuição de refeições frias e quentes em restaurantes de Uberaba/MG, observaram que 25% das preparações quentes estavam abaixo de 60°C. Brugalli et al. (2000), ao investigarem perigos e pontos críticos de controle em um restaurante universitário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), constataram a exposição de alguns produtos, como peixe e frango fritos, a temperatura ambiente por períodos prolongados (cerca de 2 horas) e também que as carnes e guarnições encontravam-se a temperaturas inferiores a 60°C, nos dois balcões aquecidos.

Apenas Marinho et al. (2009) encontraram maior variação na adequação de temperaturas quentes nas preparações a base de carnes e guarnição, entre 27 e 80% e 25 e 94%, respectivamente em uma UAN de Belo Horizonte/MG. Corrobora com estes Ventimiglia et al. (2008) ao encontrarem temperatura média inicial e final do arroz e do feijão acima de 60°C em um restaurante de alimentação coletiva de Santa Maria/RS.

Apesar da diferença entre as temperaturas quentes iniciais e finais ser de apenas 2,3°C, o método de armazenamento das preparações quentes durante o trajeto comprometeu sua qualidade em relação à temperatura. Destaca-se aqui que estas preparações permaneceram expostas à temperatura ambiente durante todo o trajeto. De acordo com Jucene (2008), o serviço de entrega deve procurar estabelecer uma programação consistente, de modo que os alimentos preparados permaneçam o menor tempo possível entre, o preparo e a entrega, utilizando para isso fornos aquecidos ou estufas, emba-

lagens térmicas e/ou recipientes térmicos para o transporte.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados observados neste estudo mostraram adequação do binômio tempo/ temperatura de distribuição das refeições transportadas de acordo com legislação vigente. Devido ao risco de transmissão de doenças de origem alimentar através da contaminação cruzada, sugere-se ao estabelecimento produtor de refeições coletivas uma melhoria no controle de procedimentos incorretos referentes ao *checklist*, principalmente no acondicionamento térmico das preparações, tendo em vista que a temperatura é um fator determinante para o desenvolvimento e multiplicação de micro-organismos patogênicos capazes de tornar as preparações impróprias para o consumo.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Mercado Real**. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/mercado-real.asp?IDMenu=21>>. Acesso em: 09 set 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 275**, de 21 de Outubro de 2002. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275\\_02rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275_02rdc.htm)>. Acesso em: 11 set 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216**, de 15 de Setembro de 2004. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546&word=>>>. Acesso em: 11 set 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 1210/06 – SMS – Manual de Boas Práticas**. 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: 08 set 2011.
- BRUGALLI, A.; PINTO, J. M.; TONDO, E. C. Análise de perigos e pontos críticos de controle para garantir a segurança alimentar em restaurante da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Hig. Aliment**, v.14, n.72, p.53-59, 2000.
- CHESCA, A. C.; CAETANO, A. M.; LEITE, A.P.C.; POLVEIRO, A. M.; TERRA, A.D.; LYRA, F.S.; Z Aidan, M. C. C.; OKURA, M. H. Avaliação das temperaturas de pistas frias e quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. **Hig. Aliment**, v.15, n.87, p.38-43, 2001.
- DEUS, M. B de.; HOLLAND, N.; MORAIS, C. M. M de.; STAMFORD, T. L. M. Microorganismos Patogênicos e Temperaturas de Exposição de Carne Bovina Servida em Restaurantes Self-Service da Cidade de Natal (RN), Brasil. **Rev. Bras. Vigilância Sanitária**, v.1, p. 237-245, 2005
- GUERREIRO, L. REDETEC- Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. **Dossiê Técnico. Boas Práticas de Fabricação em Serviços de Alimentação**, 2006.
- JUCENE, C. **Manual de Segurança Alimentar: Boas práticas para os serviços de alimentação**. 1.ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2008.
- MARINHO, C. B.; SOUZA, C. S.; RAMOS, S. A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **e-scientia**, v.2, n.1, 2009 Disponível em: <<http://revistas.unibh.br/index.php/dcbas/article/view/131/74>>. Acesso em: 12 set 2011.
- MOMESSO, A. P. **Levantamento das temperaturas de distribuição de alimentos, durante o período de serviço de bufê em restaurantes self-service do município de São Paulo e pesquisa de agentes patogênicos e indicadores de higiene**. 2002. 77 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2002.
- PROENÇA, R. P. C.; SOUSA, A. A de.; HE-RING, B.; VEIROS, M. B. Qualidade Nutricional e Sensorial na Produção de Refeições. **Rev. Nutr. em Pauta**, (75): 4-16, 2005.
- ROCHA, B.; BATISTA, L. S.; BORGES, B. M. A.; PAIVA, A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e da temperatura das refeições servidas em restaurantes comerciais do tipo *self-service*. **Perquirere**. Patos de Minas: UNIPAM, n. 7. vol. 1: 30-40, ago. 2010.
- ROSA, M. S.; NEGREIRO, S. R. F.; SEABRA, L. M. A. 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. Nutr**, 21(1):21-28, 2008.
- STORCK, C. R.; DIAS, M. A. M. F. Monitoramento da Temperatura de Preparações Quentes e Frias em Restaurantes Self-Service, na Zona Urbana de Santa Maria. **Rev. Nutr. em Pauta**, (59):30-34, 2003.
- VENTIMIGLIA, T. M.; BASSO, C. Tempo e temperatura na distribuição de preparações em uma unidade de alimentação e nutrição. **Disc. Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 109-114, 2008.



# CONDIÇÕES HIGIENICOSSANTÁRIAS DE RESTAURANTES COMERCIAIS DO BAIRRO PARQUE RESIDENCIAL LARANJEIRAS, MUNICÍPIO DE SERRA, ES.

**Samyra Rangel Gomes**

**Flávia Vitorino Freitas**

**Adriana Hocayen de Paula**

**Wagner Miranda Barbosa** ✉

Universidade Federal do Espírito Santo.

✉ wagmiranda@gmail.com

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo avaliar as condições higienicossanitárias em quinze restaurantes comerciais do bairro Parque Residencial de Laranjeiras, Serra-ES. Na avaliação foi utilizada uma lista de verificação, baseada nas Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): RDC nº216 de 2004 e RDC nº275 de 2002. A lista de verificação foi composta por 159 itens e foi dividida em 5 blocos: edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte; documentação e responsabilidade técnica. Após aplicação e análise dos dados, os restaurantes foram classificados de acordo com a legislação em: grupo II - 53%, grupo III - 27% e grupo I - 20%. Pode-se constatar, na avaliação, que a média de conformidade foi de 94,73 ( $\pm 25,21$ ) itens. O bloco Documentação e Responsabilidade Técnica apresentou os mais baixos

índices de adequação (IA), devido à: falta de supervisão para exigir o cumprimento das normas de boas práticas, ausência de capacitação dos responsáveis técnicos, não cumprimento do manual de Boas Práticas de Fabricação e falta de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs). Estes resultados demonstraram a necessidade de melhorar as condições higienicossanitárias nos restaurantes utilizando, para isso, os fundamentos das Boas Práticas de Fabricação, a fim de garantir alimento seguro aos consumidores.

**Palavras-chave:** *Serviços de alimentação. Boas práticas. Alimento seguro.*

## ABSTRACT

*This study objectives assess the hygienic-sanitary conditions of fifteen commercial restaurants, located in the Orange Park Residential neighborhood in Serra-ES. The evaluation was performed using both Brazilian Sanitary Surveillance Laws 216/2004 and 275/2002. The checklist consisted of 159 items and was divided into five blocks according of following parameters: building and facilities; equipment, furniture and fixtures; handlers, production and transportation; documentation and technical responsibility. After application and data analysis, the restaurants were classified in three groups, according of laws above, group II - 53%, group III - 27%, and Group I - 20%. It can be seen in the evaluation that the average compliance was 94,73 ( $\pm 25,21$ ) items. The group Documentation and Technical Responsibility showed the lowest adequacy index that occurred due to lack of supervision to enforce the standards of good practice, lack of training of technical experts, non-compliance of good manufacturing*

*practices and an absence of standard operating procedures. These results demonstrate the need to improve hygienic-sanitary conditions in restaurants using the good manufacturing practices fundamentals in order to guarantee safe food for consumers.*

**Keywords:** *Food service. Good Manufacturing Practices. Food safety.*

## INTRODUÇÃO

 *food service* é o termo utilizado para refeições preparadas fora do lar e que abrange as refeições realizadas nos locais de trabalho, lazer, em hotéis e hospitais, entre outros locais (LEAL, 2010). Os restaurantes do tipo *self-service* tem se tornado cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, sendo um dos segmentos mais promissores e que deverá continuar crescendo nos próximos anos de forma contínua e definitiva (LIMA; OLIVEIRA, 2005).

A garantia da qualidade higienicossanitária do alimento previne a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Nos serviços de alimentação, os principais problemas relacionados com a insegurança do alimento são a refrigeração inadequada, manipuladores contaminados, processamento térmico insuficiente, conservação a quente inadequada, alimentos contaminados, contaminação cruzada e higienização incorreta (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005). As DTAs constituem um dos principais problemas de saúde pública mundial atual, contribuindo, consideravelmente, para o aumento da morbi-mortalidade (AKUTSU, 2005). No Brasil, dados recentes da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS (BRASIL, 2011a) registraram 7.234 surtos de DTA no período de 1999 a 2011.

Ferreira (2001) enfatiza a necessi-

dade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos. O Ministério da Saúde (MS), por meio da Vigilância Sanitária e das Vigilâncias Estaduais, com a finalidade de melhorar as condições higienicossanitárias na preparação de alimentos, estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação (BRASIL, 2004).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são o conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, de forma a garantir a saúde e integridade do consumidor (FERREIRA, 2001). A lista de verificação é uma ferramenta que nos permite fazer uma avaliação preliminar das condições higienicossanitárias de um estabelecimento de produção de alimentos (GENTA; MAURÍCIO; MATIOLI, 2005).

Devido à ausência de estudos que avaliem as condições higienicossanitária dos restaurantes na localidade, esta pesquisa teve como objetivo diagnosticar o perfil dos estabelecimentos com base na aplicação de lista de verificação adaptada das Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): RDC nº 216 e RDC nº 275 (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004).

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em restaurantes do bairro Parque Residencial Laranjeiras, do município de Serra-ES. Os proprietários dos 27 restaurantes cadastrados na Vigilância Sanitária do município foram contactados para apresentação dos objetivos da pesquisa. A amostra foi constituída por 15 estabelecimentos, cujos proprietários concordaram em participar e assinaram um Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido.

Para avaliar as Boas Práticas nos restaurantes comerciais, utilizou-se uma lista de verificação, adaptada da Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 275 de 21 de outubro de 2002 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2002), e adotaram-se os padrões de conformidade de acordo com a RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004). A lista de verificação constou de 159 itens de observação, distribuídos em: edificações e instalações (58 itens), equipamentos, móveis e utensílios (20 itens), manipuladores (16 itens), produção e transporte de alimentos (43 itens), documentação e responsabilidade técnica (22 itens). As opções de respostas para o preenchimento da lista foram: “Conforme” – quando o restaurante atendia ao item observado, “Não Conforme” – quando o restaurante não atendia ao item observado e “Não Aplicável” – quando o item não era considerado pertinente ao local pesquisado.

Os resultados obtidos foram transformados em porcentagens de itens atendidos onde o resultado global foi utilizado para classificar o estabelecimento de acordo com as delimitações contidas na lista de verificação, sendo: Grupo I - 76 a 100% de atendimento dos itens; Grupo II - 51 a 75% de atendimento dos itens; Grupo III - 0 a 50% de atendimento dos itens. Foram calculados: média e desvio-padrão dos itens em conformidade do total de restaurantes avaliados. Também foi analisado o Índice de Atendimento (IA) geral dos restaurantes avaliados, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Índice de Atendimento (\%)} = \frac{\text{Total de "CONFORME"} \times 100}{\text{Total de itens} - \text{itens NA}}$$

Os dados obtidos foram numericamente trabalhados através de planilhas e tabelas do programa Microsoft Office Excel®, versão 2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados permitiu verificar que 53% (n=8) dos restaurantes enquadravam-se no grupo II (51 a 75% de atendimento dos itens); 27% (n=4) no grupo III (0 a 50% de atendimento dos itens) e 20% (n=3) no grupo I (76 a 100% de atendimento dos itens). Os dados foram semelhantes ao estudo de Machado *et al.* (2009), que avaliaram os serviços de alimentação de Organizações Não Governamentais (ONGs) do município de Toledo-PR, onde 50% estavam no Grupo II, 10% no Grupo I e 40% no Grupo III.

Na Tabela 1 podem ser verificadas as médias dos itens conformes da avaliação geral e da avaliação por blocos, representado a situação de conformidade dos restaurantes comerciais do bairro avaliado. Foi possível constatar que, em relação à avaliação geral, os restaurantes do Parque Residencial Laranjeiras, município Serra, ES apresentaram, em média, 94,73 ( $\pm 25,21$ ) itens conformes. O bloco 01 (edificações e instalações) foi o que apresentou a maior média de conformidade ( $37,93 \pm 8,9$  itens conformes), enquanto o bloco 05 (documentação e responsabilidade técnica) apresentou a menor média ( $8,93 \pm 6,92$  itens conformes).

**Tabela 1** - Média dos itens conformes da avaliação geral e por blocos, dos restaurantes comerciais do Parque Residencial Laranjeiras, município de Serra, ES.

Os Índices de Atendimento (IAs)

por bloco, de cada restaurante avaliado, podem ser verificados na Tabela 2.

O bloco 1 (edificação e instalações) obteve IAs que variaram entre 47,4% e 96,5% (Tabela 2). No estudo de Quintiliano *et al.* (2008), onde foram avaliadas as condições higienicossanitárias em restaurantes nas cidades de Santos, Guarujá, Itanhaém e Cubatão, os IAs variaram entre 32% e 74%.

No presente estudo, dentre as não-conformidades observadas, foram destacados: inexistência de lavatórios na área de produção dos estabelecimentos e de área para acondicionamento do lixo (73% dos estabelecimentos). De acordo com Souza (2004), a presença e o uso dos lavatórios na área de manipulação dos alimentos têm papel importante na qualidade da alimentação servida. Com relação ao manejo de resíduos, o estudo de Souza *et al.* (2009) apontou para 100% de estabelecimentos com inadequação deste subitem. Apesar de inferior, o percentual de estabelecimentos em inadequação encontrado no presente estudo (73% dos estabelecimentos) é preocupante, pois, segundo Mariano (2008), a presença de resíduo sólido na área de preparação de alimentos ou em local inapropriado pode se tornar ponto de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas.

Quanto à avaliação do bloco 2 (equipamentos, móveis e utensílios), os IAs variaram entre 35% e 95% (Tabela 2). Quintiliano *et al.* (2008) encontraram IAs que variaram entre 34% e 88%. Santos, Rangel e Aze-

redo (2010) avaliaram que em 100% dos estabelecimentos o processo de higienização de instalações, móveis e utensílios não era realizado por funcionários exclusivos, resultado semelhante ao do presente estudo (86% dos estabelecimentos). De acordo com RDC nº 216, da ANVISA, as operações de higienização devem ser realizadas por funcionários comprovadamente capacitados, de forma a garantir a manutenção e minimizar o risco de contaminação do alimento (BRASIL, 2004).

Na avaliação do bloco 3 (manipuladores), os IAs variaram entre 43,8% e 93,8% (Tabela 2). No estudo realizado por Genta *et al.* (2005), onde foram avaliadas as boas práticas dos restaurantes *self-service* da região central de Maringá, PR, os IAs variaram entre 43,7% e 87,5%. Os manipuladores desempenham um papel de grande importância para a sanidade dos produtos alimentícios (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Por isso, o treinamento sobre procedimentos de higiene e conservação dos alimentos, tendo em vista a produção de refeições que garantam a segurança do alimento, é fundamental para prevenção da ocorrência de surtos de toxinfecções alimentares (ESPERANÇA; MARCHIONI, 2009).

No bloco 4 (produção e transporte de alimentos), foi possível constatar que os IAs variaram entre 34,9% e 89,2% (Tabela 2). Dos 15 restaurantes avaliados, 83% apresentavam veículos inadequados para a realização do transporte de refeição, sem registro de manutenção e controle exigido

**Tabela 1** - Média dos itens conformes da avaliação geral e por blocos, dos restaurantes comerciais do Parque Residencial Laranjeiras, município de Serra, ES.

	Total de conformes	Blocos*				
		Bloco 01	Bloco 02	Bloco 03	Bloco 04	Bloco 05
Média	94,73	37,93	12,53	10,07	25,27	8,93
Desvio Padrão	25,21	8,90	3,42	2,66	5,81	6,92

\*Blocos: 01-Edificações e instalações; 02-Equipamentos, móveis e utensílios; 03-Manipuladores; 04-Produção e transporte; 05-Documentação e Responsável técnico

**Tabela 2** - Índice de atendimento, por blocos, avaliados em 15 restaurantes comerciais em Serra/ES.

Restaurantes	Blocos*				
	Bloco 01	Bloco 02	Bloco 03	Bloco 04	Bloco 05
A	71,9	70,0	56,3	60,5	31,8
B	63,2	70,0	75,0	60,5	36,4
C	68,5	70,0	73,3	72,1	81,8
D	91,2	95,0	93,8	89,2	100,0
E	70,2	65,0	56,3	67,4	27,3
F	86,0	75,0	68,8	75,7	59,1
G	72,2	70,0	76,5	65,1	45,5
H	96,5	90,0	93,8	81,6	81,8
I	47,4	35,0	43,8	34,9	0
J	61,4	55,0	56,3	39,5	0
K	66,1	55,0	50,0	60,5	40,9
L	47,4	45,0	53,3	43,2	0
M	57,1	50,0	56,3	67,4	63,6
N	66,7	55,0	50,0	63,2	22,7
O	42,9	40,0	46,7	61,0	18,2

\*Blocos: 01-Edificações e instalações; 02-Equipamentos, móveis e utensílios; 03-Manipuladores; 04-Produção e transporte; 05-Documentação e Responsável técnico

dos. De acordo com a RDC nº 216, da ANVISA, os alimentos preparados aguardando o transporte devem estar identificados e protegidos contra contaminantes, o transporte deve ser realizado em condições de tempo e temperatura que não comprometam a qualidade. Os meios de transporte devem ser higienizados, sendo adotadas medidas a fim de garantir a ausência de vetores e pragas urbanas, dotados de cobertura para proteção da carga, não devendo transportar outras cargas que comprometam a qualidade higiênicossanitária do alimento preparado (BRASIL, 2004).

No bloco 5 (documentação e responsabilidade), os IAs variaram de 0 a 100% (Tabela 2). Esses resultados foram semelhantes ao estudo de Santos, Rangel e Azeredo (2010), onde os IAs variaram de 37,5% a 100,0%. A avaliação dos documentos abrange a implantação do MBP e POPs. A existência do manual é preconizada pela RDC nº 216, da ANVISA, e os serviços de

alimentação devem dispor do mesmo para descrever suas instalações e procedimentos na produção de alimentos (BRASIL, 2004).

Além disso, os estabelecimentos que produzem ou manipulam alimentos devem possuir um responsável técnico, que deve elaborar e implantar o Manual de Boas Práticas, assim como supervisionar e capacitar os manipuladores, promovendo a produção de alimentos seguros (BRASIL, 2004). Portanto a atuação desse profissional deve ser intensificada, visando garantir a qualidade e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária estabelecida.

## CONCLUSÃO

A oferta de uma alimentação segura, livre de contaminantes e de qualidade nutricional aos consumidores deve ser prioridade dos serviços de alimentações. Contudo os resultados obtidos neste estudo evidenciaram

que os restaurantes visitados apresentaram algumas inadequações, que não asseguram a qualidade do alimento servido ao consumidor. As principais inadequações encontradas foram: falta de controle do fluxo de produção, risco de contaminação cruzada, higiene dos manipuladores, transporte de refeições e elaboração de documentos e registros operacionais. O bloco que apresentou a maior variação no IA foi referente à documentação e responsabilidade técnica.

## REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. de C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutr.**, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.
- BRASIL. Resolução de Direção Colegiada (RDC) nº 275, de 21 de outubro de

2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **D.O.U.** nº206, de 23 de outubro de 2003. Brasília, 2002.
- BRASIL. Resolução de Direção Colegiada (RDC) nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação. **D.O.U.**, de 16 de setembro de 2004. Brasília, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. **Dados epidemiológica – DTA período de 2000 a 2011.** Apresentação Power Point: 10 slides. Atualizado em: 2011a.
- 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.** v. 15, n. 5, p. 669-680, 2005.
- CASTRO, F. T.; TABAI, K. C.; BARBOSA, C. G. Restaurantes *self-services*: situação higiênicosanitária dos *shoppings* do município do Rio de Janeiro. **Rev. Univ. Rural.** v. 26, n. 2, p. 87-101, 2006.
- ESPERANÇA, L. C.; MARCHIONI, D. M. L. Qualidade na produção de refeições em restaurantes comerciais na região de Cerqueira César, São Paulo. **Nutrire.** v. 36, n. 1, p. 71-83. 2011.
- FERREIRA, C. E. M., BEZERRA, L. G e NETO, G. V. **Guia para Implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do Sistema APPCC.** Rio de Janeiro, 2001.
- FERREIRA, S. M. R. Controle da Qualidade em Sistemas de Alimentação Coletiva. **Hig. aliment.** v. 15, n. 90/91, p. 35-47, 2001.
- GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação de Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, estado do Paraná. **Acta Scientiarum Health Science.** v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.
- LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. **Segurança Alimentar e Nutricional.** v. 17, n 1, p. 123-132, 2010.
- LIMA, J.; OLIVEIRA, L. O crescimento do restaurante self-service: Aspectos positivos e negativos para o consumidor. **Hig. aliment.** v. 19, n. 128, p. 45-52, 2005.
- MACHADO, A. D.; STRAPAZON, M. A.; MASSING, L. T.; MOREIRA, D. G.; POSSAMAI, G. A.; GABRIEL, C. M.; NOVAIS, R. L. B. Condições higiênicosanitárias nos serviços de alimentação de Organizações Não Governamentais de Toledo/PR. **Nutrire.** v. 34, n. 3, p. 141-151, 2009.
- MARIANO, C. G.; MOURA, P.N. Avaliação das boas práticas de fabricação em Unidade Produtora de Refeição (UPR) auto-gestão do interior do estado de São Paulo. **Rev. Salus.** v. 2, n. 2, p. 73-81, 2008.
- OLIVEIRA, S. P.; FREITAS, F. V.; MUNIZ, B.; PRAZERES, R. Condições higiênicosanitárias do comércio de alimentos no município de Ouro Preto, MG. **Hig. Aliment.** v.19, n.136, p.26-31, 2003.
- QUINTILIANO, C.R.; SANTOS T.A dos.; PAULINO, T.S.T., SCHATTA, R.B.; GOLLÜCKE A.P.B. Avaliação das condições higiênicosanitárias em restaurantes, com aplicação de ficha de inspeção baseada na Legislação Federal, RDC 216/2004. **Hig. Aliment.** v.22, n. 160, p. 25-30, 2008.
- SOUZA, E. L.; SILVA, C. A.; SOUZA, C. P. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. **Hig. Aliment.** v. 18, n. 116/117, p. 98-102, 2004.
- SOUZA, C. H. de; SATHLER, J.; JORGE, M. N.; HORST, R. F. de M. L. Avaliação das condições higiênicosanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo-MG. **Nutrir Gerais.** v. 3, n. 4, p. 312-329, 2009.
- SANTOS, M. O. B de; RANGEL, V. P.; AZEVEDO, D. P. adequação de restaurantes comerciais às boas práticas. **Hig. Aliment.** v. 24, n. 190/191, p. 44-49, 2010.
- ZANDONADI, R. P; BOTELHO, R. B. A; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Rev. Nutr.** v. 20, n. 1, p. 19-26, 2007.

## PUBLICIDADE ON-LINE.

Divulgo a chegada da Vizury ao Brasil. A empresa atua na área de publicidade online, com o retargeting. A solução funciona de maneira simples. Quando o internauta busca um produto no site de um cliente da Vizury, a ferramenta guarda os dados do visitante e traça seu perfil, identificando quais são seus gostos e preferências. A partir de então, o potencial consumidor passa a receber anúncios personalizados nos sites que geralmente acessa com os produtos que procurou e demonstrou interesse. A Vizury está investindo US\$ 9 milhões no Brasil e México. O aporte foi liderado pela Nokia GrowthPartners (NGP), com participação dos fundos Ojas Ventures e Inventus Capital Partners.

(Marina Matos, [www.linhascomunicacao.com.br](http://www.linhascomunicacao.com.br), 11-3465.5872.)

# IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE SUCESSO PARA GARANTIA DA SEGURANÇA DO ALIMENTO NA CARCINICULTURA BRASILEIRA: ESTUDO DE CASO EM FAZENDAS MARINHAS E DE ÁGUA DOCE.

**Márcia Rocha Silva** ✉

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, bolsista Prometro/Inmetro MAT-A

**Kátia Alessandra Mendes**

**Alessandra Julião Weyandt**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

**Stella Regina Reis da Costa**

Bolsista de Desenvolvimento Científico da Metrologia Nacional 4D – CNPq – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

marcimrs@hotmail.com



## RESUMO

Com o aumento do consumo e a popularização do camarão aumenta-se consequentemente a preocupação com a segurança deste alimento. O camarão é associado com riscos potenciais, particularmente aqueles relacionados com a contaminação microbiológica e química. Diante deste cenário, a certificação passa a exercer um papel de destaque, principalmente no que se refere à carcinicultura, garantindo a segurança do alimento e a sustentabilidade da produção. O estudo teve como objetivo identificar os fatores de sucesso para garantia da segurança do alimento na carcinicultura brasileira, frente

aos principais referenciais para a certificação da atividade. Através da aplicação de *checklist* em estudos de caso em fazendas marinhas e de água doce foi possível identificar aspectos positivos e também deficiências na carcinicultura brasileira em relação aos aspectos de segurança do camarão produzido e revelar a necessidade de uma padronização das práticas de manejo, principalmente no que diz respeito à qualidade e origem das formas jovens, ao uso de substâncias químicas e medidas de biossegurança na produção.

**Palavras-chave:** *Aquicultura. Contaminação. Sustentabilidade. Certificação.*

## ABSTRACT

*With the increasing shrimp consumption and popularity, increases up thus the concern about the safety of this food. The shrimp is associated with potential risks, particularly those related to microbiological and chemicals contamination. Given this scenario, the certification shall exert a prominent role, especially in relation to shrimp farming, ensuring food safety and sustainable production. The study aimed to identify the success factors for ensuring food safety in shrimp farming in Brazil, compared to the main references for the certification activity. By applying checklist in case studies on marine farms and freshwater was possible identify strengths and weaknesses in the Brazilian shrimp in relation to safety aspects of shrimp produced and revealed the need for a standardization of management practices, especially with regard to the quality and origin of shrimp post-larvae, use of chemicals and biosecurity measures in production.*

**Keywords:** *Aquaculture. Contamination. Sustainable. Certification.*

## INTRODUÇÃO

Aquicultura tem sido um dos setores da aquicultura de mais rápido crescimento na Ásia, América Latina, e mais recentemente na África, e também um dos mais controversos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, et al. 2006). Com o aumento do consumo e a popularização do camarão aumenta-se consequentemente a preocupação com a segurança deste alimento. A grande ocorrência de doenças transmitidas por alimentos é alarmante no mundo todo e no Brasil há uma carência de dados epidemiológicos sobre a ocorrência de doenças transmitidas pelo pescado (SANTOS, 2010). O camarão faz parte de uma classe de alimentos importante no comércio internacional, é frequentemente transportado a distâncias muito longas e é associado com riscos potenciais, particularmente aqueles relacionadas com a contaminação microbiológica (AMAGLIANI, 2012). Além do perigo microbiológico, existem os perigos químicos, que são relacionados a substâncias químicas e antibióticos que podem ser usados na produção, além de metais pesados que podem ser contaminantes presentes na água de cultivo (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2008). Cabello (2006) relata que o uso irrestrito de antibióticos na aquicultura em qualquer país tem o potencial de afetar a saúde humana e animal em uma escala global, já que este processo resulta no aparecimento de bactérias resistentes não só no ambiente aquático, mas também permitiu a transferência de resistência a patógenos de animais terrestres e seres humanos.

Por estes motivos, muitos esforços têm sido realizados nos últimos anos para responder às percepções do público e aos requisitos dos mercados. Os padrões de segurança dos alimen-

tos foram elevados e as regulamentações do comércio internacional tornaram-se mais exigentes. Políticas e regulamentações para sustentabilidade ambiental foram criadas em diversos países e os mercados reconhecem cada vez mais que a certificação é a maneira de assegurar aos compradores, revendedores e consumidores que os produtos de aquicultura são seguros para o consumo e se originam de sistemas de produção sustentáveis (NACA, 2007).

Com isso, a certificação passa a exercer um papel de destaque no cenário atual, principalmente ao que se refere à aquicultura. Certificação é a definição de atributos de um produto ou serviço e a garantia de que eles se enquadram em normas pré-estabelecidas (NASSAR, 1999). Segundo o Codex Alimentarius (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009), as atividades de aquicultura devem ser conduzidas de forma que garantam a segurança e qualidade alimentar através da implementação de padrões e regulamentos apropriados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo teve como objetivo identificar os fatores de sucesso para garantia da segurança do alimento na aquicultura brasileira, frente aos principais referenciais para a certificação da atividade.

De acordo com (HERRERA, 2007), pode-se definir como fatores de sucesso ou Fatores Críticos de Sucesso (FCS), os pressupostos essenciais para o alcance dos objetivos que contribuem para o sucesso de um programa e devem ser traduzidos em indicadores que monitorem esses desempenhos críticos, pois sem eles, o desempenho dos recursos, competências organizacionais e processos levam a comprometer os resultados almejados.

Para isso, foram compiladas as principais normas internacionais de certificação para a aquicultura: Global GAP (GLOBAL GAP, 2011), Global Aquaculture Alliance (GLOBAL AQUACULTURE ALLIANCE, 2010), Aquaculture Stewardship Council (AQUACULTURE STEWARDSHIP COUNCIL, 2011) e Friend of The Sea (FRIEND OF THE SEA). Além destes referenciais também foi utilizado o Código de Conduta e Boas Práticas de Manejo da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÕES, 2005) e Diretrizes para Certificação da Aquicultura (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2011). As Diretrizes Técnicas para Certificação da Aquicultura também fornecem orientação para a preparação, organização e implementação de sistemas confiáveis de certificação, tratando de temas que devem ser considerados pertinentes, a saber: saúde e bem-estar animal, segurança e qualidade dos alimentos, integridade ambiental e responsabilidade social.

O uso de listas de verificação com itens a serem observados é considerado uma importante ferramenta para identificar os fatores de sucesso.

Com base na elaboração das normas foi elaborado um *checklist* contendo requisitos para segurança do alimento.

Foram realizadas visitas a 8 empreendimentos de aquicultura: 6 fazendas de aquicultura marinha, nos municípios de Ceará Mirim, São Gonçalo, Tibau do Sul e Goianinha, no Estado do Rio Grande do Norte (RN), principal produtor no Brasil da espécie *Litopenaeus vannamei* (espécie mais cultivada no mundo); e 2 fazendas de aquicultura de água doce – cultivo da espécie *Machrobrachium rosebergii*, na cidade de

São Domingos do Norte, no Estado do Espírito Santo (ES).

Os *checklists* foram aplicados e as respostas foram obtidas através de observação direta e entrevista de produtores e trabalhadores da carcinicultura. Os resultados estão representados nos quadros 1 e 2 abaixo:

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grande número de fatores de sucesso ausentes (quadro 2) demonstra a necessidade de se estabelecer e padronizar práticas para melhorar e assegurar a segurança do camarão produzido no Brasil.

As boas práticas de manejo são importantes não somente para garantir a segurança do alimento. Considerando por exemplo, o uso do metabissulfito de sódio como conservante para prevenir o aparecimento do *blackspot* ou melanose – escurecimento enzimático do camarão. Esta substância também previne a proliferação microbiana por sua ação antioxidante, mas este aditivo químico é perigoso para o manipulador e um potencial poluidor para o meio ambiente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO (2005). O uso dentro dos limites legais recomendados não é considerado perigoso, porém são comuns os relatos de reações alérgicas após o consumo de camarão e de sérios aci-

dentos de trabalho envolvendo manipuladores desta substância química (GOES et al., 2006).

Goes (2005) concluiu que as concentrações de metabissulfito de sódio atualmente utilizadas na prática estão excessivamente altas, ocasionando desperdício de conservante e capital na produção e gerando elevados níveis de SO<sub>2</sub> nos camarões. Não existe conhecimento da quantidade desse produto que poderia ser lançada com segurança no meio ambiente, já que não existe legislação específica para o descarte desse produto (ARAGÃO et al., 2008). Neste caso se faz necessário uma análise de riscos e estudo de monitoramento para avaliação do potencial de contaminação do uso de substância química e protocolo de aplicação de bissulfito de sódio.

Através da certificação pode se desenvolver padrões de controle de qualidade para a carcinicultura que acabam suprindo muitas vezes a carência de legislação específica sobre a atividade (SILVA et al., 2012). Além disso, a certificação pode ser baseada em uma gama de atividades que pode incluir auditoria contínua na cadeia de produção (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2011). Com a implementação de práticas sustentáveis e rastreabilidade, a certificação garante produção do alimento seguro, conferindo maior credibilidade ao empreendimento e confiabilidade ao consumidor.

## CONCLUSÃO

Os estudos permitiram identificar aspectos positivos e também deficiências na carcinicultura brasileira em relação aos aspectos de segurança do camarão produzido.

A pesquisa permitiu concluir a necessidade de uma padronização das práticas de manejo, principalmente no que diz respeito à qualidade e origem dos insumos (ração, pós-larvas), ao uso de substâncias químicas e medidas de biossegurança na produção.

Os dados obtidos podem fundamentar a criação de requisitos de boas práticas para a carcinicultura brasileira, através da elaboração de uma norma técnica que poderá subsidiar a criação de um sistema de certificação.

### Agradecimentos:

Ao CNPq e ao INMETRO pelos apoios financeiros e de infraestrutura.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Código de Conduta de Boas Práticas de Manejo e de Fabricação para uma Carcinicultura Ambientalmente Sustentável e Socialmente Justa.**

**Quadro 1** - Fatores de Sucesso Presentes para Segurança do Alimento.

Fatores de Sucesso (FS)	Evidências de Identificação do FS	Importância deste fator.	Exigência pelos referenciais estudados
Sem uso de medicamentos com finalidade profilática	Entrevista;  Todos os produtores atendem a esta recomendação.	Medicamentos só devem ser aplicados para a finalidade de sua indicação, em caso de doenças e de acordo com suas recomendações.	Diretrizes Técnicas Para Certificação da Aquicultura FAO
Sem uso de substâncias proibidas na produção (hormônios, etc.)	Entrevista;  Todos os produtores atendem a esta recomendação	Evitar a presença de contaminação do pescado por substâncias nocivas à saúde do consumidor	Diretrizes Técnicas para Certificação da Aquicultura FAO, GLOBAL GAP, GAA, ASC, FOS, ABCC

**Quadro 2 - Fatores de Sucesso Ausentes para Segurança do Alimento.**

<b>Fatores de Sucesso (FS)</b>	<b>Evidências de Identificação do FS</b>	<b>Importância deste fator.</b>	<b>Exigência pelos referenciais estudados.</b>
Comprovação de origem das formas jovens	Entrevista	Garantir o fornecimento por laboratórios registrados junto ao órgão federal, garantindo a qualidade e sanidade das pós-larvas	GLOBAL GAP, GAA, ASC, FOS, ABCC
Barreiras sanitárias	Observação direta. Ausência de pedilúvio e barreiras de desinfecção de veículos (carros, caminhões).	A desinfecção de veículos e fômites são importantes para prevenir a disseminação de doenças.	ABCC
Inventário de todos os produtos químicos utilizados na fazenda e seus protocolos de uso.	Observação direta e entrevista. Não constam descrições ou fichas de uso de medicamentos, outros insumos e seus protocolos de uso na fazenda.	Comprovar o uso somente de substâncias permitidas pela legislação; controle de uso, garantir o uso correto de medicamentos e produtos de acordo com suas recomendações.	GLOBAL GAP
Plano de saúde/ plano de prevenção e controle de enfermidades assinado por um Médico-Veterinário (medidas preventivas, técnicas de diagnóstico, plano de ação).	Entrevista. Não há registros de doenças na propriedade, portanto não se utiliza o plano de controle e prevenção de enfermidades.	Importante adotar medidas de prevenção de doenças; plano de ação em caso de emergências – para realização de quarentenas, matança de emergência; adotar técnicas de diagnóstico; esquemas de vacinação etc. Assinado por um Médico veterinário Responsável.	Diretrizes Técnicas Para Certificação da Aquicultura FAO; GLOBAL GAP; GAA; ABCC
Treinamento dos funcionários para boas práticas de manejo	Entrevista	Evitar o contato de funcionários com infecções de pele, feridas no manejo dos animais; boas práticas de higiene do manipulador são importantes para a saúde do trabalhador e a segurança do alimento.	Diretrizes Técnicas Para Certificação da Aquicultura FAO, GLOBAL GAP
Controle de pragas e invasores (predadores)	Ausência de redes de malha para proteção dos tanques. Ausência de armadilhas e livre acesso de animais aos tanques (ovinos, cães, equinos)	Prevenir disseminação de doenças que podem ser veiculadas por outros animais; evitar contaminação com fezes: verminoses, colibaciloses, viroses etc.	Diretrizes Técnicas Para Certificação da Aquicultura FAO, GLOBAL GAP, GAA, ASC, FoS, ABCC
Controle de qualidade da água dos tanques (periodicamente)	Entrevista	A boa qualidade da água de cultivo é imprescindível para a saúde animal (menor risco de estresse e consequentemente de ocorrência de doenças).	Diretrizes Técnicas Para Certificação da Aquicultura FAO, GLOBAL GAP, GAA, ASC, FOS, ABCC.
Inspeção da ração (Datas de fabricação e validade, granulometria, presença de corpos estranhos, ), “first in first out”	Entrevista	A qualidade da alimentação, bem como seu correto manejo estão intimamente relacionados com a saúde do pescado	ABCC
Rastreabilidade (formas jovens, insumos, pescado cultivado)	Entrevista. Não há GTA; ausência de registros detalhados do processo de manejo de todas as etapas de produção.	O conhecimento da origem de insumos (alimentação, medicamentos e produtos químicos), formas jovens, registros das etapas de produção são fundamentais para rastrear problemas na produção (contaminação do pescado, etc)	Diretrizes Técnicas Para Certificação da Aquicultura FAO, GLOBAL GAP, GAA, ASC, FOS, ABCC

- 1ªed., Abril de 2005, 86p. Disponível em: <[http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/Codigos\\_de\\_Conduca\\_ABCC\\_2005.pdf](http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/Codigos_de_Conduca_ABCC_2005.pdf)> Acesso em 12 de agosto de 2011.
- AMAGLIANI, G., BRANDI, G., SCHIAVANO, G.F., Incidence and role of Salmonella in seafood safety, **Food Research International**, v 45, Issue 2, Pages 780-788, March 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996911004005>>. Acesso em: 06 de outubro de 2012.
- ARAGÃO, J. S., CASTRO, C. B., COSTA-LUTUFO, L. V., Toxicidade do metabissulfito de sódio em *Mysidopsis juniae*, **Arq. Ciênc. do Mar**, Fortaleza, 2008, 41(1): 24 - 29
- AQUACULTURE STEWARDSHIP COUNCIL. **Draft Standards for Responsible Shrimp Aquaculture**. Shrimp Aquaculture Dialogues. 01 dez 2010. Versão 2.0. 94 p. Disponível em: <<http://www.worldwildlife.org/what/globalmarkets/aquaculture/WWFBinaryitem18703.pdf>> Acesso em 08 de julho de 2011.
- CABELLO, F. C. Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. **Environmental Microbiology**, 8: 1137-1144. 2006.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Code of Practice for fish and fishery products - First edition**. Codex Alimentarius, FAO/WHO, Rome, 2009. 49p. Acesso em 15 de julho de 2011 em: <<http://www.fao.org/docrep/005/v9878e/v9878e00.HTM> >
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Technical Guidelines on Aquaculture Certification. Roma, FAO. 2011. 122p. Acesso em 15 de julho de 2011, em <<http://www.fao.org/docrep/015/i2296t/i2296t00.pdf>>
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. 2006. International Principles for Responsible Shrimp Farming. **Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA)**. FAO/NACA/UNEP/WB/WWF Bangkok, Thailand, 2006, 20 p.
- FRIEND OF THE SEA SUSTENTABLE FOOD. **Friend of the Sea Certification Criteria Checklist for Aquaculture Products - Prawn culture**. 11 p. 1ºde Abril de 2010. Disponível em:<[http://www.friendofthesea.org/public/page/en%20%20checklist%20fos%20prawn%20culture\\_1.pdf](http://www.friendofthesea.org/public/page/en%20%20checklist%20fos%20prawn%20culture_1.pdf)> Acesso em: 08 de julho de 2011.
- HERRERA, W. **Fatores Críticos de Sucesso**. Portal do Marketing, 24 mai.2007. Disponível em: <[http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Fatores\\_Criticos\\_de\\_Sucesso.htm](http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Fatores_Criticos_de_Sucesso.htm)> Acesso em: 24 de fevereiro de 2012.
- GLOBAL AQUACULTURE ALIANCE. **Aquaculture Facility Certification**, Shrimp Farms, Best Aquaculture Practices, Certification Standards, Guidelines, Sample Application/Audit, 23p, disponível em: <<http://www.gaalliance.org/bap/standards.php>> Acesso em 12 de agosto de 2011.
- GLOBAL GAP. **Pontos de Controle e Critérios de Conformidade - Sistema Integrado de Garantia da Produção. Módulo de Aquicultura**. Versão Portuguesa (BR). Versão Final 4.0. 62 p. Mar 2011. Disponível em: <[http://www.globalgap.org/cms/front\\_content.php?idart=2166](http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idart=2166)> Acesso em: 06 de julho de 2011.
- GOES, L. M. N. B. **Uso do metabissulfito de sódio na pós-colheita do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)**. 2005. 83f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.
- GOES, L. M. N. B., MENDES, P. P., MENDES, E. S., RIBEIRO, C. M. F., SILVA, R. P. P. Uso do metabissulfito de sódio no controle de microrganismos em camarões marinhos *Litopenaeus vannamei*. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v.28, n.2, p.153-157, April/June, 2006. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=187115767010>>
- NASSAR, A. M. **Certificação no agronegócio**. Estudo temático apresentado In: Seminário Internacional PENSA de Agribusiness, 9. 1999.
- SANTOS, C. A. M. L. **Doenças transmitidas por pescado no Brasil**. Trabalho apresentado no 37º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Rio de Janeiro, RJ, 26-30/7/2010.
- SILVA, M. R., MENDES, K. A., JULIÃO, A. W., COSTA, S. R. R. Sistemas de Certificação para Aquicultura Sustentável, In: FEIRA NACIONAL DO CAMARÃO, 2012, Natal, **Anais...** Natal, 2012. p. 1-12

# Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS DA ÁREA DE ALIMENTOS

## Redação:

Rua das Gardênia, nº 36 - Mirandópolis CEP 04047- 010 - São Paulo - SP  
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016 – e-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)  
[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)



# SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.

**Rodrigo Penteadó**

Centro Universitário de Maringá.

engpenteadó@gmail.com

## RESUMO

Como o Brasil é um país em desenvolvimento, a jornada de trabalho está se estendendo cada vez mais e com a correria das grandes cidades, cada vez mais são consumidos alimentos industrializados. A segurança dos alimentos durante a sua produção é uma preocupação dos consumidores e deve ser fiscalizada pelos órgãos reguladores, pois os produtos industrializados possuem uma maior probabilidade de contaminação. Como garantir que o alimento industrializado teve os mesmos cuidados higienicossanitários de um produto que foi preparado em casa? Buscando responder a essa pergunta este artigo apresenta uma pesquisa bibliográfica de normas e regulamentos mais utilizados para garantir a segurança dos alimentos industrializados.

**Palavras-chave:** *Consumidor. Contaminação. Industrialização. Normas.*

## ABSTRACT

*Since Brazil is a developing country, the workday this extending more and with the rush of the big cities, are increasingly consumed foods. Food safety during manufacture is a consumer concern and should be monitored by regulatory agencies, as the manufactured products have a higher likelihood of contamination. How to ensure that the industrialized food had the same care sanitary-hygienic a product that was prepared at home? Seeking to answer this question this article presents a literature review of rules and regulations more used to ensure the food safety of processed foods.*

**Keywords:** *Consumer. Contamination. Industrialization. Standards.*

## INTRODUÇÃO

O mundo globalizado trouxe uma mudança nos hábitos da população mundial, sendo elas culturais, econômicas e sociais. Cada vez mais as pessoas se relacionam por meio da rede mundial de computadores em vez de se encontrarem pessoalmente, usam transportes automotores em vez de transitarem a pé ou de bicicleta e usam cada vez menos suas cozinhas, aumentando o consumo de comidas industrializadas.

Juntamente com a igualdade de gênero, a correria do dia a dia e o aumento das jornadas de trabalho, veio também o consumo de alimentos pré-prontos.

A cadeia produtiva de alimentos é crítica, tornando-se responsável por surtos de doenças de origem alimentar, que decorrem, muitas vezes, da deficiência das instalações, da falta de controle na aquisição das matérias-primas e da falta de preparo da grande maioria dos manipuladores de alimentos, tanto com relação aos aspectos de higiene pessoal quanto aos aspectos técnicos (MENDONÇA, 2004).

Uma forma das indústrias de alimentos garantirem que a qualidade sanitária dos produtos industrializados, mesmo tendo sido manipulados durante as várias etapas do processamento, seja um produto mais seguro quanto um alimento “fresquinho” que foi preparado no momento do consumo, com menor manipulação e sem alterações de ambiente é o atendimento às normas e regulamentos. A segurança dos alimentos está relacionada com a ausência de riscos associados e a confiança do consumidor em adquirir um alimento seguro, que não cause riscos a saúde, para isso, diversos sistemas de gestão da qualidade têm sido utilizados pelas indústrias de alimentos.

Neste contexto, este artigo teve

como objetivo apresentar uma análise de normas e regulamentos mais utilizados para garantir a segurança dos alimentos industrializados.

### Sistemas de Gestão da Qualidade

Segundo Silva (2005), o Sistema de Gestão da Qualidade surgiu no Japão, nas décadas de 50 e 60, após a Segunda Guerra Mundial e tem aplicabilidade em diversos tipos de empresas e órgãos, inclusive em residências, pois traz benefícios a todos que convivem no local, melhora o ambiente, as condições de trabalho, saúde, higiene e traz eficiência e qualidade. Deste modo, o "5S" auxiliará na reorganização da empresa, facilitará a identificação de materiais, descarte de itens obsoletos e melhora na qualidade de vida e ambiente de trabalho para os membros da equipe (ANVISA, 2005).

O termo "5S" é derivado de cinco palavras japonesas iniciadas com a letra "S". A maneira encontrada para manter o termo "5S" após a tradução para o português foi acrescentar a frase "Senso de" antes de cada palavra, que significa exercitar a capacidade de apreciar, julgar e entender.

Segundo o método "5S" (ANVISA, 2005) os conceitos são:

1º "S" - SEIRI - senso de utilização: "separar o útil do inútil, eliminando o desnecessário".

2º "S" - SEITON - senso de arrumação: "identificar e arrumar tudo, para que qualquer pessoa possa localizar facilmente".

3º "S" - SEISO - senso de limpeza: "manter um ambiente sempre limpo, eliminando as causas da sujeira e aprendendo a não sujar".

4º "S" - SEIKETSU - senso de saúde e higiene: "manter um ambiente de trabalho sempre favorável à saúde e higiene".

5º "S" - SHITSUKE - senso de autodisciplina: "fazer dessas atitu-

des, ou seja, da metodologia, um hábito, transformando os "5s" num modo de vida".

O Método "5S" apesar de ser um sistema antigo, atualmente não é o mais conhecido ou implementado pelas indústrias. Caso sejam abordados leigos e indagando-se sobre o tema sistemas da qualidade é provável que a primeira palavra que venha a mente seja a ISO 9001.

O termo "iso" vem do grego e significa igualdade, homogeneidade ou uniformidade, por sua vez, a sigla ISO refere-se à International Organization for Standardization, e visa fixar normas técnicas essenciais, no âmbito internacional, para proteção em empresas, produtos, serviços e consumidores nas relações comerciais; regras que valem para países pobres ou ricos (MARANHÃO, 2001).

A série ISO 9000 está relacionada com sistemas de gestão da qualidade e teve sua primeira edição no ano de 1987, passando por seis revisões até chegar em 2008 na sua versão atual. Uma das vantagens da ABNT NBR ISO 9001 está relacionada com a possibilidade de sua aplicação a todas as organizações, independente do tipo, produto ou serviço. A mesma norma pode ser aplicada para certificar o serviço de atendimento ao consumidor de uma distribuidora de energia elétrica, taxista, automóvel, etc.

Reforçando essa evolução e o novo enfoque filosófico da revisão 2000 da NBR ISO 9001, como aponta Zacharias (2001), essa norma tem algumas características e aspectos específicos, pois explicita de maneira mais clara alguns itens básicos, a saber: satisfação do cliente, melhoria contínua e processo.

Segundo a ABNT (2008), esta norma promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e

melhoria da eficácia de um sistema de gestão da qualidade para aumentar a satisfação do cliente pelo atendimento aos requisitos do cliente. Entretanto isso não é o suficiente quando falamos de produção de alimentos, pois nesse caso, não só a qualidade do produto é importante, mas também a garantia de que o alimento foi industrializado atendendo aos critérios higienicossanitários.

Além do fato da aplicação do Método "5S" ou da ABNT NBR ISO 9001 não garantir a segurança dos alimentos, elas são de caráter voluntário, caso contrário não seriam uma norma e sim um regulamento. Com o objetivo de garantir aos consumidores a aplicação de controles de higiene na indústria de alimentos os órgãos regulamentadores, como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA instituíram no país regulamentos com requisitos considerados críticos na cadeia produtiva de alimentos. A Portaria 326 de 1997 da ANVISA ligada ao Ministério da Saúde exige para estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos, o Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e sugere o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) para que esses facilitem e padronizem a montagem do manual de BPF; a mesma exigência é feita na Portaria 368 de 1997 do MAPA.

Os PPHO e BPF vão dar suporte necessário para o sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) ou APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) para agir em pontos cruciais, onde as ferramentas anteriores não conseguiam atuar, porém eles vão auxiliar muito na redução de custos e esforços.

Segundo Abreu (2006), o sistema HACCP é baseado numa série de

etapas inerentes ao processamento industrial dos alimentos, incluindo todas as operações que ocorrem desde a obtenção da matéria-prima até o consumo, fundamentando-se na identificação dos perigos potenciais à saúde do consumidor, bem como nas medidas de controle das condições que geram os perigos.

Para que as empresas possam garantir a qualidade dos alimentos devem necessariamente adotar o APPCC. Este sistema tem sido muito empregado para controlar possíveis contaminações no momento de preparação dos alimentos, garantindo a segurança do mesmo para o consumidor final (TOLEDO et al., 2010);

Redução no custo de produção, em função da maior eficiência e controle do processo, além da economia no consumo de energia, produtos químicos e água utilizados nos procedimentos de higienização (eliminando o desperdício);

Diminuição de não conformidades (produtos em desacordo com a especificação);

Redução dos erros operacionais – falhas humanas –, em função da conscientização e melhor capacitação dos colaboradores, o que evita o retrabalho e perdas;

Rastreabilidade permitindo-se verificar o histórico da produção;

Mudança de atitude e comportamento dos colaboradores que internalizaram, em suas ações, os requisitos da nova metodologia em seu dia-a-dia no trabalho e não porque são submetidos à auditoria;

Aparência dos colaboradores em que o asseio e a higiene ficaram bastante visíveis;

Consciência dos colaboradores quanto à importância do trabalho de equipe e à necessidade de contínuo aprimoramento de todos.

Esse sistema, apesar de sua implementação ser trabalhosa e investimento diretamente ligado aos

sistemas de gestão da qualidade, atualmente é o que mais gera segurança dentro das indústrias de alimentos, não só em relação às condições higienicossanitárias do produto ou minimização de perdas, mas pela certeza de estar cumprindo às exigências dos órgãos reguladores.

Para harmonizar as várias diretrizes relacionadas com sistemas de segurança alimentar, a ISO desenvolveu uma norma de referência para a implementação e certificação de sistemas de gestão da segurança dos alimentos, adequada a todas as organizações intervenientes na cadeia alimentar, por esse motivo a ABNT NBR ISO 22000 é a norma recomendada para as indústrias de alimentos.

### **Norma Recomendada para as Indústrias de Alimentos**

A implantação do sistema APPCC se torna mais fácil para as indústrias de alimentos, por meio da ABNT NBR ISO 22000, por ser uma norma mais abrangente que atende aos requisitos de segurança dos alimentos e possui requisitos de sistema de gestão a qualidade, contradizendo Frota (2011) o qual observou que a ABNT NBR ISO 9001 é de abrangência potencialmente maior. Segundo Biedrzycki (2011), a adoção da ABNT NBR ISO 22000 está relacionada com sistema de gestão da qualidade e da segurança dos alimentos.

Segundo a ABNT (2006), essa norma especifica requisitos para o sistema de gestão da segurança de alimentos, onde uma organização na cadeia produtiva de alimentos precisa demonstrar sua habilidade em controlar os perigos, a fim de garantir que o alimento está seguro no momento do consumo humano.

Essa cadeia produtiva engloba fornecedores primários, produção, transporte e operadores de arma-

zenamento em conjunto com as organizações relacionadas, tais como produtores de equipamentos, embalagem, produtos de limpeza, aditivos e ingredientes (ABNT, 2006).

Após uma análise da norma é possível observar que os principais benefícios obtidos pelas indústrias de alimentos que realizaram sua implementação são o fato de ter um sistema de gestão da qualidade completo para a industrialização de alimentos seguros, é uma norma reconhecida internacionalmente, conforme figura 1 sua implementação pode ser realizado em conjuntos com outros sistemas de gestão da qualidade, é uma norma passível de auditoria, atende ao APPCC segundo o Codex Alimentarius, adequada aos órgãos regulamentadores, permite obter uma melhoria do produto e pode ser aplicada a qualquer indústria de alimentos.

### **CONCLUSÃO**

Atualmente existem diversos sistemas de gestão da qualidade disponíveis; as empresas devem usar esses sistemas para melhorarem e atingirem a melhoria contínua de seus produtos e processos e para garantir que os alimentos serão consumidos com a sanidade requerida.

Cada vez mais as indústrias de alimentos estão partindo para implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade, pois segundo Groenvelde (2013), já são mais de 200.000 certificados emitidos em todo o mundo. Esse aumento no número de certificação tem como o objetivo atender às necessidades dos consumidores e às políticas públicas, porém quando se trata da qualidade dos alimentos industrializados deve ser incorporado ou escolhido um sistema de gestão da qualidade que atenda aos regulamentos de

Figura 1 - Compatibilidade com outros sistemas de gestão.



controle dos riscos que o alimento possa oferecer ao consumidor, no que diz respeito à segurança dos alimentos.

A ABNT NBR ISO 22000 é a norma mais aplicável quando se aborda o sistema de gestão da qualidade na indústria de alimentos, por ser uma junção de duas outras ferramentas citadas, atendendo aos critérios de segurança dos alimentos do sistema APPCC e o sistema de gestão da qualidade da ISO 9001 pois, segundo Groenvelde (2013), “as autoridades alimentares estão cada vez mais interessadas em usar a certificação de terceira parte.” E há uma expansão da exigência de sistema de “garantia” ao longo de toda a cadeia de abastecimento.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, L. Ronaldo; FURTINI, L. L. Ribeiro. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciênc. Agro-tecnol**, Lavras, v. 30, n. 2, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542006000200025](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000200025)>. Acesso em Agosto, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001**. Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2008. 28 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 22000**. Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2006. 35 p.

BIEDRZYCKI, Aline; RÉVILLION, J. P. Palma. O Processo de Implementação da Norma ISO 22000 em Duas Empresas Processadoras de Lácteos no Brasil. **Rev. Indústria de Laticínios**, São Paulo, n. 90, p 22-31, mai/jun. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico “Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos”. **D.O.U.**, Brasília, DF, p. 16560-3, 1 ago. 1997. Seção I.

CELLARD, A. **A análise documental**. In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa:

enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Code Guidelines for the application of the**

**Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) System**. CAC/RCP 1 – 1969,

Rev 4. (2003). Disponível em

<http://www.codexalimentarius.net/web/publications.jsp?lang=en>. Acesso em 22/09/2013.

FROTA, C. Ana; DIAS, Juliane. Impacto da Implementação da ISO 9001 x ISO 22000 em Empresa de Alimentos. **Rev. Controle de Contaminação**, São Paulo, n. 141, p. 26-28, jan. 2011.

GROENVELD, Cor. **Evolução das normas ISO de segurança de alimentos**. São Paulo, 24 mai. 2013. Disponível em: < <http://diretodogfsi.blogspot.com.br/2013/05/evolucao-das-normas-iso-de-seguranca-de.html>>. Acesso em: 22 set. 2013.

HAJDENWURCEL, J.R. A experiência da indústria de laticínios na implantação do sistema APPCC - Estudo de Caso. **Rev. Indústria de Laticínios** – jul/ago, p. 24-31, 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, EPU, 1986.

MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento). 1997. **Portaria n. 368**, de 04 de setembro de 1997. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3015>>. Acesso em Agosto, 2013.

MARANHÃO, Mauriti. **ISO série 9000: manual de implementação versão 2000**. 6. ed. Rio de Janeiro: Quality-mark, 2001.

MENDONÇA, Mauro M. F. et al. **Estudo da gestão da qualidade aplicada na produção de alimentos**. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, Florianópolis, 03 nov. 2004. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004\\_Enegep0201\\_1977.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0201_1977.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2013.

NEVES, L. José. **Caderno de Pesquisas em Administração**. v.1, n 03, p. 1-5, 2º SEM. 1996.

SILVA, Giselle Chaia. **O método 5 S**. 1ª. ed. Brasília: Reblas, 2005.

TOLEDO, J.C.; BATALHA, M.O.; AMARAL, D.C. Qualidade na indústria alimentar.

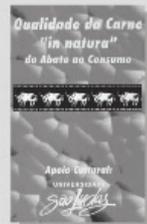
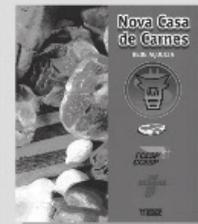
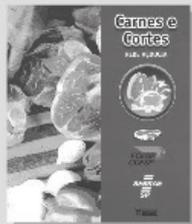
Situação atual e perspectivas. **Rev. de Administração de Empresas (FGV)**. São Paulo/SP, vol.40, n.2, p. 90-101, 2000.

ZACHARIAS, Oceano J. **ISO 9000: 2000 conhecendo e implantando: uma ferramenta de gestão empresarial**. São Paulo: O. J. Zacharias, 2001.

# 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.....	Magné.....	38,00
ÁGUAS E ÁGUAS.....	Jorge A. Barros Macedo.....	175,00
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES.....	LOPEZ & BOTELHO.....	55,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE, 1ª. ED. 2006.....	Vasconcelos/Rodrigues.....	48,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001).....	Souza.....	22,00
ALIMENTOS DO MILÊNIO.....	Elizabeth A.E.S.Torres.....	28,00
ALIMENTOS EM QUESTÃO.....	Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado.....	20,00
ALIMENTOS ORGÂNICOS (PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E CERTIFICAÇÃO).....	Stringheta/Muniz.....	60,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS.....	Silvia Panetta Nascimento.....	8,00
ANÁLISE DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO.....	Kai, M., Ruivo, U.E.....	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO, ED. 2006.....	Andrade.....	60,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.....	SBCTA.....	25,00
APCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos.....	SBCTA.....	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA.....	Roberto Martins Figueiredo.....	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 1ª ed. 2004.....	Franco.....	75,00
ARTE E TÉCNICA NA COZINHA: GLOSSÁRIO MULTILÍNGUE, MÉTODOS E RECEITAS, ED. 2004.....	.....	69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS.....	Judith Regina Hajdenwurcel.....	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS), 1ª ed. 1997.....	Beaux.....	40,00
ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1ª. ED 2006.....	SHIMOKOMAKI/COL.....	82,00
ATUALIZAÇÃO EM OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA.....	Fisberg.....	45,00
AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA NOS CICLOS DA VIDA.....	Nacif & Viebig.....	40,00
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CARNES: FUNDAMENTOS E METODOLOGIAS.....	Ramos/Gomide.....	110,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL, 1ªed. 1999.....	Almeida/Hough/Damásio/Silva.....	63,00
AVEIA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, VALOR NUTRICIONAL E PROCESSAMENTO, 1A. ED. 2000.....	.....	69,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS).....	Valle/Telles.....	45,00
BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL EM ALIMENTOS 1ª ED.2005.....	.....	56,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS.....	Bonato-Parra.....	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO.....	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro.....	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA.....	SBCTA.....	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA.....	SBCTA.....	19,00
CAMPILOBACTERIOSES: O AGENTE, A DOENÇA E A TRANSMISSÃO POR ALIMENTOS.....	CALIL, SCARCELLI, MODELLI, CALIL.....	30,00
CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE.....	TERRA/BRUM.....	35,00
CARNES E CORTES.....	SEBRAE.....	35,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004).....	ABERC.....	15,00
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002.....	.....	15,00
CIÊNCIA E A ARTE DOS ALIMENTOS, A -1ª Ed. 2005.....	.....	60,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO).....	ABEA.....	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL).....	.....	10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO, ED. 2006.....	Souza/Visentainer.....	32,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 1.....	REY/SILVESTRE.....	85,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 2.....	REY/SILVESTRE.....	95,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA, 1ªed 2002.....	Ferreira.....	49,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA.....	.....	28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES, 1ª Ed. 2004.....	Nelcindo N.Terra & col.....	39,00
DESINFECÇÃO & ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA.....	MACEDO.....	130,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3.....	Inst. Lat. Cândido Tostes.....	100,00
DIETAS HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA).....	Caruso/col.....	40,00
222 PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA EMAGRECER E MANTER O PESO DE UMA FORMA EQUILIBRADA.....	Isabel do Carmo.....	35,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO).....	Linden.....	50,00
ENCICLOPÉDIA DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 1ªED. 1999.....	Kinton, Ceserani e Foskett.....	125,00
FIBRA DIETÉCA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001).....	Lajolo/Menezes.....	135,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS.....	CECHI.....	55,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: UM MODO DE FAZER.....	ABRE/SPINELLI/PINTO.....	58,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANs.....	.....	28,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANs.....	.....	25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000).....	ABERC.....	25,00
GUIA DE ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA COM CÂNCER.....	GENARO.....	49,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APCC.....	F.Bryan.....	26,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAS.....	Roberto Martins Figueiredo.....	40,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª. Ed. 1997.....	Mídio.....	39,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS, 1ªed. 2003.....	Contreras.....	55,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA.....	SBCTA.....	19,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ªED. 2008.....	Nélio José de Andrade.....	110,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA (MÓDULO II).....	FRIULI.....	25,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA.....	J.L. Mulvany.....	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE.....	FAGUNDES.....	32,00
INCENTIVO À ALIMENTAÇÃO INFANTIL DE MANEIRA SAUDÁVEL E DIVERTIDA.....	RIVERA.....	49,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000).....	Athié.....	102,00
INSPEÇÃO E HIGIENE DE CARNES.....	PAULO SÉRGIO DE ARRUDA PINTO.....	95,00
INSPEÇÃO SAÚDE: HIGIENE DOS ALIMENTOS PARA O SEU DIA-A-DIA.....	CLÁUDIO LIMA.....	10,00
INSTALAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE RESTAURANTES.....	LUIZ CARLOS ZANELLA.....	48,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA).....	Sprenger.....	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL.....	Jorge B.de Macedo.....	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216.....	Saccol/col.....	29,00

Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital. E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.



TÍTULO

AUTOR

R\$

MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPS/PPHO (8ª Edição, 2003).....	ABERC.....	60,00
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS - VOLUME I - HOTÉIS E RESTAURANTE.....	Arruda.....	70,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA - ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO.....	Ivan Luz Ledic.....	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICOSSANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE.....	SEBRAE.....	45,00
MANUAL DE CONTROLE HigiénicoSSanitário EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 7a. Ed.2007.....	Silva Jr.....	150,00
MANUAL DE ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO RESTAURANTE COMERCIAL.....	Alexandre Lobo.....	45,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS, 1ª ed. 1994 2ª reimp.1998.....	Hazelwood & McLean.....	50,00
MANUAL DE LABORATORIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS,2ª ed. 2003.....	Bobbio/Bobbio.....	36,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA -1A.ED. 2005.....	SILVA/COL.....	60,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS , 3ª ED. 2007.....	Ogawa/Maia.....	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL DO PESCADOR).....	Ana Maria F. Ramos.....	77,00
MANUAL PARA FUNCIONARIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES.....	Manzalli.....	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO.....	Lima.....	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ªed. 2001.....	Lima.....	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008.....	A SAIR.....	30,00
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES.....	SEBRAE.....	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA).....	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque.....	48,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008.....	Jorge Antonio Barros Macedo.....	50,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos).....	Forsythe.....	95,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR.....	Franco/Landgraf.....	88,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS.....	Massager.....	59,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1ª. ED. 2006.....	Regine Helena S. F. Vieira.....	105,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADOR, 1ª ed. 2004.....	FRILUI.....	91,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I).....	FCESP-CCESP-SEBRAE.....	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUÇIA).....	FCESP-CCESP-SEBRAE.....	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE).....	Ricardo Caillit e Jeanice Aguiar.....	39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	Porto.....	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ªed. 1998.....	Conde/Conde.....	33,00
NUTRICIONISTA: O SEU PRÓPRIO EMPREENDEDOR.....	Luiza Carvalhaes de Albuquerque.....	25,00
O LEITE EM SUAS MÃOS.....	Olivo.....	30,00
O MUNDO DAS CARNES.....	Olivo.....	45,00
O MUNDO DO FRANGO.....	Wolke.....	255,00
O QUE EINSTEIN DISSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2).....	Luiza C. Albuquerque.....	63,00
OS QUEIJS NO MUNDO (VOL. 1 E 2).....	Schmelzer-Nagel.....	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS.....	Terra/Fries/Terra.....	22,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME, 1ª Ed. 2004.....	Jorge A.B.Macêdo.....	39,00
PISCINAS (água & tratamento & química).....	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal.....	40,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS.....	Múrcio M. Furtado.....	38,00
POR DENTRO DAS PANELAS-1A ED. 2005.....	Moretto.....	35,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO.....	Roberto Martins Figueiredo.....	38,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999).....	Castillo.....	32,00
PRP-SSOPs - PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS.....	Magali Schilling.....	66,00
QUALIDADE DA CARNE (2006).....	Magali Schilling.....	55,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO.....	Preço Unitário.....	70,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO MÉTODOS MELHORIAS CONTINUAS P/INDIVÍDUOS/COLETIVIDAD 3ª./08.....	Preço Unitário.....	5,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS).....	Proença/col.....	43,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES.....	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro.....	35,00
QUEIJS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA.....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	45,00
QUEIJS NO MUNDO- O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV).....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	45,00
QUEIJS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJS (VOLUME III).....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	45,00
QUEIJS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II).....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	90,00
QUEIJS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V).....	LUIZA C. ALBUQUERQUE.....	45,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? - 1ª ED.2006.....	Lima.....	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3ªed. 2000.....	Bobbio.....	45,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO - 1ª ED. 1999.....	Agnelli/Tiburcio.....	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS.....	Tomitta, Cardoso.....	23,00
RESTAURANTE POR QUILO: UMA ÁREA A SER ABORDADA.....	DONATO.....	48,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS.....	Ranzani-Paiva/col.....	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES.....	Magali Schilling.....	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE.....	ABREU/NACIF/TORRES.....	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO.....	Poulain.....	60,00
SORVETES -CLASSIFICAÇÃO, INGREDIENTES, PROCESSAMENTO (EDIÇÃO 2001).....	Centro de Inf.em alimentos.....	28,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS.....	Jorge A. Barros Macedo.....	25,00
TÓPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.....	João Andrade Silva.....	35,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000).....	Mídio/Martins.....	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA).....	Lajolo/Nutti.....	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS.....	Santos.....	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED. 2003.....	Germano.....	50,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS.....	Schuller.....	100,00
VÍDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO.....	Pollonio/Santos.....	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE In natura (DO ABATE AO CONSUMO).....	Higiene Alimentar.....	55,00

Pedidos à Redação

Rua das Gardênia, 36 - 04047-010 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 5589-5732

Fax: (011) 5583-1016 - E-mail: redacao@higienealimentar.com.br



# MODELOS DE GESTÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR EM MUNICÍPIO PAULISTA: O OLHAR DOS PAIS DOS BENEFICIÁRIOS

Mariana Schievano Danelon ✉

Maria Angélica Schievano Danelon

Marina Vieira da Silva

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Universidade de São Paulo – Piracicaba, SP.

✉ mariana.danelon@ig.com.br

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a opinião dos pais dos alunos quanto aos modelos de autogestão e de terceirização do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE em município do interior paulista. A amostra foi composta por 196 pais de alunos matriculados em duas escolas de Piracicaba, no ano de 2006. Em uma das escolas a Prefeitura assumia a responsabilidade pelo PNAE e para a outra, uma empresa prestadora de serviços de alimentação foi contratada, em caráter experimental. A opinião dos pais foi identificada por meio de questionário autoaplicado. A maioria ( $n = 134$ ; 70,6%) dos pais avaliou positivamente a qualidade da alimentação distribuída nas escolas. Cerca de 70% ( $n = 107$ ) dos pais, cujos filhos já haviam frequentado

escolas nas quais o PNAE era gerenciado pela administração pública, declararam que o programa era bem administrado pela Prefeitura. Quando questionados sobre a possibilidade de terceirização do programa para a totalidade das escolas do município, a maioria dos pais (52,1%) afirmou ser indiferente ao processo, o que pode refletir o desconhecimento sobre os modelos de gestão, e/ou relativo desinteresse pelo PNAE e pelas consequências decorrentes de possíveis mudanças.

**Palavras-chave:** Alimentação escolar. Autogestão. Merenda. Percepção. Terceirização.

## ABSTRACT

*The objective of this paper was to evaluate the opinion of pupils'*

*parents regarding the management models (self-management and outsourcing) of the Brazilian School Meals Program – PNAE. A sample, involving 196 parents of pupils enrolled in two schools in the city of Piracicaba/São Paulo State was adopted in 2006. In one of the schools, the city hall assumed the management of the program, and in the other, as an experiment, the school meals were outsourced to a company specialized in food services. The parents' opinions were identified using a self-reported questionnaire. Most of the parents ( $n = 134$ , 70.6%) evaluated the quality of the school meals as positive. About 70% ( $n = 107$ ) of the parents whose children had attended schools where the PNAE was under the management of the city hall, declared that the program was well-managed by the*

*government. When asked about the possibility of the program being outsourced for all the schools in the city, the majority of the parents (52.1%) said they were indifferent to the process, which could reflect ignorance about the management models and/or a relative disinterest in the PNAE and in the consequences related to possible changes.*

**Keywords:** *Outsourcing. Perception. School feeding. School meals. Self-management.*

## INTRODUÇÃO

 Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE destaca-se por ser um dos programas públicos mais antigos em vigor no Brasil. Atendendo alunos matriculados na rede pública e em entidades filantrópicas, o programa tem por objetivo, por meio da distribuição de refeições durante o intervalo das atividades escolares, suprir as necessidades nutricionais dos alunos durante o período letivo, contribuindo para o desenvolvimento dos estudantes e para a formação de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2009).

Com o processo de descentralização do PNAE, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE passou, a partir de 1997, a ser responsável pelo repasse dos recursos financeiros às entidades executoras (estados e municípios, podendo esses, também, repassar recursos diretamente às escolas) para a aquisição dos gêneros alimentícios. Na modalidade de autogestão, as entidades executoras são responsáveis pelo recebimento e complementação dos recursos financeiros; elaboração dos cardápios; aquisição dos alimentos, preparo e distribuição da merenda; controle, avaliação e prestação de contas ao FNDE (BRASIL, 2009).

Apesar das melhorias ocorridas com a descentralização (NOGUEIRA, 2004; STURION, 2002; WEIS et al., 2005), algumas dificuldades persistem na autogestão, conforme relatado por Stolarski (2005) e Nogueira (2004). Tendo em vista essas dificuldades, alguns municípios brasileiros têm optado pela terceirização dos serviços do PNAE. Neste modelo, são transferidas a empresas especializadas funções como a compra de gêneros, o preparo das refeições e a distribuição da alimentação aos alunos. Cabe aos estados e municípios a definição do cardápio (ou a aprovação deste quando for elaborado por nutricionistas da empresa terceirizada), o controle e a fiscalização do serviço prestado, e a responsabilidade em prestar contas junto ao FNDE (WEIS et al., 2005).

As vantagens e desvantagens da terceirização do PNAE têm sido discutidas (BELIK; CHAIM, 2009; NOGUEIRA, 2004; STOLARSKI, 2005). No entanto, são escassas as pesquisas que avaliem a opinião dos pais dos escolares, principais interessados na qualidade da alimentação destinada aos filhos, acerca das modalidades de gestão do programa.

Os pais podem acompanhar a execução físico-financeira do PNAE como membros dos Conselhos de Alimentação Escolar – CAEs, que são órgãos deliberativos, fiscalizadores e de assessoramento, que permitem o envolvimento da comunidade nas atividades relativas ao programa. Belik e Chaim (2009) destacaram que nos municípios onde havia uma participação ativa do CAE, com mobilização de pais de alunos, várias melhorias no sistema de alimentação escolar foram obtidas.

Em Piracicaba (SP), o PNAE vinha sendo operacionalizado, desde 1984, pela Prefeitura Municipal, no modelo de autogestão. Cabe lembrar que, desde 1983, a descentrali-

zação do PNAE já era realidade nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. No início de 2006, em caráter experimental, uma empresa prestadora de serviços de alimentação foi contratada, pela Prefeitura, para assumir a operacionalização do PNAE em uma unidade de ensino.

Face ao exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a opinião dos pais de alunos quanto aos modelos de gestão do PNAE: autogestão da Prefeitura e terceirização.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso e foi realizada, no primeiro semestre de 2006, em duas unidades de ensino fundamental (selecionadas por conveniência): em uma (escola A, que atendia 390 alunos) a Prefeitura assumia a responsabilidade pelo PNAE, e para a outra (escola B, com 493 alunos), a execução do programa esteve sob responsabilidade da empresa terceirizada. Para compor a amostra, sortearam-se 25% da totalidade de alunos matriculados em cada escola.

Aos alunos selecionados foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, com orientações para que o documento fosse assinado pelos pais/responsáveis. Após a aquiescência destes, foi entregue um questionário ao aluno e orientado para que fosse preenchido pelos pais e devolvido pelo escolar na unidade de ensino. A percentagem de não devolução (TCLE e questionários) foi de 10% e a amostra final foi composta por 196 pais.

O questionário era composto por questões abertas e fechadas, visando identificar informações socioeconômicas e a opinião dos pais quanto: à qualidade da alimentação distribuída nas escolas; à existência de reclamações, por parte dos filhos, sobre a merenda escolar; ao

programa operacionalizado pela Prefeitura; e à expectativa quanto à possibilidade de mudanças no PNAE decorrentes da adoção, para a totalidade da rede pública, da terceirização.

Foram realizadas análises descritivas e testes de qui-quadrado, utilizando o *software Statistical Analysis System – SAS* (versão 8.2) e nível de significância de 5%. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (SP), Universidade Estadual de Campinas, sob o protocolo N<sup>o</sup> 061/2006.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de idade dos pais/responsáveis foi de 36 anos (desvio-padrão = 7,8). Cerca de 70% das famílias possuíam renda *per capita* totalizando no máximo um salário mínimo. Quanto à escolaridade, 59% das mães possuíam até 8 anos de estudo.

A maioria (70,5%) dos pais/responsáveis considerou a alimentação servida nas escolas como “muito boa” ou “boa”, enquanto 13,2% a avaliaram como “ruim” ou “muito ruim” e 16,3% não souberam responder. Este resultado encontra concordância em estudo do Ministério da Educação (BRASIL, 2005), no qual se avaliou a percepção de 10.000 pais/responsáveis, em todos os estados do país, e se concluiu que os programas de merenda escolar eram, de forma geral, bem vistos pelos pais.

Na presente pesquisa, as principais motivações para as opiniões favoráveis foram: “a refeição é saborosa, bem preparada e de boa qualidade” (mencionada por 45% dos pais) e “filhos não reclamam” (citada por 11%). Entre as justificativas para a opinião negativa, destacam-se: “a refeição é mal preparada, não é saborosa” (mencionada por 30%

dos pais); “falta de opções nos cardápios” (6%); e “não tenho conhecimento do cardápio” (4%).

Proporção de 39,5% dos pais/responsáveis afirmou que os filhos costumavam queixar-se das refeições distribuídas na escola. Entre as principais reclamações dos alunos encontram-se: “alimentação é mal preparada” (39% das citações); “quantidade preparada/servida é insuficiente” (19%); e “filho não gosta de algumas preparações” (17%).

Nota-se que as justificativas para a opinião desfavorável à alimentação escolar recaíram sobre a falta de planejamento e sobre a inadequação no preparo das refeições. Inadequações similares foram identificadas em outros estudos (STOLARSKI, 2005; STURION, 2002). A elaboração dos cardápios e de fichas técnicas por nutricionista habilitado, e o treinamento periódico das merendeiras são aspectos fundamentais para assegurar uma refeição bem elaborada e de qualidade (MUNIZ; CARVALHO, 2007; WEIS et al., 2005).

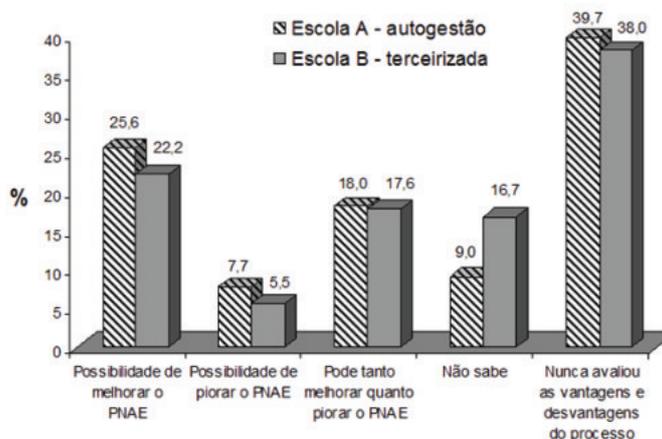
Ainda com relação às reclamações dos filhos, verificou-se que o número de reclamações aumentava com o incremento da idade dos alunos ( $\chi^2 = 19,78$ , com 3 graus de liberdade,

$p=0,0002$ ) e dos rendimentos familiares *per capita* ( $\chi^2 = 8,79$ , com 2 graus de liberdade,  $p=0,0123$ ). A proporção de pais que avaliaram negativamente a alimentação escolar foi invariavelmente maior quando os filhos reclamavam das refeições ( $\chi^2 = 44,05$ , com 2 graus de liberdade,  $p<0,0001$ ). Em outros estudos têm sido verificado que as variáveis idade e rendimentos podem influenciar a aceitação e a adesão dos alunos às refeições distribuídas nas escolas (DANELON et al., 2008; STURION, 2002).

A maioria dos pais/responsáveis ( $n = 107$ ; 67,3%) declarou que o PNAE é bem administrado pela Prefeitura municipal. Mesmo entre os pais da escola B, que tiveram a oportunidade de acompanhar a gestão terceirizada (ainda que em caráter experimental), a administração da Prefeitura foi considerada positiva.

Uma possível indiferença dos pais pôde ser identificada ao se analisar as opiniões quanto à terceirização (Figura 1): expressiva proporção (mesmo entre os pais da unidade B, cuja terceirização estava sendo adotada no período) registrou desconhecer ou não ter avaliado as vantagens e desvantagens desse

**Figura 1** - Expectativa dos pais/responsáveis quanto à possibilidade de adoção da terceirização em Piracicaba, 2006.



Opinião dos pais sobre a terceirização do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE

**Tabela 1** – Justificativas dos pais/responsáveis relativas às expectativas quanto à terceirização do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE em Piracicaba, 2006

Justificativas	Nº	%*
<b>Terceirização pode melhorar o PNAE</b>		
Poderia haver maior variedade de alimentos no cardápio	8	22,2
A união com a empresa é sempre construtiva	6	16,7
Alunos não gostam da alimentação distribuída nas escolas sob administração da Prefeitura	5	13,9
Haveria auxílio de nutricionista na elaboração do cardápio	5	13,9
Empresas terceirizadas são especializadas na prestação do serviço	4	11,1
Outros	10	27,8
<b>Terceirização pode piorar o PNAE</b>		
A terceirização só é boa para quem terceiriza	4	33,3
Os funcionários das empresas terceirizadas ganham pouco e não têm dedicação	3	25,0
O cardápio das empresas terceirizadas é horrível e monótono	2	16,7
Pode haver desvios, trocando produtos de boa qualidade por outros de procedência duvidosa	1	8,3
Ficará mais caro	1	8,3
Contratos não executados recaem em processo judicial, enquanto um processo caminha na justiça a merenda estaria prejudicada	1	8,3
Outros	8	66,7
<b>Terceirização pode tanto melhorar quanto piorar o PNAE</b>		
Depende da idoneidade da firma responsável pela terceirização	7	23,3
Depende da forma como a empresa terceirizada será fiscalizada	4	13,3
Depende dos recursos da empresa (mão-de-obra, matérias-primas e pessoal técnico)	4	13,3
Pode melhorar, porém uma inadimplência por parte da Prefeitura pode comprometer o fornecimento das refeições	4	13,3
Pode melhorar a variação de alimentos no cardápio, mas pode ser que os alunos não gostem	2	6,7
Outros	12	40,0

\*% calculada com base no número de citações para o item em relação ao total de pais/responsáveis que responderam a cada uma das questões: Terceirização pode melhorar o PNAE (n = 36 pais), Terceirização pode piorar o PNAE (n = 12 pais), Terceirização pode tanto melhorar quanto piorar o PNAE (n = 30 pais).

modelo. Esta situação pode revelar que parcela da comunidade não está participando da rotina do PNAE, conforme é incentivado nas diretrizes do programa (BRASIL, 2009). Entre os pais que acreditam que a terceirização pode trazer melhorias ao PNAE (Tabela 1), vale discutir as justificativas: a possibilidade de maior variedade de alimentos nos cardápios, a presença de nutricionista e a especialização das empresas na terceirização do serviço.

No primeiro caso (maior variedade de alimentos), alguns estudos (NOGUEIRA, 2004; STURION, 2002) têm destacado as dificuldades enfrentadas na autogestão do PNAE, que podem ter impacto sobre a variedade de alimentos no cardápio, tais como processos licitatórios burocráticos e nos quais o produto com

menor preço deve ser priorizado na aquisição de gêneros, problemas na logística de distribuição dos fornecedores e dificuldades quanto à contratação de manipuladores e quanto à infraestrutura das cozinhas que sediam o programa. No modelo de terceirização é possível, por exemplo, que a compra de gêneros pela empresa ocorra sem a necessidade de licitação, o que poderia agilizá-la, além de permitir modificações mais rápidas e flexíveis nos cardápios, possivelmente favorecendo a variedade dos mesmos. No entanto, os parâmetros para a elaboração dos cardápios devem ser muito bem especificados no edital de contratação da empresa, cabendo aos técnicos do município e ao CAE o monitoramento quanto à formulação e ao cumprimento, pela empresa, dos

cardápios. Nogueira (2004), ao avaliar o processo de terceirização do PNAE no município de Campinas (SP), relatou que não havia especificações detalhadas sobre a execução do programa no edital da terceirização, e que a responsabilidade quanto à elaboração dos cardápios ficou a cargo das empresas, não havendo acompanhamento ou fiscalização, tanto no planejamento do cardápio quanto na sua execução, por parte dos gestores públicos. Segundo a referida autora, problemas como a entrega, nas unidades escolares, de gêneros alimentícios de má qualidade ou em quantidade insuficiente, a inadequação nutricional dos cardápios e a baixa aceitação das refeições foram observados na gestão terceirizada.

Quanto à presença de nutricionis-

ta, é interessante notar que, na visão de parcela dos pais, somente com o programa terceirizado é que se pode contar com a atuação do profissional. Cabe destacar que independentemente do modelo de gestão adotado, está previsto nas diretrizes do PNAE que a responsabilidade técnica deva ser assumida por nutricionista habilitado (BRASIL, 2009). Já no que diz respeito à especialização das empresas na prestação do serviço, esse aspecto também foi destacado como uma das principais vantagens da terceirização, para diferentes tipos de serviços, por Giosa (1997).

Entre as opiniões de que a terceirização traria prejuízos ao PNAE, diferentes justificativas foram mencionadas, tais como: recursos humanos, cardápios, custo do processo, contratos e desvios (Tabela 1).

Quanto aos recursos humanos, a opinião dos pais de que os funcionários das empresas terceirizadas recebem reduzidos salários encontra respaldo no estudo de Nogueira (2004), no qual se verificou que os salários pagos às merendeiras das empresas terceirizadas eram muito inferiores aos pagos às cozinheiras contratadas pela Prefeitura de Campinas (SP). Tal situação pode acarretar em conflitos entre os funcionários e no comprometimento das suas atribuições.

No que se refere ao custo, em outros estudos (NOGUEIRA, 2004; STOLARSKI, 2005) também foi relatado que o custo do PNAE no sistema terceirizado é maior quando comparado ao registrado pela gestão pública, e representa uma das principais limitações para a adoção daquela modalidade de gestão.

Preocupação similar a dos pais, na presente pesquisa, acerca da qualidade dos cardápios das empresas terceirizadas, foi identificada por Rodrigues (2004). No referido estudo foi registrado que os nutricao-

nistas dessas empresas enfrentam dificuldades quanto à necessidade de adequar a qualidade dos cardápios ao menor custo possível para a refeição, e que parcela das empresas encontra problemas ao cumprir os contratos, devido ao preço mais reduzido estipulado para ganhar a concorrência para prestação do serviço. Este último aspecto corrobora a preocupação demonstrada pelos pais, na presente pesquisa, quanto à possibilidade de não cumprimento dos contratos, o que poderia acarretar em prejuízo no fornecimento da alimentação escolar.

Quanto à possibilidade de desvios no sistema terceirizado, destaca-se a necessidade de haver acompanhamento e fiscalização por parte dos gestores públicos, para que não ocorram alterações prejudiciais em relação ao que consta preliminarmente no edital de contratação do serviço. A fiscalização viabiliza a correção de procedimentos *in loco* e subsidia a reavaliação sistemática do modelo (NOGUEIRA, 2004).

Nota-se que a forma de fiscalização da empresa prestadora do serviço foi justamente uma das principais justificativas dos pais para respaldar a opinião de que a terceirização poderia tanto melhorar quanto piorar o PNAE (Tabela 1). Além da fiscalização, a idoneidade e os recursos disponibilizados pela empresa, bem como a aceitação das refeições pelos alunos, também foram mencionados. No que se refere à idoneidade, esta é uma característica de difícil avaliação, exigindo a adoção de critérios objetivos (como, por exemplo, os cumprimentos da legislação trabalhista e dos requisitos tributários pela empresa) nos processos de contratação. Quanto à disponibilidade de recursos pela empresa, a maior agilidade na contratação de recursos humanos, na reposição de equipamentos e utensílios, e na aquisição de gêneros e

insumos pelas firmas prestadoras do serviço, quando comparadas à auto-gestão, tem sido considerada como uma das principais vantagens da terceirização (NOGUEIRA, 2004; STOLARSKI, 2005). De forma similar à preocupação dos pais do presente estudo, Nogueira (2004) constatou a reduzida aceitação, entre os alunos, de cardápios do sistema terceirizado. Independentemente do modelo de gestão adotado, testes de aceitabilidade devem ser conduzidos, conforme preconizado em BRASIL (2009).

## CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que parcela dos pais se mostrou indiferente quanto à forma de gestão do PNAE. Tendo em vista o montante de recursos públicos investidos no programa e a sua relevância como política de suplementação alimentar, é necessária a ampliação da participação da sociedade nos debates acerca do programa.

Entre as limitações do estudo, a modalidade de pesquisa utilizada (estudo de caso) não viabiliza generalizações dos resultados. No entanto, este procedimento permitiu a identificação, junto aos pais de alunos, de justificativas interessantes quanto aos modelos de gestão avaliados, que podem ser corroboradas com outros estudos.

## REFERÊNCIAS

- BELIK, W.; CHAIM, N.A. O programa nacional de alimentação escolar e a gestão municipal: eficiência administrativa, controle social e desenvolvimento local. **Rev. Nutr.**, v. 22, n. 5, p. 595-607, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Resolução N° 38**, de 16

de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Pesquisa nacional qualidade da educação: a escola pública na opinião dos pais**. Brasília: INEP; 2005.

DANELON, M.S.; FONSECA, M.C.P. da; SILVA, M.V. Preferências alimentares no ambiente escolar. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 15, n. 2, p. 67-85, 2008.

GIOSA, L.A. **Terceirização: uma abordagem estratégica**. 5. ed. São Pau-

lo: Pioneira; 1997.

MUNIZ, V.M.; CARVALHO, A.T. O Programa Nacional de Alimentação Escolar em município do estado da Paraíba: um estudo sob o olhar dos beneficiários do Programa. **Rev. Nutr**, v. 20, n. 3, p. 285-296, 2007.

NOGUEIRA, R.M. **O Programa Nacional de Alimentação Escolar como uma política pública: o caso de Campinas – SP** [mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2004.

RODRIGUES, K.M. **Condições de trabalho do nutricionista egresso da Universidade Federal de Ouro Preto/MG: subsídios para a construção de indicadores qualitativos de satisfa-**

**ção profissional** [mestrado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública; 2004.

STOLARSKI, M.C. **Caminhos da alimentação escolar no Brasil: análise de uma política pública no período de 2003-2004** [mestrado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2005.

STURION, G.L. **Programa de alimentação escolar: avaliação do desempenho em dez municípios brasileiros** [doutorado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2002.

Weis, B.; Chaim, N.A.; Belik, W. **Manual de gestão eficiente da merenda escolar**. 2. ed. São Paulo: Margraf; 2005.

## PRODUÇÃO BIOLÓGICA DE HIDROGÊNIO: COMBUSTÍVEL DO FUTURO ?

O Ministério de Minas e Energia tem planos para introduzir o hidrogênio na matriz energética do país até 2025, inclusive como combustível automotivo. Uma das metas do governo brasileiro é que, após 2020, toda a produção do gás seja obtida a partir de fontes renováveis. Na avaliação de especialistas, o Brasil tem um grande potencial para ser referência em tecnologia do hidrogênio e é beneficiado pelo fato de ser um país tropical, com temperaturas médias anuais em torno de 25°C, favorável ao desenvolvimento de bactérias responsáveis pela produção de H<sub>2</sub>, enquanto em países como a Holanda e a Alemanha, é preciso aquecer os reatores biológicos, para que o processo seja bem sucedido.

Assim, os ensaios, em escala de bancada, são feitos em reatores anaeróbios (frascos de vidro hermeticamente fechados), para evitar que o contato com o oxigênio iniba a produção da enzima hidrogenase, extremamente importante na produção biológica de hidrogênio. Um conjunto de micro-organismos de diferentes classes é inoculado em águas residuárias de esgotos sanitários, após pre-tratamento para eliminar as chamadas arqueas metanogênicas, um tipo indesejável de germes capaz de consumir o hidrogênio produzido para formar metano.

*Leia e  
Assine  
a Revista*



**Higiene  
Alimentar**

Ligue: (11) 5589-5732

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

# SEGURANÇA DO ALIMENTO RELACIONADA COM A TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES FRIAS SERVIDAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, NO INTERIOR DO RS.

Thaís Caroline Mallmann Werle ✉

Ana Beatriz Giovanoni da Silva

Centro Universitário Univates

✉ tatamallmann@yahoo.com.br

## RESUMO

Reconhecendo os riscos de doenças que os alimentos oferecem à saúde, correlacionando com a segurança dos mesmos, este trabalho teve por objetivo registrar, monitorar e avaliar a temperatura inicial das saladas do balcão de distribuição, conforme Portaria 78/2009 do Rio Grande do Sul e RDC 216/2004. A coleta dos dados foi realizada por um período de 15 dias, com um termômetro Pocket ® para aferir a temperatura na hora de distribuição. Os dados foram analisados através de tabelas, gráficos e estatísticas descritivas. Para a análise estatística foi aplicado teste *t-student* para amostras independentes e teste qui-quadrado para amostras de aderência, o nível de significância considerado foi de 5% ( $p < 0,05$ ) e utilizado *software*

Bioestat 5.0. Foram analisadas as seguintes preparações: salada verde, cozida ou mista e ralada. Constatou-se, mediante a média das temperaturas, que as preparações não estavam condizentes com as legislações (RDC 216/2004 e Portaria 78/2004). Entretanto, não houve diferença significativa ( $p = 0,1490$ ) entre as temperaturas registradas e os tipos de saladas, na análise do teste estatístico entre a temperatura média e o preconizado (inferior a 5°C), conforme recomendado pela legislação. Conclui-se que houve pouca significância para a RDC 216/2004 que preconiza preparações frias a uma temperatura inferior a 5°C, mas que no entanto devem ser monitoradas e registradas, para poderem ser servidas não causando problema para a saúde, observando também as boas práticas dos manipuladores

que irão contribuir para a segurança desta preparação.

**Palavras-chave:** Risco. Saladas. Controle. Boas Práticas.

## ABSTRACT

*Recognizing the risks of diseases that offer health, correlating with their safety, this study aims to record, monitor and evaluate the initial temperature of the salad bar distribution, according to decree 78/2009 of Rio Grande do Sul and RDC216/2004. The collection of data was performed for a period of 15 days, with a Pocket thermometer to measure the temperature at the time of distribution. The data were analyzed using tables, graphs and descriptive statistics. For statistical analysis we used Student's*

*test for independent samples and chi-square test for samples of adhesion, the level of significance was 5% ( $p < 0.05$ ) and using Bio Start 5.0 software. We analyzed the following preparations: green salad, cooked or grated and mixed. It was found by the average temperature, the preparations were not consistent with the laws (RDC 216/2004 and decree 78/2004) furthermore, no significant difference ( $p = 0.1490$ ) between the temperatures recorded and the types of salads, the analysis of the statistical test between the mean temperature and recommended (less than 5° C), as recommended by RDC 216/2004 and decree 78/2004. In which we can conclude that there was little significance to the RDC 216/2004 which calls for cold preparations at a temperature below 5° C, but which nevertheless must be monitored and recorded, to be reached without causing any health problem, which also practices of food handlers will contribute to the safety of this preparation.*

**Keywords:** Risks. Salad. Control. Good Practices.

## INTRODUÇÃO

 ritmo constante, as novas experiências, a evolução acelerada e a necessidade de mudança nos hábitos alimentares, propõe aos profissionais da área da saúde um olhar cuidadoso e atento, pois novas tendências de alimentação surgem cada ano e serviços de alimentação estão em seu ápice de crescimento, impactando em clientes mais exigentes sob o ponto de vista da qualidade, procedência e segurança dos alimentos. Dessa forma, o monitoramento da temperatura é uma prática que precisa ser estabelecida pela Unidade de Alimentação e Nutrição a fim de controlar pontos críticos de con-

trole e diminuir o risco de intoxicação alimentar (AGUIAR; CALIL, 2003).

Assim consideram-se alimentos seguros aqueles que não causam dano à saúde do consumidor. As principais ferramentas e sistemas que facilitam o gerenciamento e proporcionam a segurança dos alimentos são as Boas Práticas de Fabricação (BPF), os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), as Normas ISO 9001 e 22000 e a Análise de Riscos (TONDO; BARTZ, 2011).

De forma resumida, as BPF são os cuidados mínimos de higiene e controle para produzir alimentos seguros. Elas têm o objetivo de reduzir ao máximo as fontes de contaminação dos alimentos, sendo aplicáveis aos manipuladores, às instalações, aos equipamentos, móveis e utensílios, assim como a matérias-primas, fornecedores, controle da água e de pragas (TONDO; BARTZ, 2011).

Sendo assim vêm a tona as doenças transmitidas por alimentos, que a Organização Mundial de Saúde define como uma doença de natureza infecciosa, ou tóxica, causada por consumo de alimento ou água, que contenham substâncias químicas, tóxicas e toxinas produzidas por micro-organismos (BARBIERI; ESTEVES; MATOSO, 2011).

Portanto uma temperatura adequada durante o processo de preparo e conservação dos alimentos é de fundamental importância para inibir a multiplicação de micro-organismos e minimizar as reações químicas que causam a sua deterioração (BARBIERI; ESTEVES; MATOSO, 2011). De acordo com a RDC 216/2004, a temperatura padronizada para alimentos frios deve ser inferior a 5 °C (ANVISA, 2004). Como também a Portaria nº 78/2009 da Se-

cretaria de Saúde do Rio Grande do Sul estabelece que a temperatura das matérias-primas, ingredientes e produtos industrializados deve seguir a indicação do fabricante ou de acordo com os seguintes critérios: alimentos refrigerados: inferior a 5 °C com existência de registros comprovando o controle de temperaturas no armazenamento, verificados, datados e rubricados (BRASIL, 2009).

Assim, analisando os riscos de doenças causadas pelos alimentos e a importância da oferta de alimentos seguros, o objetivo deste estudo foi registrar, monitorar e avaliar a temperatura inicial das saladas do balcão de distribuição, conforme Portaria 78/2009, RDC 216/2004 e condições higienicossanitárias de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), localizada no interior do RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada por um período de 15 dias na UAN, localizada no interior do RS. O material utilizado para a pesquisa foi um termômetro da marca Pocket® do tipo espeto para aferição da temperatura, desta forma foi elaborada uma planilha pela pesquisadora, onde foram registradas as temperaturas das saladas, assim que dispostas no balcão de distribuição do *buffet*.

As aferições de temperatura foram realizadas com o auxílio do termômetro nas três preparações de saladas que consistem em salada verde, salada cozida ou mista e salada ralada, no período em que estas foram dispostas para distribuição do almoço que inicia às 10 horas com pausa de uma hora para substituições dos pratos quente e conclui-se às 13 horas.

Para a análise dos dados foi feita a média das temperaturas coletadas nestes 15 dias, a fim de identificar presença de temperaturas inferiores

**Tabela 1** - Descrição da temperatura média (C°) dos tipos de saladas.

	Salada verde	Salada cozida ou mista	Salada ralada
Mínima	7.40	6.50	7.30
Média	10.36	8.46	9,05
Máxima	17.50	10.90	13.30

**Tabela 2** - Comparação das temperaturas diárias para cada tipo de salada, no período de 15 dias.

Salada verde	Salada cozida ou mista	Salada ralada	p*
7.4	9.6	8.3	
8.3	6.5	7.4	
7.2	6.5	7.4	
9.9	8.8	7.3	
9.7	8.3	8.3	
10.4	9.3	8.4	
9.4	8.7	8.3	
13.7	10.8	11.5	0,1490
17.5	10.9	13.3	
9.8	6.2	8.1	
8.7	7.7	8.9	
7.3	9.8	10.4	
10.3	7.2	9.0	
15.1	8.1	9.8	
10.7	8.6	9.4	
10,36±2,94	8,46±1,47	9,05±1,65	

Teste *t-student* para amostras independentes, considerando significativo  $p < 0,05$

**Tabela 3** - Comparação entre a temperatura média encontrada e a recomendação segundo RDC 216/2004 e Portaria 78/2009.

Média encontrada	Recomendação	Média Encontrada	p*
Salada Verde	5,00	10,36	0,4352
Salada Cozida ou mista	5,00	8,46	0,3456
Salada Ralada	5,00	9,05	0,2799

\* Teste qui-quadrado para amostras de aderência, considerando significativo  $p < 0,05$ .

Através dos resultados do teste *t-student* para dados independentes verifica-se que não existe diferença significativa ( $p=0,1490$ ) entre as temperaturas e os tipos de saladas. a  $10^{\circ}\text{C}$ . Assim as avaliações estatísticas das temperaturas obtidas foram realizadas empregando-se a estatística analítica comparativa, com o auxílio do programa Microsoft Excel 2007. Os dados foram analisados através de tabelas, gráficos e estatísticas descritivas. Para a comparação dos valores entre os tipos de saladas utilizou-se o Teste *t-student*

para amostras independentes, para a comparação das temperaturas entre os tipos de saladas e a recomendação, utilizou-se o Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para amostras de aderência. Para tanto, 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

Conforme tabela 1, observa-se que as temperaturas das saladas apresentam-

-se acima da recomendação da RDC 216/2004 e Portaria 78/2009 que preconiza que alimentos frios estejam a uma temperatura inferior a  $5^{\circ}\text{C}$ , diante das médias obtidas que foram salada verde  $10,36^{\circ}\text{C}$ ; salada cozida ou mista  $8,46^{\circ}\text{C}$  e salada ralada  $9,05^{\circ}\text{C}$ .

Através dos resultados do Teste qui-quadrado, não se observou significância entre a temperatura encontrada e a recomendação para os três tipos de salada, ou seja, pelo teste estatístico, a temperatura encontrada não se encontra significativamente acima do recomendado.

Porém deve-se ressaltar a importância da Resolução como parâmetro técnico de temperatura a ser seguida.

Dentre os fatores que possam ter influenciado a variação da temperatura das saladas destacam-se a incorreta temperatura das saladas, como o desligamento do balcão de refrigeração e o religamento a poucos minutos antes de acondicionar as saladas prontas; a grande quantidade preparada e acondicionada em um mesmo recipiente; não ter ação preventiva para a manutenção do equipamento refrigerador, a incidência direta do sol através de janelas e acondicionamento em recipientes inadequados para este tipo de preparação como bacias ou travessas de vidro muito altas onde a refrigeração demora até chegar ao alimento (BARBIERI; ESTEVES; MATOSO, 2011).

Com isto podemos afirmar que o monitoramento das temperaturas implicam na qualidade e na segurança destas preparações, e que treinamentos para os colaboradores são de fundamental importância para este contexto. O cumprimento das normas de higienização e dos padrões de trabalho, bem como das Boas Práticas de Fabricação permitem assegurar a produção de alimentos seguros.

Para Dias e Arevabini (2008) o descaso com o controle da temperatura das preparações na distribuição interfere na qualidade dos alimentos, devendo estes serem monitorados diariamente.

Em seu estudo Barbieri, Esteves e Matoso (2011) observaram, com relação aos alimentos frios, como as saladas, que a temperaturas estavam divergindo da legislação, quando a média de temperatura das saladas no início da distribuição era de 13,8°C e ao final da mesma era de 14,1°C, divergindo da recomendada pela RDC 216/2004. Também Momesso, Matté e Germano (2005), observaram em seu estudo que, das 40 amostras de pratos frios, apenas 3 (7,5%) apre-

sentaram temperatura abaixo dos 10°C, temperatura segura para esse tipo de alimento. Comparando com os dados obtidos neste estudo apenas duas das preparações foram encontradas abaixo dos 10°C segundo Portaria CVS 6/99, mas em relação à RDC 216/2004 nenhuma preparação atingiu o critério de temperatura de menos 5°C.

## CONCLUSÃO

A coleta e análise das temperaturas das saladas realizadas neste estudo demonstram que, durante os 15 dias de monitoramento, a média encontrada para as preparações das saladas verdes, saladas cozidas ou mistas e saladas raladas não estavam de acordo com o preconizado pela RDC 216/2004 e Portaria 78/2009 para preparações frias, no entanto, os valores medidos não apresentaram diferença significativa em relação ao preconizado.

Considerando que as Unidades de Alimentação e Nutrição possuem pouco espaço físico e baixo investimento em equipamentos de refrigeração é fundamental que o nutricionista acompanhe as temperaturas dos alimentos durante o processo de preparação e distribuição aos comensais a fim de assegurar a oferta de alimentos seguros.

Sendo assim é importante que o profissional busque soluções para monitorar o processo produtivo e oriente os funcionários da UAN sobre a importância destes controles e da realização destas preparações com antecedência que permita o armazenamento das mesmas sobre refrigeração e assegure o alcance das temperaturas preconizadas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. A.; CALIL, R. M. Tempo e Tem-

peratura de pratos quentes servidos no Serviço de Alimentação Escolar em Cajamar-SP. **Nutrição Brasil**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 134, maio/jun. 2003.

BARBIERI, Roberta Romaguera; ESTEVES, Anete Corrêa; MATOSO, Renata. Monitoramento da temperatura de preparações quentes e frias em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 25, n. 194-195, p. 40-44, mar./abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução – RDC n. 216**, de 15 de Setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 4 jun. 2012.

DIAS, Aline Corrêa; AREVABINI, Cyntia A. M. Medidas de tempo e temperatura dos alimentos, em restaurantes self-service da cidade de Ribeirão Preto-SP. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 22, n. 165, p. 22-27, out. 2008.

MOMESSO, Alexandre Panov; MATTÉ, Maria Helena; GERMANO, Pedro Manuel Leal. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de restaurantes tipo self-service, por quilo, do município de São Paulo, durante o período de distribuição de refeições. **Hig. Aliment**. São Paulo, v. 19, n. 136, out. 2005.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria 78 de 30 de janeiro de 2009. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Disponível em:

<[www.saude.rs.gov.br](http://www.saude.rs.gov.br)>. Acesso em: 4 jun. 2012.

TONDO, Eduardo César; BARTZ, Sabrina. **Microbiologia e sistemas de gestão da segurança de alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

# AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES MICROBIOLÓGICAS EM RESTAURANTES COMERCIAIS

**Ana Carolina Carvalho de Souza**

Universidade de São Paulo

**Andrea Carbone de Andrade**

Universidade de Guarulhos

**Maria Aparecida R. Silveira**

Universidade Anhembi Morumbi

**Fabiana Toledo Scaglioni**

Centro Universitário São Camilo

**Zoraia Moura da Silva** ✉

Universidade de São Paulo

✉ zoraia@usp.br

## RESUMO

O presente trabalho é referente à análise microbiológica de 26 restaurantes das regiões sudeste, norte e nordeste do Brasil realizadas no período de março de 2011 a março de 2012. Foram avaliadas as condições microbiológicas de 993 amostras de alimentos, as mãos de 638 manipuladores de alimentos, a superfície de 332 utensílios e 162 amostras de água. Com base na legislação vigente no Brasil, houve adequação de 80%, 55%, 39% e 77% em relação às amostras de alimentos, utensílios, mãos de manipuladores e água, respectivamente. Fica evidenciado que os restaurantes necessitam de maior investimento no que diz respeito a

treinamento de pessoal para as boas práticas de manipulação de alimentos diminuindo o risco de ocorrência de surtos nestes locais.

**Palavras-chave:** *Serviços de alimentação. Manipuladores de alimentos. Utensílios. Água.*

## ABSTRACT

*The present study is about a microbiological analysis in 26 restaurants located in southeast, north and north-east of Brazil. This study ran between March 2011 and March 2012. It was evaluated the microbiological condition of 993 food samples, 638 manipulator's hand, 332 utensils surface and 162 water samples. Based on cur-*

*rent legislation in Brazil, there were 80%, 55%, 39% and 77% of adequacy over the samples of food, utensils, manipulator's hands and water, respectively. It is evident that restaurants need to improve in respect of staff training to good food handling practices for reducing the risk of outbreaks in these locations.*

**Keywords:** *Food service. Food handlers. Utensils. Water.*

## INTRODUÇÃO

Devido ao desenvolvimento industrial, a sociedade brasileira vem passando por um intenso processo de transformação desde a segunda

metade do século XX. Mudanças no modo de trabalho, a crescente urbanização, a inserção da mulher no mercado de trabalho, a escassez de tempo para o preparo das refeições e o aumento geral da renda das famílias contribuíram para um fenômeno comum observado na sociedade atual: o consumo de alimento fora do lar (AKUTSU et al., 2005).

Segundo dados da última pesquisa de orçamento familiar (POF) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o percentual de despesas com alimentação fora de casa, no total das despesas das famílias, cresceu 7% em seis anos, passando de 24% em 2003 para 31% em 2009 (IBGE, 2010).

Para absorver essa crescente demanda, observa-se um aumento no mercado de unidades produtoras de alimentos. Apesar da crise econômica que se instalou no mundo em 2008, o setor no Brasil vem se expandindo a uma taxa de 3,6% ao ano desde 2007 (NOGUEIRA, 2011). Só no primeiro trimestre de 2009 houve crescimento de 5% do faturamento real de bares e restaurantes em comparação com o mesmo período de 2008 (LEAL, 2010).

Devido a todo esse quadro de mudanças e crescimento do setor, aumenta a preocupação em relação à inocuidade dos alimentos e o modo como esses alimentos são manipulados. Assim faz-se essencial um controle sanitário, que é um conjunto de normas e técnicas utilizadas para garantir que os produtos alimentícios sejam produzidos, manipulados e distribuídos de forma que micro-organismos patogênicos não o tornem prejudicial à saúde do consumidor (SANTOS et al., 2010).

Unidades de alimentação e nutrição são uma das maiores fontes de

surtos de doenças veiculadas por alimentos. Os agentes etiológicos são diversos, mas as bactérias assumem papel importante na causa de doenças de origem alimentar. Nos Estados Unidos elas são responsáveis pela ocorrência de cerca de 70% dos surtos e 75% dos casos de toxinfecções alimentares (ANDRADE et al., 2003).

Segundo dados da organização mundial da Saúde (OMS), os manipuladores são responsáveis, direta ou indiretamente, por até 26% dos surtos de doenças causadas pelos alimentos devido a hábitos de higiene pessoal inadequado e ao não cumprimento das boas práticas de manipulação e 16% dos surtos são causados por inadequação da higienização dos utensílios (ANDRADE et al., 2003).

A água para consumo humano e preparo de alimentos também se destaca como importante veículo de enfermidades de natureza infecciosa alimentar, o que também torna sua avaliação bacteriológica primordial. O Ministério da Saúde estabelece que a água só é própria para consumo humano se estiver 100% livre da presença de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* e coliformes totais (PEREIRA et al.2010)

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar as condições microbiológicas de alimentos, de mãos de manipuladores, equipamentos e utensílios e da água utilizada para o preparo de alimentos em restaurantes das regiões sudeste, norte e nordeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trabalho de corte desenvolvido em 26 restaurantes comerciais localizados nas regiões sudeste, norte e nordeste do Brasil no período de

Março de 2011 a Março de 2012. Ao longo do estudo em cada restaurante foram colhidas amostras mensais de alimentos, totalizando 1014 amostras, porém como houve perdas, o número total final foi de 993 amostras. As amostras consistiam em tipos diferentes de alimentos, abrangendo sempre um tipo de carne, um de fruta ou legume e uma salada, todos depois de prontos para servir. Em cada restaurante eram colhidas pelo menos 3 amostras de alimentos por mês.

Seiscentos e setenta e seis manipuladores foram submetidos à avaliação microbiológica das mãos, que em função de perdas de algumas amostras, resultou num total final de 638 amostras. A cada mês, dois manipuladores de cada restaurante eram avaliados. As amostras eram colhidas das mãos consideradas higienizadas pelos próprios manipuladores.

Trezentos e trinta e dois utensílios foram avaliados, sendo pelo menos um utensílio por mês em cada estabelecimento. As amostras foram colhidas de placas de altileno, pratos de louças, cortadores de legumes, liquidificadores (copo e hélice).

A cada dois meses foram coletadas amostras de água para análise físico-química e organoléptica e análise bacteriológica, totalizando 163 amostras de água.

Para as amostras de alimentos foram avaliados a presença de coliformes totais e fecais, bolores e leveduras, *Samonella* sp, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus*. No swab de mão de manipuladores foram analisados coliformes totais e fecais e *Staphylococcus aureus*. Já nos utensílios os itens analisados foram a presença de coliformes totais e fecais e bactérias mesófilas. As análises da água

**Tabela 1** – Resultado geral das amostras avaliadas conforme RDC 12/ 2011.

Item analisado	Nº total de amostras	Nº de amostras adequadas	Nº de amostras inadequadas	% adequação
Amostra alimento	993	796	197	80
Swab Manipulador	638	354	284	55
Swab Utensílio	332	131	201	39
Água	163	125	38	77

investigaram a presença de metais como o ferro, coliformes totais e fecais.

As análises foram realizadas por laboratório credenciado seguindo o protocolo do Compedium of methods for the microbiological examination of foods (American Public Health Association).

Do total de amostras analisadas, foram considerados como resulta-

dos adequados aqueles de acordo com a resolução federal RDC nº12 (Ministério da Saúde, 2011).

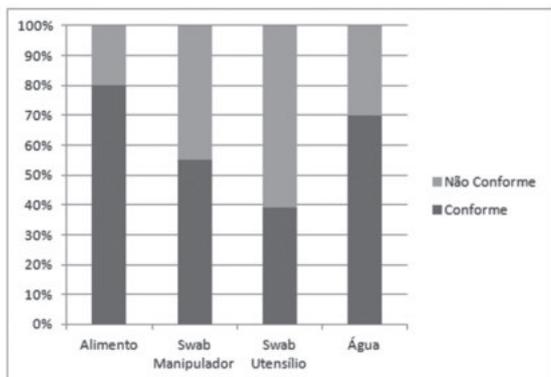
Para a obtenção dos resultados foram calculados o total de itens analisados e verificado o percentual de adequação de cada item usando o programa Microsoft Excel®. Os dados foram apresentados em gráficos para melhor visualização dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

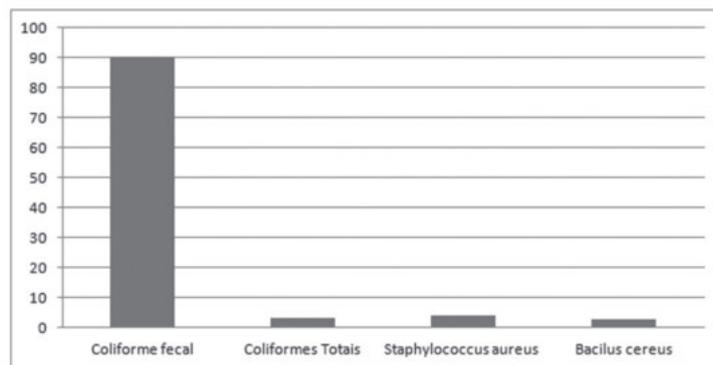
Na Tabela 1 estão os dados gerais da coleta durante o período. Nela observa-se que a maioria dos itens apresentou índice de adequação superior a 50%, com exceção das amostras de swab de utensílio, com apenas 39% de adequação.

No Gráfico 1, é possível comparar a percentagem de adequação e inadequação entre todos os itens analisados.

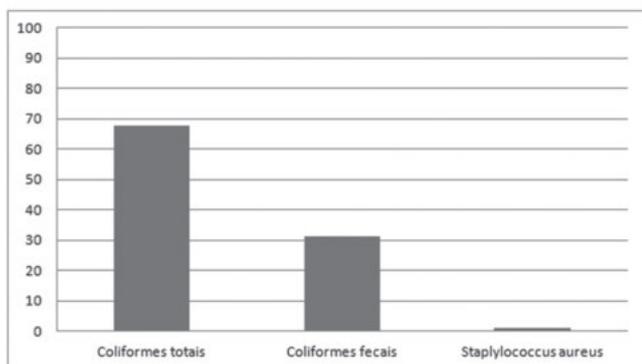
**Gráfico 1** – Porcentagem de inadequação e adequação



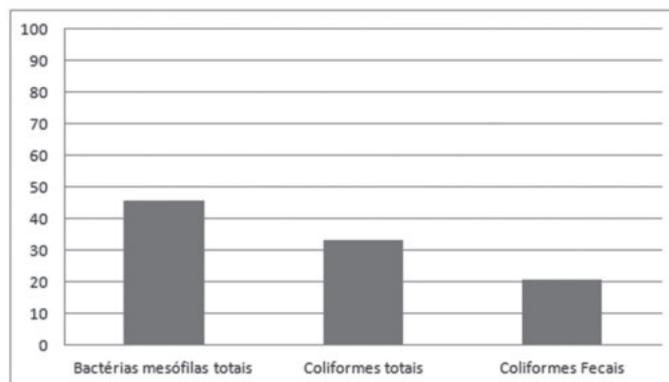
**Gráfico 2** – Distribuição de micro-organismos nas amostras inadequadas de alimento



**Gráfico 3** – Micro-organismos nas amostras inadequadas de swab de mão manipuladores



**Gráfico 4** – Micro-organismos nas amostras inadequadas de swab de utensílios



Ao analisarem-se os motivos da inadequação nas amostras de alimentos, observou-se que 90% foram devido à presença de Coliforme fecal acima dos limites permitidos pela legislação, seguidos por presença de *Staphylococcus aureus* (4%), Coliformes totais (3%) e *Bacillus cereus* (4%).

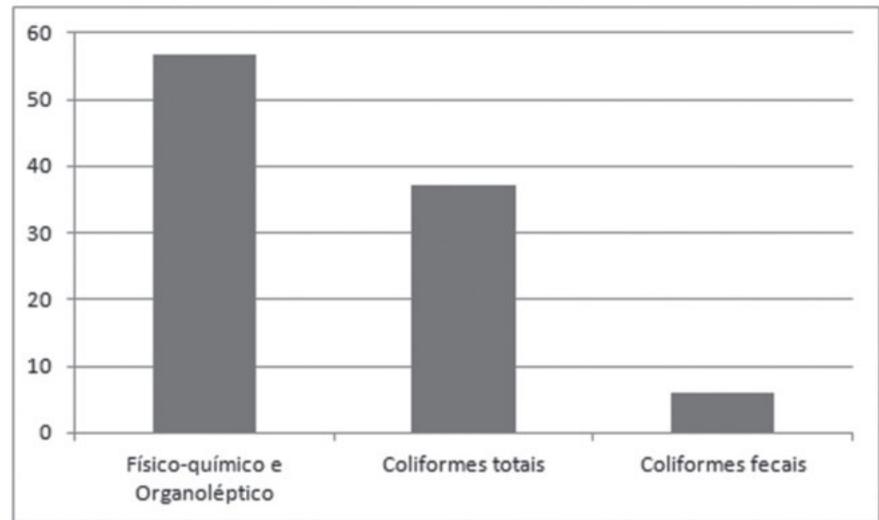
O quadro entre coliforme totais e fecais se inverte quando analisam-se as amostras de *swab* de mãos de manipuladores. Neste item, os coliformes totais lideram a lista dos motivos de inadequação, com cerca de 68%, seguido dos coliformes fecais (31%) e *Staphylococcus aureus* (1%).

Nas amostras de *swab* de utensílios, houve um maior equilíbrio entre os organismos responsáveis pela inadequação. As bactérias mesófilas foram encontradas em aproximadamente 46% das amostras, os coliformes totais em 33% e os coliformes fecais em 21%.

Em relação às amostras de água, das 38 que apresentaram inadequação, 37% apresentaram contaminação bacteriológica de coliformes totais e apenas 6% de coliformes fecais e 56,7% apresentaram presença de ferro acima do limite permitido.

Alguns estudos encontrados na literatura demonstraram situação semelhante ao da presente análise. Abreu et al. (2011) encontraram bactérias do grupo de coliformes totais em 75% das amostras coletadas de mãos de manipuladores de alimentos. Em outro estudo, Machado et al. (2009) encontraram 30% de contaminação nas mãos de manipuladores por coliformes fecais. A alta porcentagem de amostras coletadas das mãos dos manipuladores contaminadas por coliformes totais indicam condições higiênico-ambien-

**Gráfico 5** – Percentagem de inadequação nas amostras de água coletadas



tais insatisfatórias, além de técnicas inadequadas de manipulação. Estas falhas podem ser reafirmadas ao observarmos o baixo índice de adequação dos utensílios.

Outro dado que chama a atenção nas amostras colhidas das mãos dos manipuladores é o alto índice de contaminação por coliformes totais, devido à falta de higienização das mãos ou falhas durante esta ação. Esta grande presença de coliformes fecais nas mãos dos manipuladores pode explicar a presença de coliformes fecais nas amostras de alimentos. A higiene adequada das mãos pode eliminar ou diminuir os riscos de contaminação dos alimentos por esse grupo de bactérias. Por isso é importante investir no treinamento dos manipuladores, treinamento este que deve abordar até mesmo questões básicas, como higiene pessoal. É essencial também fornecer estrutura adequada para realização dessa higiene, dispondo de pias exclusivas para higienização das mãos de maneira acessível a todos os setores, além de produtos adequados para este fim.

Os resultados referentes a utensílios e equipamentos apresentam

maior índice de adequação quando comparado a outros estudos. Andrade et al. (2003) encontraram 18% de adequação para este item e Coelho et al. (2010) encontraram apenas 15% de adequação.

O principal problema de adequação nos utensílios é a presença de bactérias mesófilas. Tendo em vista que essas bactérias podem ser facilmente removidas pelos processos convencionais de limpeza com água e detergente, conclui-se mais uma vez que a causa da contaminação é referente a falhas nos processos de higienização. Além do mais, a falta de manutenção de equipamentos e utensílios favorece o acúmulo de bactérias.

Kochanski (2009) aponta o fato dos manipuladores não respeitarem o espaço físico destinado ao desenvolvimento de cada tarefa. É prioridade reservar um espaço físico para cada tarefa e jamais usar a mesma bancada em que se manusearam alimentos crus, principalmente os cárneos, para fatiar alimentos cozidos ou *in natura*, sem antes higienizá-las e desinfetá-las. O ideal é que se tenha a área de pré-preparo para evitar riscos de contaminação cruzada. A higiene

e sanitização dos equipamentos e utensílios são operações fundamentais no controle sanitário, entretanto são frequentemente negligenciadas ou efetuadas em condições inadequadas.

Em relação à água o resultado foi semelhante aos de outros estudos. Pereira (2010) encontrou 59% de inadequação das amostras de água devido à presença de coliformes totais. A presença desse grupo de bactérias, no entanto, não representa contaminação por coliformes fecais. Os coliformes totais podem ocorrer naturalmente no solo e na água. Contudo a análise deste item é fundamental, pois pode indicar falha no tratamento, na limpeza da caixa de água ou contaminação das redes de distribuição – principais fatores que contribuem para contaminação de água canalizada. Em relação aos coliformes fecais, a água para consumo humano deve ser isenta. No presente estudo apenas 6% das amostras apresentaram coliformes fecais.

## CONCLUSÃO

O consumo de alimentos fora do lar é uma realidade cada vez mais presente no Brasil. As consequências da não aplicação das boas práticas de manipulação podem ser severas.

Investimento no treinamento constante dos manipuladores de alimentos é essencial para evitar toxinfecções alimentares e garantir que um alimento

seguro chegue ao consumidor. Além disso é fundamental que haja um comprometimento dos gestores de restaurantes a fim de oferecer estrutura adequada para produção das refeições.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, E.S; MEDEIROS, F.S; SANTOS, D.A. Análise microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos do município de Santo André. **Rev. UNIVAP**, v. 17, n. 30, Dez. 2011
- AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O. ; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutr.**, v.18, n. 3, p. 419-427, maio/ jun. 2005.
- ANDRADE, N.J.; SILVA, R.M.M.; BRABES, K.C.S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciênc. Agrotec**, v.27, n.3, p. 590-596, Maio/Jun. 2003
- COELHO, A.I.M; MILAGRES, R.C.R.M; MARTINS, J.F.L; AZEREDO, R.M.C; SANTANA, A.M.C. Contaminação microbiológica de ambientes e superfícies em restaurantes comerciais. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 15, n1, p. 1597 – 1606, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamento Familiar**. Brasil, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008\\_2009/POFpublicacao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf)>. Acesso em: 29 de maio de 2012.
- KOCHANSKI, S; PIEROZAN M.K; MOSSI, A.J; TREICHEL, H; CANSIAN, R.L; GHISLENI, C.P. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. **Alimentação e nutrição**, v. 20, n. 4, p. 663 – 668, Out./ Dez. 2009.
- LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 17, n. 1, p. 123-132. 2010.
- MACHADO, J.R; MARSON, J.M; OLIVEIRA, A.C.S; SILVA, P.R; TERRA, A.P.S. Avaliação microbiológica das mãos e fossas nasais de manipuladores de alimentos da unidade de alimentação e nutrição em um Hospital Universitário. **Medicina Ribeirão Preto**, v. 42, n. 4, p. 461 – 465, 2009.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária **Resolução RDC nº12**, de 2 de janeiro de 2001. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)>. Acesso em 18 de maio de 2012.
- NOGUEIRA, MB. **Inovação e qualidade em restaurantes: estudos de caso em Brasília**. 2011. Monografia (Bacharelado em Administração) – Departamento de Administração, Universidade de Brasília, Brasília.
- PEREIRA, J.A.P.; LIMA, T.B.N.; SIQUEIRA, L.P.; SHINOHARA, N.K.S.; PAIVA, J.E. Avaliação Bacteriológica da água de consumo em unidades de alimentação do Recife, PE. **Hig. Aliment**, v.24, n. 190/191, p.105-108, Nov./Dez. 2010.
- SANTOS, M.O.B.; RANGEL, V.P.; AZEREDO, D.P. Adequação de restaurantes comerciais às boas práticas. **Hig. Aliment**, v.24, n. 190/191, p.44-49, Nov./Dez. 2010.

05 DE AGOSTO  
DIA NACIONAL DA  
VIGILÂNCIA SANITÁRIA

# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E DAS CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DO CALDO DE CANA COMERCIALIZADO NAS RUAS DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ

**Adelino da Cunha Neto** ✉

Faculdade de Veterinária/UFF.

**Odívia Oliveira Rosa**

Faculdade de Nutrição/UFMT.

**Débora Kely Vieira**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso/ IFMT

✉ adeneto@yahoo.com.br

## RESUMO

A venda de alimentos por ambulantes é um fenômeno crescente no Brasil e, neste tipo de comércio, as condições inadequadas de manipulação e acondicionamento da matéria-prima podem trazer riscos à saúde da população. O presente trabalho objetivou verificar se o caldo de cana comercializado nas ruas do município de Cuiabá-MT atendia aos padrões microbiológicos preconizados pela legislação nacional vigente, para a determinação de coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp, além de observar os cuidados higiênicos e sanitários do local de processamento e comercialização. Das 20 amostras de caldo de cana obtidas em 10 pontos da cidade, 75% apresentaram índices de

contagens para coliformes a 45°C acima do padrão máximo aceitável de 10<sup>2</sup> NMP/mL, no entanto, em nenhuma das amostras foi detectada a presença de *Salmonella*. Das 15 amostras positivas para coliformes a 45°C, 53,3% continham gelo, e 46,7% eram representadas por aquelas sem adição de gelo. Os pontos de venda pesquisados apresentavam más condições gerais, retratando o despreparo dos manipuladores e das condições das matérias-primas por eles processadas. Os dados obtidos nesta pesquisa permitem afirmar que o caldo de cana comercializado pelos ambulantes estava em condições higienicossanitárias insatisfatórias, por apresentarem índices elevados de contaminação por coliformes a 45°C.

**Palavras-chave:** Caldo de cana. Coliformes termotolerantes. *Salmonella* spp.

## ABSTRACT

*The sale of food by street vendors is a growing phenomenon in Brazil, this trade the inadequate handling and packaging of raw materials can pose risks to public health. This study aimed to determine if the juice sold in the streets of the city of Cuiabá-MT, meets the microbiological standards recommended by national legislation in force, with the determination of thermotolerant coliforms or 45°C and Salmonella sp.. Besides observing the hygienic and sanitary processing site. Of the 20*

*samples of sugarcane juice valued at 10 points in the city, 75% had counts of coliforms at 45°C above the standard maximum acceptable 10<sup>2</sup> MPN /mL, however, in none of the samples showed the presence of Salmonella spp.. Of the 15 positive for coliforms at 45°C, 53, 3% contained ice, and 46,7% were represented by those without this addition. Were observed in retail outlets surveyed general poor condition, portraying the unpreparedness of the handlers, and the conditions of raw materials processed by them since the time of receipt, storage and preparation of the product. The data obtained in this study have revealed that the juice was sold by street vendors inadequate sanitary conditions, therefore, had high levels of contamination by coliforms at 45 °C.*

**Keywords:** *Sugarcane juice.*

*Thermotolerant coliforms. Salmonella spp.*

## INTRODUÇÃO

O comércio informal de alimentos vem aumentando no Brasil e é um fenômeno crescente nos grandes centros urbanos, sendo encontrados em praças, ruas, viadutos e pontos centrais de muitas cidades, tornando-se para uma significativa parcela da população uma das maiores atividades geradoras de renda. Geralmente não estão submetidos a nenhum tipo de legislação, e quando esta existe, não é cumprida ou simplesmente não se aplica (BITTENCOURT et al., 2008).

Os alimentos vendidos por ambulantes são aqueles preparados e/ou finalizados, no próprio local de comercialização. Este tipo de comércio pode trazer vários riscos à saúde da população devido à falta de conhecimento das técnicas de manipulação higiênica de alimentos pelos comerciantes, associada, na maioria das vezes, às condições inadequadas no local de preparo e armazenamento dos gêneros alimentícios (CUNHA NETO; RIBEIRO, 2010).

Segundo Bittencourt et al. (2008), as instalações do ponto de comércio geralmente se encontram em veículos inadequados e em condições precárias. Além de que as matérias-primas utilizadas são de qualidade inferior, armazenadas inadequadamente e mantidas, muitas vezes, em temperatura fora dos critérios de segurança. As condições higiênicas inadequadas de manipulação e o método de armazenamento de alimentos podem permitir o desenvolvimento de bactérias causadoras de toxinfecções alimentares (ROSA et al. 2010).

Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, seguido pela Índia e Cuba (ARBOS et al., 2010). O caldo de cana ou garapa é uma bebida não alcoólica muito apreciada, obtida por extração do suco da cana-de-açúcar, em moendas elétricas ou manuais, coado em peneiras metálicas ou plásticas e servido com gelo, podendo ser consumido puro ou adicionado de suco de frutas (OLIVEIRA et al. 2007).

Do ponto de vista microbiológico a cana-de-açúcar pode carregar micro-organismos em seus colmos, raízes e folhas. A cana saudável pode conter certas quantidades de bactérias entre elas *Pseudomonas*, *Ervinia*, *Lactobacillus* e fungos e leveduras como *Saccharomyces* entre outras. O caldo de cana é, por sua composição química e nutricional, um meio favorável para o crescimento de micro-organismos, portanto, o respeito às boas práticas de fabricação e aos procedimentos de higiene dos equipamentos (moenda), utensílios (recipiente de coleta ou jarra), manipuladores e ambiente, são de suma importância para evitar a contaminação e crescimento de micro-organismos nesse produto (LOPES et al 2006).

Os proprietários e manipuladores desses estabelecimentos, muitas vezes, não tem acesso às informações ou treinamento para a produção e manipulação de alimentos num contexto higienicossanitário adequado, possibilitando a ocorrência de alterações nos padrões físico-químicos, além de contamina-

ção microbiana, como por coliformes, *Salmonella* spp., ou outros micro-organismos, cuja pesquisa não é exigida pela legislação brasileira (LOPES et al., 2006). Investigações são desenvolvidas no Brasil e em países como a Venezuela e Índia para verificar a ocorrência de uma gama de gêneros e espécies de micro-organismos indicadores ou patogênicos, tais como bactérias mesófilas aeróbias heterotróficas, coliformes totais e fecais, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacteriaceae* e *Enterococcus* spp., micro-organismos não exigidos pela legislação brasileira (MARIA; IRIARTE, 2002; MAHALE et al., 2008; ANDRADE et al., 2008; APARNA; MADHU SHARMA, 2011). Na atual legislação que define padrões microbiológicos para análises de alimentos no Brasil, o caldo de cana classifica-se como suco *in natura* e, para avaliar sua qualidade microbiológica, deve ser realizada a contagem de coliformes a 45°C ou termotolerantes (coliformes fecais) e a pesquisa de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2001).

Tendo em vista a relevância do tema e ausência de dados das condições higienicossanitárias do caldo de cana comercializado nas ruas do município de Cuiabá-MT, o presente trabalho teve por objetivo verificar se o produto comercializado atende aos padrões microbiológicos máximos aceitáveis preconizados pela Resolução – RDC nº 12/ ANVISA (BRASIL, 2001). E também observar se os cuidados higiênicos e sanitários do local de processamento, de manipulação e comercialização são realizados conforme a legislação RDC 218, de 29 de julho de 2005 (BRASIL, 2005).

## MATERIAL E MÉTODOS

Obtiveram-se 20 unidades amostrais, contendo uma média de 300 mL de garapa ou caldo de cana, coletadas em 10 pontos de comércio ambulante das ruas

e feiras livres do município de Cuiabá-MT. As amostras foram adquiridas após os processos de moagem, peneiração e acondicionamento em sacos de polietileno de baixa densidade ou garrafas plásticas, adicionados ou não de gelo, mantida em caixa isotérmica providas de gelo seco e levadas ao laboratório de microbiologia do DAN – FANUT/UFMT, para análise.

No laboratório foram retiradas duas alíquotas de 25 mL de cada amostra as quais foram homogeneizadas com 225 mL solução salina peptonada 0,1% estéril. Realizaram-se diluições decimais, até  $10^{-3}$ , e a partir destas realizou-se as análises para determinação de coliformes a 45°C pelo método de Número Mais Provável (NMP), e a pesquisa de *Salmonella* spp. pelo método tradicional, conforme ICMSF (1983). Realizaram-se inspeções nos locais de produção e venda do caldo de cana através de um questionário estruturado fechado com questões que abrangiam hábitos higiênicos dos manipuladores, higiene e manutenção de equipamentos e dos ambientes próximos ao estabelecimento.

Considerou-se produtos em condições higienicossanitárias insatisfatórias as amostras que não atenderam à RDC 12/2001 da ANVISA, quanto à população de coliformes a 45°C ( $10^2$  NMP/mL) e presença de *Salmonella* spp. em 25 mL. Os critérios utilizados para avaliação das condições higiênicas e sanitárias do ambiente e

dos manipuladores foram os contidos na RDC 218 de 29 de julho de 2005 (BRASIL, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que 75% das amostras (15/20) apresentaram índices de contagens de coliformes a 45°C acima do padrão máximo aceitável, mas não houve ocorrência de *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras analisadas (Tabela 1). Do total de amostras positivas para coliformes a 45°C, 53,3% (8/15) são representadas por aquelas nas quais se incluiu gelo e 46,7% (7/15) são representadas por aquelas nas quais não houve adição de gelo.

Carvalho; Magalhães (2007) e Santana et al. (2011) reportam que percentuais elevados de positividade para coliformes a 45°C em amostras de caldo de cana, também foram encontrados na Bahia, sendo 75% na cidade de Itabuna e 80% em Feira de Santana. Em São Luis-MA, e Vitória-ES, são relatados, por Nascimento et al. (2006) e Kikoto et al. (2004), percentuais de positividade em 76,6% e 100% das amostras avaliadas, mostrando um déficit nos cuidados higienicossanitários dispensados durante todo processo de obtenção do caldo de cana.

No entanto, o índice de coliformes a 45°C detectado no presente estudo foi superior aos percentuais de 45% averiguado em Feira de Santana-

BA, por Oliveira et al. (2008); de 31% em Ribeirão Preto-SP, por Prado et al., (2010); e de 22 e 20%, referenciados por Arbos et al. (2010) e Felipe; Miguel (2011) nas cidades de Campo Grande-MS e Itumbiara-GO. Valores ainda menores, tais como 9,4% e 3,3% foram encontrados por Santos et al. (2009) e Lopes et al. (2006), nas cidades de Tangará da Serra - MT e Curitiba-PR, além do percentual de 100% de amostras negativas para coliformes a 45°C verificados em caldos de cana analisados na cidade de Sobral, CE (PONTES et al., 2009). Contudo, estes pesquisadores alertam para o cuidado no consumo deste produto, que em sua obtenção não se observa a aplicação das Boas Práticas de Fabricação, podendo este oferecer risco à saúde do consumidor.

Entre as 15 amostras que apresentaram contagens acima de  $10^2$  NMP/mL, 80% (12) apresentaram contagens superiores a 2400 NMP/mL de coliformes a 45°C, reportando a um alto risco de veiculação de enfermidade. Além disto, índices elevados de contagem de coliformes pode conduzir a dificuldades para detecção de *Salmonella* spp., que possui baixa competitividade podendo justificar a não detecção deste micro-organismo nas amostras analisadas, mesmo estas sendo produzidas em condições precárias de higiene.

**Tabela 1** - Distribuição dos resultados de coliformes 45°C (NMP/mL) e de *Salmonella*spp. por ponto de coleta e inclusão ou não de gelo.

Ponto de coleta	Caldo de cana sem gelo			Caldo de cana com gelo		
	Coliformes a		<i>Salmonella</i> spp em 25 mL	Coliformes a		<i>Salmonella</i> spp em 25 mL
	35°C (NMP/mL)	44,5°C (NMP/mL)		35°C (NMP/mL)	44,5°C (NMP/mL)	
1	<3	<3	Ausência	43	15	Ausência
2	460	43	Ausência	>2400	210	Ausência
3	>2400	>2400	Ausência	>2400	>2400	Ausência
4	>2400	>2400	Ausência	>2400	>2400	Ausência
5	150	<3	Ausência	240	<3	Ausência
6	>2400	1100	Ausência	>2400	>2400	Ausência
7	460	460	Ausência	>2400	>2400	Ausência
8	>2400	>2400	Ausência	>2400	>2400	Ausência
9	>2400	>2400	Ausência	>2400	>2400	Ausência
10	>2400	>2400	Ausência	>2400	>2400	Ausência

A presença de elevadas contagens de coliformes a 45°C pode indicar a ocorrência de *Enterobacteriaceae*, tais como *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp. e *Escherichia coli*, assim como a possibilidade da ocorrência de *Salmonella* spp.. Aparna; Madhu Sharma (2011), analisando caldo de cana em Rohtak, Haryana, Índia, encontraram 48,1% das amostras com *Escherichia coli*, 18,5% com *Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp., e 14,8% com *Enterobacter* spp.. No Brasil foram verificados percentuais de ocorrência de *E. coli* de 76,6%, 65% e 20% das amostras de caldo de cana avaliadas nas cidades São Luis-MA, (NASCIMENTOS et al., 2006) Itabuna-BA e Itumbiara-GO (CARVALHO; MAGALHÃES, 2007; FELIPE; MIGUEL, 2011). As contagens elevadas de coliformes a 45°C aumentam a probabilidade da possível presença de *Escherichia coli*, bactéria indicadora de contaminação fecal, além de outras bactérias patogênicas originárias do trato intestinal.

Verificou-se a ausência de *Salmonella* nas amostras de caldo de cana analisadas, resultado similar aos de outros estudos realizados em diferentes regiões do país com nas investigações realizadas no nordeste nas cidades de Sobral-CE e Feira de Santana-BA (PONTES et al. 2009; OLIVEIRA et al. 2008); em Ribeirão Preto-SP e Vitória-ES no sudeste (PRADO et al. 2010; KITO-KO et al. 2004). Na região sul em Curitiba-PR (LOPES et al. 2006); na região centro-oeste na cidade de Itumbiara-GO (ARBOS et al. 2010) e também em Campo Grande-MS (FELIPE; MIGUEL, 2011). Contudo, Nascimento et al. (2006) detectaram *Salmonella* spp. em 20% das amostras de caldo de cana estudadas na cidade de São Luis-MA.

Comparando os resultados obtidos nas dez amostras sem gelo, com

aquelas que os continham, podemos observar que 70%, daquelas com gelo apresentavam contagens >2400 NMP/mL de coliformes a 45°C, sendo 50% para as que não continham gelo (Tabela 1), o que pode mostrar uma relação entre o gelo e a elevada contagem de coliformes a 45°C no caldo de cana deste estudo, nitidamente observado na amostra 07. Dados similares foram verificados por Oliveira et al. (2008), ao avaliarem amostras de caldo de cana sem e com gelo, os autores sugerem que o gelo interfere na maior ou menor contaminação da amostra. Estes observaram que o gelo utilizado era armazenado em recipientes mal higienizados, geralmente de fabricação caseira, características também observadas na presente pesquisa.

Contraditoriamente, Santana et al. (2011) afirmam que, em seu estudo, não houve correlação entre a inclusão do gelo e a contagem de coliformes a 45°C nas amostras avaliadas, averiguando a contaminação de caldo de cana com e sem gelo. Kitoko et al. (2004) presumiram que o gelo não foi o principal contaminante do caldo de cana, pois, ao avaliarem amostras de caldo de cana e gelo, separadamente, quanto à presença coliformes a 45°C, em Vitória, ES, verificaram ausência ou baixas contagens nos gelos, enquanto nas amostras de caldo de cana as contagens foram elevadas.

Contagem de coliformes ambientais (totais e/ou a 35°C) está intimamente ligada a déficit de higiene, principalmente no ambiente e equipamentos onde o alimento é processado. Sua detecção neste estudo evidenciou inadequadas condições ambientais de armazenamento da matéria-prima, demonstrando as más condições de higiene durante a manipulação. Dados similares quanto a contagens elevadas de coliformes ambientais e/ou totais relacionados a déficit higiênico,

foram detectados pela avaliação de caldo de cana, realizadas em diferentes partes do país, tais como em Umuarama-PR (GANDRA et al. 2007), Campo Grande-MS (ARBOS et al. 2010), Ribeirão Preto-SP (PRADO et al. 2010), Itumbiara-GO (FELIPE; MIGUEL, 2011), Itabuna-BA (CARVALHO; MAGALHÃES, 2007) e em Tangará da Serra-MT (SANTOS et al. 2009).

As elevadas contagens de coliformes totais e a 45°C, neste estudo, podem ter sido influenciadas pelos problemas observados nas inspeções realizadas nos locais de produção e comercialização do caldo de cana como: equipamentos e utensílios desprotegidos e expostos à poeira, a sujidades e a insetos; em más condições de manutenção e higiene, com cesto de lixo ao lado do equipamento de moagem, presença de insetos como abelhas e moscas, animais domésticos; e em determinados pontos, armazenamento da cana em locais inadequados, dispostas diretamente no chão e ao ar livre. Quanto aos gelos adicionados no caldo ou garapa eram de procedência duvidosa (Tabela 2).

Observando a adequação aos critérios preconizados na RDC 218/2005, pelos ambulantes e seu comércio, verificamos que a maioria destes não segue os cuidados higiênicos básicos, em nível pessoal, não usavam luvas, nem vestimenta apropriada, exibiam objetos de adorno como anel, brinco e relógio, apresentavam lesões aparentes como cortes superficiais na pele e braços engessados. A maioria dos ambulantes utilizava panos de prato para “limpar” as mãos no intervalo entre o manuseio da cana e o recebimento do dinheiro. Sendo assim, a frequência de lavagem das mãos era baixíssima (Tabela 2).

A deficiente capacitação profissional, desconhecimento sobre condições higiênicas e sanitárias

**Tabela 2** -Distribuição das conformidades (C) e não conformidades (NC) às variáveis contidas na RDC 218/2005 dos 10 ambulantes analisados que comercializam do caldo de cana em Cuiabá.

Aspectos avaliados	Número dos Ambulantes									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
<b>Do manipulador</b>										
Uso de luvas	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Uso de avental	C	NC	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC
Objetos de adorno	C	NC								
Lesões aparentes na pele	C	C	NC	NC	C	C	C	C	NC	NC
<b>Gêneros alimentícios</b>										
Gelo de produção caseira	C	NC								
Armazenamento adequado da matéria-prima	C	NC	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC
<b>Ambiente e equipamentos</b>										
Cestos de lixo tampados	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Higienização da moenda	C	NC								
Água encanada nas barracas	C	NC								
Presença de pragas	C	NC	NC	NC	C	NC	NC	C	NC	NC

adequadas para a manipulação deste produto, além da execução de múltiplas tarefas pelos ambulantes, tais como, extração do produto comercializado, manipulação do dinheiro, remoção do lixo, aliadas a indisponibilidade de infraestrutura como rede de água/esgoto e de energia elétrica, foram, para Oliveira et al. (2007), os principais fatores de risco para contaminação do caldo de cana comercializados nas ruas. Estes fatores foram os elencados nesta pesquisa realizada nos pontos de vendas das ruas de Cuiabá, MT.

Neste estudo más condições gerais apontaram o despreparo dos manipuladores, quanto aos cuidados higienicossanitárias nas condições do recebimento, armazenamento das matérias-primas, até o momento do preparo e a venda do caldo de cana. Resultados que também foram observados na pesquisa de Ledra et al. (2008), ao avaliaram as condições higienicossanitárias de estabelecimentos que comercializam caldo de cana no litoral de Santa Catarina.

Averiguando quais os ambulantes que apresentaram maiores percentuais de adequação (conformidade) à RDC 218/2005, destacam-se os ambulantes (01 e 05), os quais apresentaram percentuais de 70% e 50% de conformidade aos dez aspectos verificados (Tabela

2); apresentavam vestimenta adequada, usavam um jaleco aparentemente limpo, sem objetos de adorno e, em sua barraca dispunham de água encanada, fazendo sempre a higienização das mãos e outra pessoa manuseava o dinheiro recebido com a venda. Fazendo-se uma correlação dos resultados de contagem de coliformes, sejam ambientais ou a 45°C, com os percentuais de conformidade à RDC 218/2005, pode-se observar que as amostras dos ambulantes 01 e 05 apresentaram os maiores percentuais de conformidade e as menores contagens em NMP/mL de coliformes no caldo de cana.

Desta forma, as precárias condições de higiene encontradas no processo de obtenção do caldo de cana, tornam necessário o monitoramento das matérias-primas, do local de armazenamento, do processamento, da produção do gelo e higienização dos utensílios e máquina de moer, evitando o risco de contaminação que poderá causar danos à saúde do consumidor.

## CONCLUSÃO

Os caldos de cana comercializados pelos ambulantes avaliados apresentaram condições higienicossanitárias insatisfatórias, pois exibiram elevados índices de coliformes a 45°C, relacio-

nados com as más condições gerais de manipulação envolvidas desde a obtenção da matéria-prima até a comercialização do produto final, indicando que este alimento pode ser um possível veículo de micro-organismos causadores de doenças de origem alimentar, acarretando risco à saúde daqueles que os consomem.

\*Dados parciais deste trabalho foram publicados no **XXII Congresso Brasileiro de Nutrição – CONBRAN 2012**, Recife-PE, 26 a 29 de setembro de 2012.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. R. R.; PORTO, E.; SPOTO, M. H. F. Avaliação da qualidade do caldo extraído de toletes de cana – de – açúcar minimamente processada, armazenados sob diferentes temperaturas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v 28, nº. 1. p. 51 – 55, dez. 2008.
- APARNA, S.Y.; MADHU SHARMA, U. C. Microbial profile of sugarcane juice sold at Rothak, Haryana with special reference to bile esculin azide medium. **Journal of Laboratory Physicians**, New Delhi, v. 3, nº.1, jan-jun, 2011.
- ARBOS, K. A.; REIS, N.; YAMAMOTO, S. M.; MASSULO, A. O. Perfil microbiológico do caldo de cana comercializado em

- Campo Grande, MS. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 24, nº. 182, p. 51-53, 2010.
- BITTENCOURT, J. G. L.; JAQUES, V. F.; LEMOS, M. P.; FELIPE, M. R. Análise das condições higiênicas - sanitárias de quiosques, que oferecem caldo de cana e coco verde, localizados no litoral Norte de Santa Catarina. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 22, nº 166/167. P. 70-75, Nov/dez. 2008.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada, RDC, nº 218 de 29 de julho de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos higiênico-sanitário para manipulação de alimentos e bebidas preparadas com vegetais. **D.O.U.**, Brasília, 01/08/2005.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada, RDC, nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **D.O.U.**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1. Acessado em <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)>
- CARVALHO, L. R.; MAGALHÃES, J. T. Avaliação da qualidade microbiológica dos caldos de cana comercializados no centro de Itabuna-BA e práticas de produção e higiene de seus manipuladores. **Rev. Baiana de Saúde Pública**. Salvador, v. 31, nº. 2, p.238-245, 2007.
- CUNHA NETO, A.; RIBEIRO, M. R. Condições higiênico-sanitárias de sanduíches tipo "baguncinha", comercializados nas ruas do município de Várzea Grande MT. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 24, nº. 184/85, p. 154-161, maio - junho. 2010.
- FELIPE, L. M.; MIGUEL, D. P. Análise da qualidade microbiológica do caldo de cana. **FAZU em Rev.**, Uberaba, nº. 8, p. 77-82, 2011.
- GANDRA, E. A.; REITEMBACH, A. F.; BOLANHO, B. C.; GUIMARÃES, J. S.; GANDRA, T. K. V. Condições microbiológicas de caldos de cana comercializados em Umuarama (PR). **Rev. Bras. de Tecnol. Agroindustrial**. Ponta Grossa, v. 01, nº. 02, p. 61-69, 2007.
- HOFFMANN, P.; REIS, J. A.; CASTRO, L. P.; HOFFMANN, F. L. Qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 20, nº. 142. p. 79-83, 2006.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). **Microorganismos de los alimentos 1: Técnica de Análise Microbiológico**. Tradução, Moreno, B. et al. 2ª ed. v 1. Zaragoza: Acribia, 1982. p. 129 - 183.
- KITOKO, P. M.; OLIVEIRA, A. C.; SILVA, M. L. LOURENÇÃO, M.; AGUIAR, E. F. Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado em Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Hig. Aliment**. São Paulo, v. 18, nº. 119, p.73-77, 2004.
- LEDRA, J. G. B.; JAQUES, F. V.; LEMOS, M. P.; FELIPE, M. R. Análise das condições higiênico-sanitárias de quiosques, que oferecem caldo de cana e coco verde, localizados no litoral norte de Santa Catarina. **Hig. Aliment**. São Paulo, v. 22, nº. 166/167, p.70-75, 2008.
- LOPES, G.; CRESTO, R.; CARRARO, C. N. M. Análise microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas de Curitiba, PR. **Hig. Aliment**. São Paulo, v. 20, nº. 147, p.40-44, 2006.
- MAHALE, D.P.; KHADE, R.G.; VAIDYA, V.K. Microbiological analysis of street vender fruit juices, from Mumbai, India. **Internet Journal of Food Safety**. v. 10, p. 31-34, 2008. Disponível em <http://www.internetjfs.org>.
- MARÍA, M.; IRIARTE, R. Perfil de indicadores microbiológicos de bebidas vendidas en vías públicas, Isla de Margarita, Venezuela. **Rev. Del Inst. Nacional de Higiene Rafael Rangel**. v. 33, p.19-24, 2002.
- NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, V. E.; MOUCHREK FILHO, J. E.; MARTINS, A. G. L.; MARINHO, S. C.; BARBOSA, R. S. Perfil microbiológico do caldo de cana comercializado na cidade de São Luis, MA. **Hig. Aliment**. São Paulo, v. 20, nº. 141, p.83-86, 2006.
- OLIVEIRA, A. C. G.. Análise das Condições do Comércio de Caldo de Cana em Vias Públicas de Municípios Paulistas. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.13, nº2, p. 06-18. 2006.
- OLIVEIRA, A. C. G.; SPOTO, M. H.; BRAZACA, S. G. C.; SOUZA, C. W. O.; SOUZA, C. P. Percepção dos consumidores sobre o comércio de alimentos de rua e avaliação do teste de mercado do caldo de cana processado e embalado em seis municípios do Estado de São Paulo, Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, nº. 4. p. 397 – 403, out.-dez. 2007.
- OLIVEIRA, T. S.; RIBEIRO, D. S.; PAULO, E. M. Análise microbiológica do caldo de cana (com e sem gelo), comercializado nas ruas de Feira de Santana, BA. **Hig. Aliment**. São Paulo, v. 22, nº.164, p.56-60, 2008.
- PONTES, L. M. F.; VIEIRA, A. D. S.; SILVA, L. M. F.; MESQUITA FILHO, A. V. C.; ARAUJO, I. S. **Avaliação microbiológica de caldo de cana comercializado na cidade de Sobral, CE**, in, IV CONNPI, Congresso de Pesquisa e Inovações da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, Belém, PA, 2009.
- PRADO, S. P. T.; BERGAMINI, A. M. M.; RIBEIRO, E. G. A.; CASTRO, M. C. S.; OLIVEIRA, M. A. Avaliação do perfil microbiológico e microscópico do caldo de cana in natura comercializado por ambulantes. **Rev. do Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 69, nº. 1, p.55-61, 2010.
- ROSA, O. O.; GUERRA, L. D. S.; SANCHES, R.; TERRA, C. B. C.; FARIA, M. G.; LIMA, M. G.; ROSSINOLI, P. A. Avaliação microbiológica de bombons de chocolate produzidos artesanalmente. **Hig. Aliment**, São Paulo, v.24, nº. 190/191. p. 50 – 53, maio-Junho. 2010.
- SANTANA, D. S.; FAGUNDES, L. R.; FORTUNA, J. L. Condições higiênico-sanitárias do caldo de cana comercializado em Teixeira de Freitas, BA. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 25, nº. 194/195, p.158-166, 2011.
- SANTOS, C. P.; FERREIRA, F. N.; CARVALHO, I. F.; CARVALHO, M. L. S. Avaliação preliminar da qualidade microbiológica do caldo de cana consumido na cidade de Tangará da Serra, MT. In, 2ª JORNADA CIENTIFICA DA UNEMAT, **Anais**, Barra dos Bugres, MT, 05 a 06/10/2009.

# QUALIDADE BACTERIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE BOVINA DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

**Lúcia Rosa de Carvalho** ✉

Departamento de Nutrição Social – Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro/UFF.

**Robson Maia Franco**

Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária UFF.

**José Rodrigues de Farias Filho**

Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da UFF.

✉ [lucianut@hotmail.com](mailto:lucianut@hotmail.com)

## RESUMO

A oferta de alimentos seguros requer cuidados especiais no controle higienicossanitário de todo o processo produtivo visando a saúde do consumidor. Objetivou-se, neste estudo, identificar a qualidade bacteriológica e físico-química da carne bovina, oferecida em diferentes preparações alimentares no Restaurante Universitário da Universidade Federal Fluminense e em três momentos diferentes do seu processo produtivo. As análises bacteriológicas, realizadas no Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal foram contagens e pesquisas dos micro-organismos mais relevantes para a saúde coletiva, seguindo os protocolos oficiais. As análises físico-químicas realizadas no Laboratório de Controle Físico-químico

foram Potencial hidrogeniônico e Atividade de água, ambos na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense com técnicas preconizadas pelo Lanara. Com base nos resultados encontrados pelas análises bacteriológicas, as amostras possuíam condições insatisfatórias para o consumo devido à contagem de bactérias produtoras de toxinas e coliformes acima do permitido pela legislação vigente, portanto sinalizaram para a necessidade de maiores cuidados higienicossanitários nas instalações físicas, utensílios, equipamentos, uniformes e nos procedimentos operacionais, contribuindo para a oferta de alimentos seguros na Unidade de Alimentação e Nutrição pesquisada. Os resultados encontrados nas análises físico-químicas estavam dentro dos padrões preconizados na literatura pertinente.

**Palavras-chave:** *Inocuidade dos alimentos. Serviço de Alimentação. Carne bovina.*

## ABSTRACT

*The supply of safe food requires special care in hygiene and sanitary control of the entire production process aiming at the consumer's health. The objective of this research is to identify the bacteriological quality physico-chemical and beef, the restaurant of the Universidade Federal Fluminense and three different times during the production process. The bacteriological analysis performed at the Laboratory of Microbiological Control of Animal Products were counts of micro-organisms and research more relevant to health. The physical and chemical analysis performed at the Laboratory*

*of Physicochemical control were hygienic potential and water activity both in the Faculty of Veterinary Medicine, Fluminense Federal University. Based on the results found by bacteriological tests, the samples had unsatisfactory conditions for consumption due to bacterial count and coliform bacteria produce toxins that are higher than allowed by law, then signaled the need for greater care in the hygienic and sanitary facilities, utensils, equipment, uniforms and operational procedures, contributing to the supply of safe food in the Food Services searched. The results in physicochemical analyzes were within the limits recommended in the literature.*

**Keywords:** Food safety. Food services. Meat.

## INTRODUÇÃO

Na produção e preparação de alimentos, no Brasil e em muitos outros países, as principais ferramentas e sistemas que objetivam gerenciar e proporcionar a segurança dos alimentos são as Boas Práticas de Fabricação (BPF), os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), os Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO), o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), as Normas Internacional Standardization Organization (ISO) 22000, ABNT/NBR (Associação Brasileira de Normas Técnicas/ Norma Brasileira) 15635:2008 e o Mapeamento de Riscos (TONDO, BARTZ, 2011).

As Boas Práticas de Fabricação são as mais empregadas em Serviços de Alimentação por conscientização dos profissionais envolvidos ou pela exigência legal dos órgãos sanitários oficiais que tratam dos cuidados mínimos de higiene e controle para produzir alimentos seguros, objetivando redu-

zir ao máximo as fontes de contaminação dos alimentos, sendo aplicáveis aos manipuladores, às instalações, aos equipamentos, aos móveis e aos utensílios, assim como, às matérias-primas, os fornecedores, o controle de água e de pragas e vetores.

A segurança microbiológica dos alimentos é principalmente assegurada por controle do fornecedor, desenvolvimento do produto e controle do processo e aplicação de boas práticas de higiene durante a produção, processamento (incluindo rotulagem), manuseio, distribuição, estocagem, venda, preparação e uso.

Todos esses itens devem ser somados à aplicação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) que é um sistema preventivo que oferece maior controle do que a verificação do produto final, uma vez que a efetividade do programa microbiológico em garantir a segurança do alimento é limitada.

Os micro-organismos que provocam enfermidades pelos alimentos podem ser liberadores de toxinas, como: *Staphylococcus aureus*, *Colistridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Vibrio cholerae*, *Bacillus cereus*, fungos filamentosos, dentre outros, ou aqueles causadores de infecções, como *Salmonella spp.*, *E. coli*, *Shigella spp.*, *Listeria monocytogenes*, e outros. Assim, cuidados no controle para prevenir, minimizar ou até mesmo eliminar estes micro-organismos devem ser realizados em toda a cadeia produtiva do alimento.

Os aspectos físico-químicos, como o potencial hidrogeniônico (pH) e Atividade de água (Aa) podem afetar consideravelmente a qualidade bacteriológica de um alimento. O pH afeta a multiplicação microbiana de forma muito efetiva, podendo inibir o desenvolvimento das células ou mesmo inativá-las. O pH afeta os micro-organismos basicamente de duas formas, ou seja, interferindo no funcionamento das enzimas necessárias ao metabolis-

mo e/ou interferindo no transporte de nutrientes para o interior da célula.

De um modo geral, a exposição de micro-organismos a pH não ideais resulta no aumento da fase “lag”, caracterizada pelo maior tempo para adaptação ao meio, pois é necessário maior tempo para que as células consigam expulsar os íons Hidrogênio (H<sup>+</sup>) do citoplasma ou consigam modificar o pH do meio externo mais favorável às células metabolicamente ativas (FARFIELD, 2005).

Chama-se de Atividade de água (Aa), a quantidade de água livre presente em um alimento disponível para ser utilizada por micro-organismos e/ou por reações enzimáticas. A água livre de um alimento interfere na multiplicação microbiana porque todas as reações enzimáticas ou metabólicas ocorrem em ambiente aquoso. Além disso, as trocas entre ambiente interno e externo das células também necessitam de água. A diminuição da Aa aumenta a fase “lag” (adaptação) dos micro-organismos, os quais se adaptam às maiores pressões osmóticas acumulando, por exemplo, prolina, glicina, betaína, trealose ou outros compostos (JAY, 2005).

## MATERIAL E MÉTODOS

A colheita das amostras referentes à etapa de recebimento e pré-preparo de carne bovina foi feita na Unidade central do Restaurante Universitário da Universidade Federal Fluminense, enquanto a etapa de distribuição (pós cocção) foi realizada em uma das Unidades receptoras, que oferecem refeições transportadas pela Unidade central, localizada na Faculdade de Veterinária/UFF. Esta Unidade foi a escolhida devido à sua proximidade com os Laboratórios para a realização das análises bacteriológicas e físico-químicas e, pelo fato do transporte de refeições ser considerado, pelos estudiosos no assunto, como um fator de

risco microbiológico.

As análises bacteriológicas e físico-químicas serviram para subsidiar o diagnóstico realizado no mapeamento dos riscos microbiológicos, que foi o escopo deste estudo.

Os cortes de carne bovina adquiridos pela Unidade pesquisada e utilizados para fins de análises bacteriológicas e físico-químicas foram: patinho (*Quadriceps femoris*), lagarto plano (*Semimembranosus*) e chã de dentro (*Semimembranosus*) e as etapas eleitas para análises bacteriológica e físico-químicas foram: recebimento, pré-preparo e pós cocção.

### Análises bacteriológicas

foram adotados os métodos analíticos de fontes oficiais e reconhecidos no meio científico. Os métodos analíticos realizados para Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, Contagem de Clostridium sulfito redutores, Contagem de Staphylococcus coagulase positiva, Contagem de Bacillus cereus, Contagem de Enterobactérias seguiram os critérios oficiais do Anexo da Instrução Normativa SDA Nº 62 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004). A pesquisa de Salmonella spp. foi realizada segundo técnica reconhecida pela literatura específica (PIGNATO et al., 1995).

Para a realização da análise de Enumeração de Coliformes totais e Coliformes termotolerantes, foi utilizado o método de miniaturização (MERCK, 2004), que objetiva reduzir os gastos financeiros e obter resultados mais rápidos, sem interferir na fidedignidade e especificidade da metodologia original. A técnica realizada para pesquisa de *Listeria monocytogenes* foi baseada na metodologia revisada do USDA – FSIS (MBGUA; KARURI, 1994).

A avaliação dos resultados para Pesquisa de *Salmonella* spp. e Enumeração de Coliformes totais e Coliformes termotolerantes foram confrontados com a RDC nº 12 Agência Nacional

de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001) e as demais bactérias foram utilizadas as informações contidas no item 1.2.2 do Anexo II desta mesma Resolução onde destacam que, quando resultados analíticos demonstram a presença ou a quantificação de outros micro-organismos patogênicos ou toxinas que representem risco à saúde do consumidor, são considerados produtos em condições sanitárias insatisfatórias e para Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, baseou-se na literatura cuja contagem máxima é de  $10^5$  UFC/g ou por mL da amostra (EVANCHO et al., 2001).

Na legislação brasileira não há especificação de um limite padrão para a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas em carnes e produtos derivados. No entanto, na bibliografia consultada, de um modo geral, consta que produtos que apresentam contagens entre 5 a 6 Log UFC/g são considerados como altamente contaminados, conseqüentemente, contagens acima desses valores são considerados impróprios para o consumo (FRANCO, LANDGRAF, 2003; SILVA, 1991). Admite-se a adoção de patamares mais elevados com relação aos micro-organismos da microbiota dos alimentos, pelo fato de competirem com bactérias patogênicas, embora admitam-se que, carnes com contagens acima de 7 Log UFC/g possam apresentar odores desagradáveis (JAY, 1996) e graves riscos de deterioração, além de terem suas características nutricionais e sensoriais comprometidas (SILVA, 1995).

O transporte das amostras aos Laboratórios de Controle Físico-químico e o de Controle Microbiológico em Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária/UFF foi realizado em sacos estéreis para homogeneização de amostras com capacidade para 400 mL Baglight Polysilk® devidamente lacrados e introduzidos em bolsa isotérmica específica para transporte

de alimentos, contendo, em separado, um saco plástico estéril, com cubos de gelo, e levadas para análises em veículo automotivo imediatamente após a sua colheita, no caso das amostras cruas e a amostra pronta para consumo foi levada imediatamente aos Laboratórios para as devidas análises.

As análises supracitadas foram realizadas no período de 16/08/2010 a 30/09/2011.

### Análises físico-químicas

esta etapa foi realizada imediatamente após a colheita e o transporte das amostras de carne bovina, no Laboratório de Controle Físico-químico da Faculdade de Veterinária/UFF e com os três cortes distintos da carne bovina e nas três diferentes etapas do processo produtivo, ou seja, recebimento, pré-preparo e pós-cocção.

**Determinação da Atividade de água (Aa)** - a atividade de água de um alimento é a medida mais acurada para se determinar a habilidade do crescimento microbiano (MASSAGUER, 2005). A determinação da Aa foi realizada com o aparelho digital “Pawkit” (Decagon Services®, Inc, USA). Cada unidade amostral foi analisada em duplicata com o aparelho previamente calibrado, seguindo o Manual de Operações do fabricante.

A técnica baseia-se em colocar aproximadamente oito gramas da amostra homogeneizada em um recipiente previamente lavado com água destilada que acompanha o aparelho, tomando-se o cuidado em revestir todo o fundo e não ultrapassar a linha mediana horizontal do recipiente. Em seguida, o recipiente com a amostra foi introduzido no local específico no “Pawkit”. O equipamento foi ligado e através de um sensor de umidade dielétrico para detecção das mudanças na condução elétrica que ocorreram com a alteração da umidade relativa do compartimento com a amostra. Por monitoramento da mudança da atividade da condução elétrica, a umidade

relativa do espaço foi computada. Quando a Aa da amostra e a umidade relativa do ar atingiram o equilíbrio, em torno de cinco minutos, o aparelho emitiu um sinal sonoro fornecendo o valor da Aa da amostra para leitura.

**Determinação do potencial Hidro-geniônico (pH)** - na determinação de pH utilizou-se o método potenciométrico, seguindo a técnica descrita no Manual de métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes do Laboratório Nacional de Referência Animal (BRASIL, 1981).

As determinações de pH foram realizadas no Laboratório de Controle Físico-químico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense no mesmo dia que foram iniciadas as análises bacteriológicas das amostras. Em um “Becker” previamente rinsado com água destilada foram introduzidos 50g da amostra de carne bovina previamente cominuída em Grau com auxílio de um Pistilo, adicionada 10 mL de água destilada e após homogeneização, foi introduzido, nesta amostra, o peagômetro até a sua linha horizontal limite e em seguida, foi feita a leitura do valor de pH no painel digital do aparelho (Digimed, pHmetro, DM 22®). Entre as leituras, realizou-se a rinsagem do eletrodo com água destilada e secagem com papel toalha não reciclado.

**Tratamento dos resultados**

O tratamento estatístico escolhido para os resultados obtidos com as análises bacteriológicas das amostras de carne bovina foi a análise de variância, assim como para as análises físico-químicas. O programa estatístico utilizado para este tratamento foi o “Graph Pad InStat” versão 3.05.

A análise de variância é um teste estatístico amplamente difundido entre os analistas, e visa fundamentalmente verificar se existe uma diferença significativa entre as médias e se os fatores exercem influência em alguma variável dependente. E para verificar se houve diferença significativa entre as médias encontradas nas três etapas do processo produtivo de carne bovina também foi realizado o Teste de Tukey.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na tabela 1 encontram-se os valores obtidos entre a média dos três tipos de cortes de carne bovina nas três etapas distintas do processo produtivo com as respectivas bactérias analisadas:

Com base no tratamento estatístico realizado nos resultados obtidos pelas análises bacteriológicas através da análise de variância, com um nível de significância de 5%, não houve diferença significativa entre as médias encontra-

das de cada bactéria analisada nas três etapas do processo produtivo da carne bovina.

Para as bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, consideradas indicadores higiênicos, das etapas com os três tipos de cortes analisados somente o Lagarto plano apresentou contagem acima do limite estabelecido nas etapas de pré-preparo e pós-cocção, conforme valores recomendados (EVANCHO et al., 2001).

Em relação às Enterobactérias, o único corte que se apresentou fora dos padrões foi o Lagarto plano nas etapas de recebimento e pré-preparo e na cocção houve ausência em razão do tratamento térmico recebido.

Quanto à contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, o corte Lagarto plano teve valores acima do padrão recomendado nas etapas de recebimento e pré-preparo e o corte Patinho apresentou contagens também acima na etapa de pré-preparo. E observou-se uma redução expressiva na etapa pós-cocção em virtude do tratamento térmico recebido no corte Lagarto plano.

A contagem para *Bacillus cereus* foi considerada a mais preocupante de todos os resultados obtidos, pois o Lagarto plano e o Patinho estavam acima dos padrões recomendados em todas as etapas do processo e o corte Chã nas etapas de pré-preparo e pós-cocção. O alimento é considerado

**Tabela 1-** Resultados bacteriológicos da carne bovina nas etapas distintas do processo produtivo.

Etapas/ Bactéria	CBHAM* UFC/g**	Enterobactérias UFC/g	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva UFC/g	<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	<i>Clostridium s.</i> reductor UFC/g	Coliformes totais NMP/g	Coliformes termotolerantes NMP/g	<i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i> ****	Salmonella spp. A/P
Recebimento	6,8 x 103a	5,7 x 105a	1,06 x 107a	1,3 x 107a	7,3 x 101a	1,0 x 107a	1,0 x 105a	A	A
Pré-preparo	4,3 x 105a	5,3 x 106a	1,6 x 106a	6,2 x 106a	1,0 x 101a	8,2 x 105a	8,3 x 105a	A	A
Pós cocção	2,8 x 105a	0a*****	1,7 x 102a	1,3 x 103a	0a	3,1 x 106a	0a	A	A

\* CBHAM – Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas; \*\*Unidade Formadora de Colônias por grama; \*\*\*Número Mais Provável por grama; \*\*\*\*Ausência/Presença; \*\*\*\*\*Letras iguais informam que não houve diferença significativa entre as etapas em relação à bactéria encontrada.

em condições satisfatórias quando a contagem é de até 1000 UFC/g (MASSAGUER, 2005).

A contagem de *Clostridium* sulfito redutor estava dentro dos padrões em todos os cortes e etapas de acordo com a RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001).

Comparando-se os resultados obtidos com os padrões estabelecidos para Coliformes termotolerantes preconizados pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001), todos os cortes apresentaram-se com valores acima do limite de  $5 \times 10^3$  NMP/g da amostra, exceto na etapa de pós cocção, onde apenas o corte chã apresentou valores acima deste. Esta bactéria faz parte exclusiva do intestino do homem e dos animais de sangue quente. São indicadores sanitários, pois sinalizam para uma possível presença de micro-organismos patogênicos e também devido à existência de sorotipos patogênicos de *E. coli.*, indicam a presença de material fecal (MASSAGUER, 2005)

O mesmo ocorreu para a enumeração de Coliformes totais, se considerar o mesmo padrão. Na legislação brasileira não constam limites para este grupo de bactérias apesar da sua presença indicar contaminação ambiental e possível presença de patógenos fecais (FRANCO, LANDGRAF, 2003).

As técnicas bacteriológicas utilizadas no estudo permitiram avaliar diferentes características associadas à microbiota bacteriana presente na carne crua e cozida.

Foram pesquisadas bactérias sanitárias (*Staphylococcus* coagulase positiva, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium* sulfito redutor, *Bacillus cereus* e *Salmonella* spp.) e indicadoras da qualidade higienicossanitária (bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, enterobactérias, coliformes totais e coliformes termotolerantes).

Foi observada nas análises bacteriológicas, a ausência de bactérias patogênicas de grande importância como, *Salmonella* spp. e *Listeria*

*monocytogenes*, porém foram encontradas no corte Lagarto plano, principalmente nas etapas de recebimento e pré-preparo, colônias em quantidades expressivas de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Bacillus cereus* que podem ocasionar quadros de intoxicações alimentares quando presentes nos alimentos prontos para o consumo. Quando os resultados para contagens são acima de  $10^4$ , há necessidade de monitoramento dos pontos críticos para riscos microbiológicos, melhores procedimentos de higiene durante o processo produtivo e melhor controle do binômio tempo x temperatura em todas as etapas, principalmente, para a etapa do tratamento térmico e transporte das refeições até as Unidades Receptoras, onde as preparações não passarão mais por qualquer etapa subsequente antes do consumo que possa reduzir a nível aceitável estas bactérias encontradas.

Apesar da legislação brasileira não constar de padrões bacteriológicos para *Bacillus cereus*, *Clostridium* sulfito redutor e bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas em carne bovina e produtos cárneos, um alimento dessa natureza, que contenha elevada contagem microbiana ( $10^5$  a  $10^6$  UFC/g), apresenta graves riscos de estar deteriorado, além de ter suas características nutricionais e sensoriais comprometidas (MERCK, 2004).

Segundo a RDC Nº. 12 da ANVISA (BRASIL, 2001), a tolerância permitida para amostra de carne bovina crua e resfriada é de  $5 \times 10^3$  para Número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes/grama e ausência em 25g para *Salmonella* spp.

Neste estudo, não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas. Resultados semelhantes foram encontrados em outras pesquisas realizadas (BADR, 2004; CAMPOS, 1999; MENDES, 2001). De acordo com a Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001), que determina ausência de *Salmonella* em 25 gramas do

produto analisado, pode-se afirmar que a carne analisada estava de acordo com o padrão bacteriológico estabelecido por lei. Porém, a ausência de *Salmonella* spp. não é parâmetro suficiente para assegurar a inocuidade desses alimentos de origem animal, uma vez que foram encontradas outras bactérias patogênicas como *Staphylococcus* coagulase positiva nos três tipos de cortes de carne crua e padrões indicadores de contaminação fecal, como *E. coli.* em cortes de carne cozida como a Chã, onde o padrão recomendado pela RDC Nº 12 é de  $5 \times 10^3$  UFC/g ou mL da amostra, indicando a má qualidade higienicossanitária dos produtos, bem como a presença de outros micro-organismos enteropatogênicos. Ressente-se na Legislação Brasileira para o alimento em questão, da falta de padrões para contagem de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais e termotolerantes e, *Staphylococcus* coagulase positiva, uma vez que estes parâmetros são importantes para a avaliação da qualidade dos alimentos especificamente, da carne *in natura*.

Na tabela 2 encontram-se os valores obtidos entre a média dos três tipos de cortes de carne nas três etapas distintas do processo produtivo em relação ao pH e Aa: Quanto aos resultados físico-químicos encontrados nos três cortes da carne bovina, o pH manteve-se ligeiramente diferente do valor referenciado pela literatura pesquisada nas etapas de recebimento e pré-preparo, porém na etapa de cocção, os valores foram mais elevados em razão da adição de ingredientes, temperos e óleo vegetal.

Em relação à Atividade de água nas etapas de recebimento e pré-preparo, o corte patinho foi o que possuiu valores ligeiramente mais baixos daqueles recomendados pela literatura que é 0,98, e o corte Lagarto plano foi o que mais se distanciou do valor considerado normal, onde foi registrado o valor de 0,92, em razão do tipo de preparação alimentar que submeteu o corte ao calor seco, acarretando maior perda hídrica e, possivelmente, encurtamento das fibras musculares.

Pelos resultados das análises físico-químicas não se pode afirmar que as divergências de valores com a literatura comprometeram a qualidade bacteriológica dos cortes de carne bovina.

## CONCLUSÃO

Quanto à unidade estudada, urge a adoção de ações de monitoramento dos pontos críticos em todo o processo produtivo da carne bovina, com destaque para o setor de pré-preparo, onde houve um aumento expressivo de micro-organismos em relação à etapa anterior.

Cabe ao Gestor da Unidade estudada desenvolver instrumentos para qualificação contínua dos colaboradores e implantação de ferramentas de gestão para minimizar os riscos e oferecer alimentos seguros sob o aspecto bacteriológico à clientela assistida, formada predominantemente por alunos desta Universidade que, precisam de uma alimentação equilibrada e devidamente inócua.

Obs: Esta pesquisa teve apoio financeiro da FOPESQ/UFF para aquisição de parte do material utilizado nos experimentos.

## REFERÊNCIAS

BADR, H. M. Use of irradiation to control foodborne pathogens and extend the refrigerated market life of rabbit meat. **Meat Sci.**, v.67, n.4, p.541-548, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura . Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária . Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA) **Métodos Analíticos Oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes II Métodos Físico Químicos**. Brasília, 1981.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 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

**Tabela 2-** Resultados físico-químicos da carne bovina nas etapas distintas do processo produtivo.

Etapas	pH*	Aa**
Recebimento	5,36a***	0,97a
Pré-preparo	5,30a	0,96a
Cocção	5,79b	0,95a

\* Potencial Hidrogeniônico; \*\* Atividade de água; \*\*\* Letras iguais informam que não houve diferença significativa entre as etapas e letras diferentes informam o contrário

dá outras providências. **D.O.U**, Brasília, 26 de março de 2004.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php>>. Acesso em: 29/11/2009.

CAMPOS, M. R. H. et al. Estudo das condições microbiológicas no fluxograma de preparação de carne bovina do cardápio de um serviço de alimentação, na cidade de Goiânia-GO. **Hig. Aliment**, v.13, n.66-67, p.37-42, 1999.

EVANCHO, G. M., SVEUM, W. H., MOBERG, L. J., FRANK, J. F. **Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment**. In: DOWNES, F. P., ITO, K. (Ed.). Compendium methods for the microbiological examination of foods. 4a ed. APHA, cap. 3, p. 25-35, 2001.

FAIRFIELD, D. A. Quality and Safety Systems for the feed industry – What's Ahead? **Feed and Feeding Digest**. Washington D. C., 56, v.1, p.1-5, 2005).

FRANCO, B.D.G.M.; LANDRAG, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6ª. Ed., Porto Alegre: Artmed, 2005.

JAY, J. M. Microorganisms in fresh ground meats: the relative safety of products with low versus high numbers. **Meat Science**, v. 43s, p. 59-66, 1996.

MASSAGUER, P. R. de. **Microbiologia de processos alimentares**. São Paulo: Varela, 2005.

MBUGUA, S. K., KARURI, E. G. Preservation of beef using bacteriostatic chemicals and solar drying. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 15, n. 3, p. 262-268, 1994.

MENDES, A. C. R. et al. Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador, BA. Aspectos higiênico-sanitários e de conservação. **Hig. Aliment**, v.15, n.83, p.58-62, 2001.

MERCK, 2000 modificado por FRANCO, R.M.; MANTILLA, S. P. S. **Escherichia coli em corte de carne (acém): avaliação de metodologia e sensibilidade de antimicrobianos aos sorovares predominantes**. In: XIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PRÊMIO UFF VASCONCELOS TORRES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2004, Niterói. **Anais...** Niterói, 2004. CD-ROM.

PIGNATO, S.; MARINO, A.M.; EMANUELE, M.C.; IANNOTTA, V.; CARACAPPA, S.; GIAMMANCO, G. Evaluation of new culture media for rapid detection and isolation of Salmonellae in foods. **Applied and Environmental Microbiology**. v.61,n.5, maio, 1995.

SILVA, J. A. **Extensão da vida de prateleira da carne bovina pela utilização de sanitizantes físicos e químicos**. 1995. 119f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

SILVA, M. C. D. **Incidência de Staphylococcus aureus enterotoxigênicos e coliformes fecais em carne de sol comercializada na cidade do Recife- PE**. Recife, 1991, 77p. (Mestre em Ciência de Alimentos) Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança dos Alimentos**. Porto Alegre: Salinas, 2011.

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA, QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS MISTAS TIPO FRESCAL COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE MARÍLIA-SP.

Letícia Yuri Nagai ✉

Diego Alves Monteiro

Alice Yoshiko Tanaka

Paulo Sérgio Marinelli

Paulo Sérgio Jorge

Valéria Garcia Pereira

Alda Maria Machado Bueno Otoboni

Faculdade de Tecnologia Estudante Rafael Almeida Camarinha

✉ le.yuri@yahoo.com.br

## RESUMO

A ausência de condições higienicossanitárias durante o processamento de embutidos frescos é um dos fatores que propiciam a contaminação microbiana e a alteração dos parâmetros físicos e químicos. Sais de nitrato e nitrito são empregados a fim de reduzir a contagem dos micro-organismos e melhorar a qualidade sensorial, porém são prejudiciais à saúde quando ingeridos em excesso. Então, este trabalho teve como objetivo analisar física, química e

microbiologicamente as linguiças mistas frescas adquiridas em dez açougues e seis supermercados da cidade de Marília-SP. Das 16 amostras analisadas, 56,25%, 31,25% e 50% encontraram-se fora dos níveis aceitáveis pela legislação federal vigente para teor de nitrato e nitrito e carga microbiana, respectivamente. Destas não conformidades, 88,89%, 100% e 87,50%, respectivamente, eram amostras provenientes de açougues. Desse modo, as amostras obtidas em supermercados são mais seguras quanto ao uso indiscriminado de

aditivos químicos e à contaminação microbiana.

**Palavras-chave:** *Embutido. Nitrato. Nitrito. Contaminação microbiana.*

## ABSTRACT

*Lack of hygienic-sanitary conditions during processing is one of the factors that provide microbial contamination and changes on the physical and chemical parameters in fresh sausage. Chemical additives*

*such as sodium nitrate and sodium nitrite can be used to reduce the microorganisms count in order to improving the sensory qualities, however their ingest in excess is unhealthy. So the aim of this study was to analyze the physical, chemical and microbiological characteristics of fresh mixed sausages purchased in ten butcher shops and six supermarkets in Marilia, SP, Brazil. From 16 evaluated samples, 56.25%, 31.25% and 50% were outside of acceptable range according to the federal legislation in force for the nitrate and nitrite levels and microbial count, respectively. Those non-compliance 88.89%, 100% and 87.50% respectively were samples from butcher shops. Thereby, samples from supermarkets are more secure against the indiscriminate use of chemical additives and the microbial contamination.*

**Keywords:** Sausage. Nitrate. Nitrite. Microbial contamination.

## INTRODUÇÃO

Dentre os embutidos, que são produtos cárneos de relevância no mercado, atribui-se destaque à linguiça. Segundo Brasil (2000), “entende-se por linguiça o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado”. Esta ainda pode ser classificada como produto fresco, de acordo com a tecnologia de fabricação, e designada para venda como linguiça mista, dentre outras diversas classificações e designações.

As linguiças frescas empregam pouca tecnologia de fabricação, portanto podem ocasionar doenças

transmitidas por alimentos ao serem contaminadas por micro-organismos patogênicos, como os coliformes termotolerantes, os estafilococos coagulase positiva, os clostrídios sulfito redutor e a *Salmonella* sp., por meio da inadequada condição higienico-sanitária do ambiente e manipuladores, e da microbiota natural do animal (SILVA et al., 2002; FRANCO; LANDGRAF, 2003; SALVATORI et al., 2003; MARQUES et al., 2006). Dessa forma, o consumo de linguiças mal cozidas podem desencadear problemas de saúde pública (RANTSIOU et al., 2005). No Brasil tem-se evidenciado a ocorrência de elevado número de alimentos cárneos fora dos padrões microbiológicos legais, causadores de grande parte dos surtos de toxinfecção (TANAKA et al., 1997; WELKER et al., 2010).

A qualidade dos alimentos não é verificada apenas pela presença de micro-organismos, uma vez que os mesmos podem alterar as características físicas, químicas e sensoriais pela atividade química e bioquímica desencadeadas no alimento que pode ser determinada através da alteração no pH e acidez e da presença de amônia (IAL, 2005).

Aditivos nitrosos, como nitrato e nitrito de sódio ou potássio, são compostos comumente utilizados para conferir características sensoriais, bem como atuar como inibidor microbiano. Todavia, o uso indiscriminado desses aditivos é altamente discutido, principalmente o nitrito, obtido pela redução do nitrato, um componente ativo considerado mais tóxico que a sua forma oxidada e que reage com aminas e amidas, originando nitrosaminas, nitrosamidas, N-nitrosodimetilamina e a monodimetilamina, compostos de ação cancerígena, mutagênica e teratogênica (OLIVEIRA et al., 2005; LUCA; GONÇALVES, 2009).

Em vista do exposto, este trabalho teve como objetivo, analisar a

presença de micro-organismos patogênicos e deteriorantes, juntamente com as determinações físicas e químicas, para avaliar a qualidade dos embutidos frescos mistos comercializados em açougues e supermercados da cidade de Marília-SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de setembro e outubro de 2009, foram coletadas amostras de linguiças mistas do tipo frescal em dez açougues, escolhidos de forma aleatória, e seis supermercados, mais frequentados pela população, localizados em diversos pontos da cidade de Marília-SP. Em açougues, o critério adotado foi a coleta de amostras produzidas de forma artesanal, no próprio estabelecimento, e em supermercados, aquelas produzidas industrialmente e de menor preço.

Após a coleta, as amostras foram identificadas, acondicionadas em caixa de isopor e encaminhadas para o Laboratório de Análises da Faculdade de Tecnologia “Estudante Rafael Almeida Camarinha” (FATEC-Marília). Até o momento das análises, as amostras foram armazenadas à temperatura de 4°C, não ultrapassando seis horas até o início das análises físicas, químicas e microbiológicas.

As análises físicas e químicas de pH, acidez e determinação do teor de nitrato e nitrito foram realizadas de acordo com Brasil (1999) com as adaptações estabelecidas por IAL (2005). A prova de Éber para identificação da presença de amônia foi executada de acordo com IAL (2005).

Quanto às análises microbiológicas foram determinados coliformes totais e termotolerantes a 45°C, estafilococos coagulase positiva, clostrídios sulfito redutor a 46°C, bolores, leveduras e *Salmonella* sp., segundo a metodologia

preconizada pelo *American Public Health Association* (APHA) para os seis primeiros e *Bacteriological Analytical Manual/Food and Drug Administration* (BAM/FDA) para o último, citados por Silva et al. (2007).

Os dados obtidos foram tratados estatisticamente utilizando o *Test t Student* com nível de significância de 5% para fins de comparação entre os dois diferentes tipos de estabelecimentos, açougue e supermercado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo constatou-se pH levemente ácido, variando de 5,1 a 6,45 (Tabela 1) que corroboram com os valores encontrados por Martins et al. (2007), os quais observaram pH inicial de 6,09 e 5,98 em linguiça frescal suína.

Tanto os valores de pH quanto acidez, não apresentaram diferença significativa no nível de 5% entre as médias das amostras provenientes de açougues e supermercados analisadas neste trabalho.

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram ainda que em nenhuma das amostras houve formação de amônia, indicando que as mesmas não estavam em início de decomposição protéica. Entretanto, 56,25%, dentre as 16 amostras analisadas, foram condenadas por terem excedido a dosagem dos conservantes nitrato e nitrito de sódio, de acordo com o estabelecido pela Portaria nº 1.004 de 11 de dezembro de 1998 da ANVISA (Agência Nacional de vigilância Sanitária), cujos teores máximos aceitos são de 300 ppm para nitrato de sódio ou potás-

sio e 150 ppm para nitrito de sódio ou potássio. Dessas amostras não conformes, 100% apresentaram teores de nitrato acima do permitido e 55,56% foram condenadas com relação ao nitrito.

Das amostras produzidas artesanalmente coletadas em 10 açougues, 80% encontravam-se acima do limite para nitrato de sódio e 50% para nitrito de sódio. Já nas amostras originadas de frigoríficos, coletadas em seis supermercados, apenas uma (16,67%), estava fora da especificação com relação ao nitrato, e todas estavam em conformidade quanto ao nitrito.

O teor de nitrato de sódio apresentou valores de até 919% acima do teor máximo permitido pela legislação, verificando-se uma diferença bastante significativa ao analisar es-

**Tabela 1** - Valores de pH e acidez, prova de Éber e teores de nitrato e nitrito de linguiça mista tipo frescal adquiridas em açougues e supermercados da cidade de Marília-SP.

Amostra	pH	Acidez (%)	Prova de Éber	Nitrato (ppm)	Nitrito (ppm)
A1	6,43	4,57	Negativo	1073,79	100,75
A2	6,32	3,05	Negativo	1243,02	84,72
A3	6,33	3,31	Negativo	1637,03	144,99
A4	6,00	3,89	Negativo	1831,91	246,43
A5	5,85	6,54	Negativo	2758,18	342,91
A6	6,15	3,06	Negativo	1618,33	261,85
A7	5,38	8,73	Negativo	70,70	5,87
A8	5,96	4,48	Negativo	2059,98	236,99
A9	6,45	3,91	Negativo	1907,08	236,43
A10	5,10	12,29	Negativo	64,55	0
SM1	5,64	4,62	Negativo	418,09	3,91
SM2	5,43	7,89	Negativo	24,53	0
SM3	6,16	4,62	Negativo	49,16	2,06
SM4	6,08	4,17	Negativo	68,89	0
SM5	6,16	3,90	Negativo	0	0
SM6	6,32	5,94	Negativo	7,59	0,75

A: Açougue; SM: Supermercado

taticamente os dados da dosagem dos sais cura presentes nas amostras de açougues e supermercados.

Além da ANVISA, o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), por meio do Decreto nº 1.255 de 25 de junho de 1952, estabelece limites para o teor de nitrato e nitrito, cujos níveis máximos tolerados são na proporção de uma parte por mil e 200 ppm, respectivamente. Apesar desses valores serem superiores ao estabelecido pela ANVISA, 50% das amostras continuaram não conformes, ou seja, apenas uma amostra passou a ter o teor recomendado por esta legislação, sendo esta proveniente de supermercados. Dessa forma, de acordo com o nível de aceitabilidade preconizado pelo MAPA, nenhuma das amostras provenientes de supermercados foram condenadas. E daquelas provenientes de açougue, 80% apresentaram-se em desacordo com a quantidade estabelecida para nitrato e 50% para nitrito.

Teores elevados desses sais em linguiças mistas frescas artesanais podem ser esperados, pois, de acordo

com Oliveira e colaboradores (2005), eles melhoram o aspecto e aumentam o período de conservação, além disso, pode-se associar o uso incorreto destes sais à deficiência na fiscalização e à falta de conhecimento dos fabricantes quanto à toxicidade destes componentes.

Com relação às análises microbiológicas, verificou-se que 70% das amostras de açougues e 16,67% de supermercados (Tabela 2) analisadas não se enquadraram no limite estabelecido na Legislação Federal, Resolução – RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001.

Elevadas contagens de microorganismos nas linguiças podem ser provenientes da microbiota das matérias-primas, ingredientes e envoltórios, e/ou a contaminação externa como manipulação sem a preocupação com a higiene. Outro fator importante a se considerar é a forma de armazenamento após a aquisição, que influencia a multiplicação dos grupos bacterianos por se tratar de produto fresco com alta predisposição para contaminações (SILVA et al., 2002; SALVATORI

et al., 2003; MARQUES et al., 2006; BEZERRA et al., 2007).

Para coliformes totais, a legislação federal não estabelece limites de contagem, porém estes podem conferir risco à saúde e indicar má higienização de utensílios, equipamentos, superfícies, ambiente e manipuladores (BEZERRA et al., 2007; FRANCO; LANDGRAF, 2003).

A partir da análise dos coliformes totais, prosseguiu-se estudo com relação à presença de coliformes termotolerantes, e se verificou que 43,75% das 16 amostras se encontravam em desacordo com a legislação, sendo apenas uma delas, coletada em supermercado. Este é um grande indício que não houve devida higienização do envoltório natural, se utilizado, e do manipulador, após entrar em contato com a excreta do trato intestinal.

No presente estudo, contactou-se que em uma, das 16 amostras analisadas, estava fora da especificação da legislação federal quanto aos estafilococos coagulase positiva, o que a torna imprópria para o consumo. Este valor talvez não tenha

**Tabela 2** - Contagem de Coliformes Totais (CT), Coliformes Termotolerantes a 45°C (CTT), Estafilococos coagulase positiva (ECP), *Salmonella* sp., Clostrídio Sulfito Redutor a 46°C (CSR), Bolores e Leveduras de linguiças mista tipo fresco comercializadas em açougues e supermercados da cidade de Marília-SP.

Amostra	CT (NMP/g)	CTT (NMP/g)	ECP (UFC/g)	Salmonella sp. (em 25g)	CSR (UFC/g)	Bolores (UFC/g)	Leveduras (UFC/g)
A1	1,1x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	7,0x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente	5,0x10 <sup>2</sup>	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>
A2	4,6x10 <sup>3</sup>	23	Ausente	Ausente	Ausente	1,0x10 <sup>2</sup>	2,16x10 <sup>4</sup>
A3	1,1x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	Ausente	Ausente	Ausente	1,0x10 <sup>2</sup>	1,04x10 <sup>4</sup>
A4	1,1x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	Ausente	Ausente	Ausente	3,2x10 <sup>3</sup>	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>
A5	1,1x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	Ausente	Ausente	6,0x10 <sup>2</sup>	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>
A6	1,1x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente	3,0x10 <sup>2</sup>	2,52x10 <sup>4</sup>
A7	1,1x10 <sup>5</sup>	2,1x10 <sup>3</sup>	8,0x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente	3,0x10 <sup>2</sup>	3,98x10 <sup>3</sup>
A8	1,1x10 <sup>5</sup>	9,3x10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente	7,0x10 <sup>1</sup>	2,6x10 <sup>2</sup>
A9	1,1x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	Ausente	Ausente	Ausente	1,0x10 <sup>3</sup>	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>
A10	1,1x10 <sup>5</sup>	9,3x10 <sup>2</sup>	≥3,0x10 <sup>4</sup>	Ausente	Ausente	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>
SM1	2,1x10 <sup>3</sup>	9,3x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente	Ausente	6,2x10 <sup>3</sup>	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>
SM2	9,2	9,2	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	2,59x10 <sup>4</sup>
SM3	1,1x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente	3,5x10 <sup>2</sup>	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>
SM4	9,2	< 3,0	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	≥ 3,0x10 <sup>4</sup>
SM5	3,6	< 3,0	5,0x10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente	1,0x10 <sup>2</sup>	3,8x10 <sup>2</sup>
SM6	2,4x10 <sup>3</sup>	< 3,0	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	1,37x10 <sup>4</sup>

A: Açougue; SM: Supermercado

sido maior, devido ao uso do sal de cura, pois autores como Jay (2005) afirmam que o nitrito possui efeito inibitório sobre *S. aureus*, a espécie mais importante do grupo dos estafilococos coagulase positiva (SILVA et al., 2002). Entretanto, deve-se ressaltar que este micro-organismo possui tolerância ao nitrato (FRANCO; LANDGRAF, 2003). Fato que se pode observar, pois a amostra A10, a única condenada pela presença dos estafilococos coagulase positiva, possuía uma pequena quantidade de sais de nitrato e não apresentava em sua composição sais de nitrito.

A salmonela, um dos principais micro-organismos causadores de toxinfecções alimentares em diversas partes do mundo, não foi detectada nos 25 g das amostras analisadas, não sendo um risco para a saúde pública quanto à presença deste micro-organismo.

No presente trabalho, verificou-se a presença do clostrídio sulfito redutor em apenas uma das 16 amostras, entretanto, com contagem dentro do valor permitido (máximo de  $3 \times 10^3$  UFC/g), podendo assim ser comercializado desde que conservado de forma adequada. Os sais de nitrato e nitrito podem também inibir o *Clostridium perfringens* que é o principal representante do grupo dos clostrídios sulfito redutores (SILVA et al., 2002). Amin e Oliveira (2006), em estudo que avaliou a inibição de *Clostridium perfringens* tipo A por nitrato e nitrito, observaram a ausência do mesmo em concentração de 200 ppm do sal de cura. Porém, neste estudo observou-se a presença de clostrídio sulfito redutor na amostra A5 (Tabela 2), que apresentou a maior concentração de nitrato dentre as amostras avaliadas, sugerindo que apenas este aditivo não é suficiente para a inibição, devendo considerar também fatores, como o pH, a atividade de água e a adição de NaCl (AMIN; OLIVEIRA, 2006).

Não há especificação quanto à quantificação de bolores e leveduras na legislação. Todavia, tem-se conhecimento de que são deteriorantes, e ocasionam alterações nas características originais do produto, como o odor e a textura, além de algumas espécies produzirem toxinas (FRANCO; LANDGRAF, 2003) o que torna a ingestão dos produtos analisados preocupante, pois a contagem destes foi elevada, chegando a contagens acima de  $3,0 \times 10^4$  UFC/mL, implicando em risco à saúde do consumidor.

Analisando os dados da determinação física, química e microbiológica, verifica-se que apenas 37,50% das amostras encontraram-se próprias para o consumo, atendendo às especificações da legislação federal, das quais apenas duas foram obtidas em açougues e quatro em supermercados.

## CONCLUSÃO

Sugere-se que as linguiças mistas do tipo frescal industrializadas são mais seguras para consumo devido aos menores teores dos sais de nitrato e nitrito e à menor contaminação microbiana.

Assim, propõe-se informar os fabricantes sobre os riscos da adição excessiva de sais de nitrato e nitrito, além do desenvolvimento de programas de treinamentos bem como a implantação do sistema de Boas Práticas de Fabricação (BPF) nos açougues, a fim de fornecer segurança aos consumidores.

## REFERÊNCIAS

AMIN M.; OLIVEIRA, J. V. Efeito do uso de nitrato e nitrito na inibição de *Clostridium perfringens* tipo A em

linguiça bovina curadas. **Bol. Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 13-24, jan./jun. 2006.

BEZERRA, W. I.; MARTINS, T. D. D.; BASTISTA, E. S.; SANTOS, J. G.; ARRUDA, J. C. B.; MOREIRA, R. T.; SILVA, L. P. G. Qualidade microbiológica de linguiça tipo frescal comercializada no município de Solânea-PB, Brasil. In: Jornada Nacional da Agroindústria, 2., 2007, Bananeiras. **Anais...** Bananeiras: UFPB, 2007. p. 1-4.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Decreto nº. 1255 de 25 de junho de 1962. Altera o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **D.O.U.** Brasília, 04 de julho de 1963. Seção 1, p. 7238.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 20 de 21 de julho de 1999. Oficializa os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Carneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura. **D.O.U.** Brasília, 09 de setembro de 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. **D.O.U.** Brasília, 05 de abril de 2000. p.6.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus Anexos I e II. **D.O.U.** Brasília, 10 de janeiro de 2001, p. 45-53.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico: "Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 -

- Carne e Produtos Cárneos", constante do Anexo desta Portaria. **D.O.U.** Brasília, 14 de dezembro de 1998. Seção 1, p. 28. Republicada no Diário Oficial da União em 22 de março de 1999.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, p.503.
- JAY, J. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 52-55, 471- 485.
- LUCA, K.; GONÇALVES, C. J. Nitrito residual em linguiças. **Rev. Nacional da Carne**, São Paulo, n. 388, p. 68-73, 2009.
- MARQUES, S. C.; BOARI, C. A.; BRCKO, C. C.; NASCIMENTO, A. R.; PICCOLI, R. H. Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras – MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1120-1123, nov./dez. 2006.
- MARTINS, T. D. D.; BEZERRA, W. I.; BASTISTA; E. S.; SANTOS; J. G.; ARRUDA; J. C. B.; SILVA, L. P. G.; JORDÃO FILHO, J. Determinação dos teores de pH, proteínas e umidade em linguiça frescal suína submetida a diferentes tipos de cocção e embalagens. In: Jornada Nacional da Agroindústria, 2., 2007, Bananeiras. **Anais...** Bananeiras: UFPB, 2007. p. 1-5.
- OLIVEIRA, M. J.; ARAÚJO, W. M. C.; BORGIO, L. A. Quantificação de nitrato e nitrito em linguiças do tipo frescal. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 25 n. 4, p. 736-742, out./dez. 2005.
- RANTSIOU, K.; IACUMIN, L.; CANTONI, C.; COMI, G.; COCOLIN, L. Ecology and characterization by molecular methods of *Staphylococcus* species isolated from fresh sausages. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 97, n. 3, p. 277-284, jan. 2005.
- SALVATORI, R. U.; BESSA, M. C.; CARDOSO, M. R. I. Qualidade sanitária de embutidos coletados no mercado público central de Porto Alegre-RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 4, p. 771 – 773, jul./ago. 2003.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2007.
- SILVA, W. P.; GANDRA, E. A.; DUVAL, E. H.; JANTZEN, M. M.; TESSMANN, C.; LIMA, A. S. Qualidade microbiológica de linguiças mistas do tipo frescal Produzidas na Cidade de Pelotas (RS). **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 257-266, jul./dez. 2002.
- TANAKA; A. Y.; GOMES, S. M. M.; MATHEUS, D. P.; LEITE, C. Q. F. Avaliação bacteriológica de carnes e seus derivados comercializados na cidade de Bauru – SP. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 15-24, jan./jun. 1997.
- WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Bras. de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 44-48, jan./mar. 2010.

aceso livre . capes . gov . br



# *Listeria monocytogenes* EM LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE DE FRANGO.

Ana Lucia Sipriano Santos ✉

José Carlos Rende

Programa de Especialização em Microbiologia – Universidade de Uberaba.

Valdirene de Fátima Barbosa

Ana Claudia Chesca

Universidade de Uberaba.

✉ anasipriano@uol.com.br

## RESUMO

A carne e seus derivados são utilizados como alimento pelo homem desde os primórdios da civilização e a linguiça é um dos produtos consumidos pela população, entre os derivados da carne. O isolamento de *Listeria monocytogenes* em amostras de linguiça frescal de carne de frango é um dado com elevada importância sob o aspecto de saúde pública, constituindo-se, assim, num fator indicativo de risco com relação à segurança alimentar. Para a investigação da presença de *L. monocytogenes* em linguiça frescal de carne de frango vendidas a granel, foram adquiridas amostras de 05 marcas em 06 diferentes supermercados da cidade de Uberaba-MG, por um período de 13 semanas, totalizando-se 58 amostras. Do total de amostras analisadas (n=58), 24,15% (n=14) encontram-se contaminadas. Os dois locais que apresentaram maior número de amostras contaminadas são lojas localizadas em bairros diferentes da cidade, porém pertence à mesma rede.

Das 05 diferentes marcas analisadas, apenas 03 apresentaram-se contaminadas nos diferentes pontos de comercialização. Estes resultados indicam riscos à saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Controle. Qualidade. Embutidos. Contaminação.

## ABSTRACT

*Meat and its products are used as food by man since the origins of civilization and the sausage, among all meat products, is one of the products consumed by the population. The isolation of Listeria monocytogenes in samples of fresh chicken sausages is a fact of high importance under health public aspect and it constitutes an indicative risk factor regarding the food safety. For the investigation of L. monocytogenes presence in fresh chicken sausage sold in retail, samples of five brands were purchased in six different supermarkets in the city of Uberaba-MG, during thirteen*

*weeks, totalizing 58 samples. From the total analyzed samples (n=58), 24.15% (n=14) are contaminated. Two places who present higher number of contaminated samples are shops located in different neighborhoods in the city but belong to the same chain of supermarket. From five different analyzed brands, only three were contaminated in different points of sale. These results indicate risks to the consumer's health.*

**Keywords:** Control. Quality. Sausage. Contamination.

## INTRODUÇÃO

O meio científico foi despertado para o perigo da listeriose durante a década de 80, quando uma série de surtos ocorreu na América do Norte e Europa; e a *L. monocytogenes* foi responsável por várias formas de listeriose humana. A partir de 1988, principalmente nos países da Europa Central, pesquisadores passaram

a investigar a listeriose como doença de origem alimentar (FABER; PETERKIN, 1991; OLIVEIRA, 1993).

A ocorrência da listeriose está aumentando em todo mundo, tornando-se uma grande preocupação para as indústrias e autoridades sanitárias, devido a sua alta taxa de mortalidade, larga distribuição em produtos crus, capacidade de crescimento bacteriano em baixas temperaturas e de estabelecer-se nos vários ambientes do processamento de alimentos (MURIANA, 1996).

A listeriose é uma infecção oportunista que atinge principalmente os indivíduos mais vulneráveis da população (recém nascidos, anciãos, imunodeprimidos e mulheres grávidas, bem como seus fetos). Após a ingestão, a bactéria penetra pela parede gastrointestinal e então infecta tecidos normalmente estéreis. A invasão do tecido intestinal depende de vários fatores, incluindo o número de organismos consumidos, susceptibilidade do hospedeiro, e virulência da cepa ingerida. Todas as cepas de *L. monocytogenes* são patogênicas, porém a virulência, definida em estudos com animais, varia substancialmente (FAO/WHO, 2002).

Atualmente, verifica-se que este micro-organismo está envolvido com vários quadros clínicos graves como a meningite, abortos e septicemia com uma taxa de letalidade de 20 a 30% dos casos dependendo do grupo de risco os quais são mais bem relatados nos países mais industrializados (ROCOURT, 1996; DUSSURGET; PIZARRO-CERDA; COSSART, 2004).

Alguns estudos sugerem que até 21% dos humanos sejam portadores de *L. monocytogenes* nos intestinos, sendo encontrada mundialmente, em pelo menos, 42 espécies de mamíferos, tanto domésticos quanto silvestres, assim como, em

pelo menos, 22 espécies de aves e também em algumas espécies de peixes e moluscos (SAKATE et al., 2003).

A produção e o consumo de carne de frango têm aumentado consideravelmente ao redor do mundo, uma vez que esta fonte protéica tornou-se uma das mais baratas na atualidade e, certamente, a mais econômica entre as proteínas cárneas (CHIARINI, 2007).

Os produtos derivados do processamento da carne de frango estão sendo utilizados de forma crescente, nos estabelecimentos que fornecem alimentos, particularmente nos restaurantes de refeições rápidas. Essa tendência vem aumentando à medida que o consumidor está conscientizando-se do sabor, valor nutricional e custo relativamente baixo dos novos produtos cárneos derivados da ave (LOPES, 2005). Dentre esses produtos, destaca-se a linguiça fresca de carne de frango, que, segundo a legislação, é definida como linguiça o produto cárneo industrializado, elaborado a partir de carnes de uma ou mais espécies de animais de açougue, obtido na forma crua ou cozida, dessecado ou não, defumado ou não, curado ou não, adicionado ou não de gorduras, ingredientes, e embutido em tripas naturais ou artificiais. O produto tem sua classificação variável de acordo com a composição da matéria-prima e a tecnologia utilizada no processo de fabricação (BRASIL, 2000).

Devido à alta ocorrência de *L. monocytogenes* nas aves, estas têm merecido atenção especial por parte de alguns pesquisadores (CHIARINI, 2007).

Este trabalho tem como objetivo investigar a presença de *L. monocytogenes* em amostras de linguiça fresca de carne de frango, comercializadas a granel e adquiridas em diferentes pontos de comercialização.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de 05 marcas de linguiça fresca de carne de frango, comercializadas a granel, foram adquiridas em 06 diferentes supermercados da cidade de Uberaba-MG, por um período de 13 semanas, totalizando-se 58 amostras. Essas amostras foram conduzidas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade de Uberaba-MG em caixas isotérmicas. As análises microbiológicas foram realizadas, segundo propostas de Vanderzant e Splittstoesser (1999) e Silva et al. (2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de *L. monocytogenes* nas amostras de linguiça fresca de carne de frango estão expressos na Tabela 01. Os locais de aquisição das amostras foram escolhidos por estar situados em distintos bairros da cidade, sendo que quatro locais, identificados como 01, 02, 03 e 04, estão voltados para o atendimento popular e dois locais, identificados como 05 e 06, são supermercados que atendem a um público diferenciado.

Do total de amostras coletadas nos locais 01, 02, 03 e 04, ocorreram contaminações em 40%, 36,36%, 28,57% e 30%, respectivamente. Nos locais 05 e 06 os índices de contaminação foram de 0% e 10% respectivamente. O maior número de amostras contaminadas ocorreu nos locais mais populares, sendo que o local 01 e o local 02 com 40% e 36,36% são lojas localizadas em bairros diferentes da cidade, porém pertencem à mesma rede. Essa situação indica que a contaminação pode ocorrer após o processamento da linguiça, com a sua manipulação inadequada durante o seu período de exposição à venda.

*L. monocytogenes* possui elevada resistência fisiológica, sendo difícil

**Tabela 1** - *L. monocytogenes* em amostras de linguiça fresca de carne de frango.

Local	Coleta	Marca	<i>L. monocytogenes</i> (Aus. em 25g)	Temperatura (°C)
01	01	A	Presença	12,30
	02	A	Presença	09,50
	03	A	Ausência	12,40
	04	A	Ausência	12,40
	05	A	Ausência	12,20
	06	A	Presença	12,20
	07	A	Ausência	10,40
	08	A	Ausência	12,40
	09	A	Ausência	12,20
	10	A	Presença	12,20
02	01	A	Presença	09,00
	02	A	Ausência	09,40
	03	A	Ausência	12,40
	04	A	Ausência	12,40
	05	A	Ausência	12,40
	06	A	Ausência	07,40
	07	A	Presença	10,90
	08	A	Ausência	12,40
	09	A	Ausência	07,40
	10	A	Presença	10,90
	11	A	Presença	10,90
03	01	B	Ausência	09,00
	02	B	Ausência	12,00
	03	B	Presença	12,20
	04	B	Ausência	07,00
	05	B	Ausência	09,20
	06	B	Presença	10,90
	07	B	Ausência	08,09
04	01	D	Ausência	08,00
	02	D	Ausência	12,20
	03	D	Ausência	15,00
	04	D	Ausência	15,00
	05	D	Ausência	15,00
	06	D	Presença	09,20
	07	B	Presença	09,80
	08	B	Ausência	15,00
	09	B	Ausência	15,00
	10	B	Presença	09,20
05	01	B	Ausência	09,20
	02	B	Ausência	13,00
	03	B	Ausência	13,60
	04	B	Ausência	13,60
	05	B	Ausência	11,40
	06	C	Ausência	13,60
	07	C	Ausência	09,20
	08	C	Ausência	11,40
	09	C	Ausência	11,40
	10	C	Ausência	11,40
	11	C	Ausência	13,60
	12	C	Ausência	13,60
	13	C	Ausência	13,60
06	01	E	Ausência	07,00
	02	E	Ausência	05,00
	03	B	Ausência	05,00
	04	B	Presença	10,00
	05	E	Ausência	10,20
	06	E	Ausência	08,03
	07	B	Ausência	08,00

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos/UNIUBE-MG.

controlar ou prevenir sua contaminação em alimentos, principalmente naqueles que não sofrem tratamento térmico durante o processamento. Sua capacidade de colonização, multiplicação e formação de biofilmes nos equipamentos de plantas processadoras de alimentos tornam o micro-organismo uma ameaça à indústria (RØRVIK et al., 2003). Assim, cuidados especiais, como adoção de boas práticas de higiene durante as etapas de produção de alimentos, associadas às técnicas de preservação do produto final tornam-se imprescindíveis (FENLON, 1999; BERSOT et al., 2001; DEVLIEGHERE; VERMEIREN; DEBEVERE, 2004).

Um importante aspecto a ser considerado nas indústrias de alimentos é o fato de existirem cepas de *L. monocytogenes* persistentes, as quais são capazes de permanecer meses, ou até anos, no ambiente de processamento, podendo assim provocar contaminações recorrentes no produto final (MARKKULA et al., 2005). A dificuldade em eliminar esse micro-organismo das indústrias é potencializada pelas condições de umidade, temperatura e presença de matéria orgânica nas plantas de processamento, que aliadas à habilidade do patógeno em produzir biofilmes, podem desencadear a colonização de superfícies de equipamentos e utensílios (UHITIL et al., 2004).

Ao fazer as aquisições das amostras percebeu-se que não há uniformidade no fornecimento do produto aos clientes, o que gerou um número de amostras diferente para os distintos locais, conforme pode ser observado na segunda coluna da Tabela 01.

Do total de amostras de linguiça fresca de carne de frango coletadas da marca A (n=21), comercializadas apenas nos estabelecimentos A e B, 38,09% encontram-se contaminadas. As amostras da marca B foram encontradas à venda nos estabelecimentos 03, 04, 05 e 06 e do total de

amostras adquiridas (n=19), 26,31% encontram-se com a presença de *L. monocytogenes* em 25g. As amostras da marca C foram encontradas à venda apenas no estabelecimento 5 e no total de amostras coletadas (n=8) não ocorreu a presença de *L. monocytogenes* em 25g. A marca D de linguiça fresca de carne de frango foi encontrada à venda apenas no estabelecimento 04 e apresentou 16,67% de amostras contaminadas em um total de 06 amostras coletadas. A marca E de linguiça fresca de carne de frango foi encontrada apenas no estabelecimento 06 e não ocorreu a presença de *L. monocytogenes* em 25g de 04 amostras coletadas.

A linguiça tipo fresca, por seu próprio mecanismo de produção, comercialização e composição química, possui alto risco de contaminação por agentes microbianos, devendo ser acondicionada em ambientes higiênicos e sob refrigeração (RODRIGUES; TERRA; FRIES, 2000).

Não há, no Brasil, uma legislação que estabeleça a temperatura de exposição à venda de linguiças frescas, porém a resolução RDC nº216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação, afirma que produtos perecíveis necessitam de condições especiais de temperatura para sua conservação e devem ser conservados sob refrigeração à temperatura de 4,0°C (BRASIL, 2004). Salienta-se que essa legislação aplica-se aos serviços de alimentação que realizam algumas das seguintes atividades: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, tais como cantinas, bufês, comissarias, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, *delicatessens*, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, rotisseries e congêneres, mas nada impede que essa ação

de boas práticas seja estendida aos pontos de venda a granel de produtos perecíveis, pois, ao se observar as temperaturas aferidas das amostras, 100% (n=58) encontram-se acima de 4,0°C. Estudos comprovam a necessidade de fiscalização das normas estabelecidas, além de implantação de programas de BPF (Boas Práticas de Fabricação) e APPCC (Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle) em pontos de venda de alimentos (CROWLEY et al., 2005).

A temperatura de conservação dos alimentos merece atenção especial no que se refere ao crescimento de *L. monocytogenes*, pois as listérias crescem em temperatura de 1 a 45°C, sendo a faixa ótima de 30 a 37°C, embora existam relatos sobre o crescimento a 0°C, ainda suportam repetidos congelamentos e descongelamentos (TWEDT, 1988; FRANCO e LANDGRAF, 1996; LOVETT, SEELIGER e JONES, 1996; BILLE e ROCOURT, 2003).

A Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos não determina a investigação de *L. monocytogenes* em carnes e produtos cárneos, incluindo-se os embutidos frescos (BRASIL, 2001), porém do total de amostras analisadas (n=58), 24,15% (n=14) encontram-se contaminadas.

A contaminação das amostras de linguiça fresca de carne de frango analisadas, pode ser explicada pela ampla distribuição de *Listeria* spp. na natureza e nas fezes dos animais. A presença em carnes cruas pode variar de zero a 68%. A carne suína é a mais contaminada, porém, também é frequente a contaminação de carne crua de aves (MANTILLA, 2006).

De 63 amostras de carcaças de frango analisadas em Portugal, todas apresentavam-se contaminadas com *Listeria* spp., sendo que 26 amostras (41%) foram positivas para *L. monocytogenes*

(ANTUNES et al., 2002).

No trabalho desenvolvido por Mena et al. (2004), vários tipos de produtos alimentícios foram analisados quanto a presença de *L. monocytogenes* em Portugal. Das 1035 amostras (leite, carne, peixes crus, e alimento termicamente processados e fermentados), 72 (7,0%) foram positivas para *L. monocytogenes*. Na carne de frango crua, obtiveram maior número de amostras positivas (60%) comparando-se com os alimentos analisados.

Yucel, Citak e Gundogan (2004) isolaram 8,25% de *L. monocytogenes* de três tipos de carne crua: carne moída, carne de frango e carne bovina. Das nove cepas de *L. monocytogenes*, duas foram obtidas a partir das amostras de carne moída, cinco da carne de frango e duas da carne bovina. Silva et al. (2004), isolou *Listeria* spp. em 100% das 41 amostras de linguiças mistas do tipo frescal examinadas. Dentre as diferentes espécies, *L. innocua* foi isolada com maior frequência (97,6% das amostras) seguida por *L. monocytogenes* (29,3%) e *L. welshimeri* (24,4%).

Lima, Rossini e Pompermayer (2003) verificaram a ocorrência de *L. monocytogenes* em produtos cárneos, através da análise de 106 amostras de cinco tipos diferentes de linguiças (de carne suína, de carne de frango, tipo calabresa, mista e tipo toscana). A presença de *Listeria* sp. foi evidenciada em 62 amostras (58,5%) e *L. monocytogenes* em 11 amostras (10,4%). A maior ocorrência de *L. monocytogenes* foi em linguiça de carne de frango (18,2 %).

As diversas etapas envolvidas na produção, processamento e armazenamento de frangos podem ser importantes fontes de contaminação por *L. monocytogenes* (BARBALHO et al., 2005; MIETTINEM et al., 2001), sendo relevante investigar e compreender a dispersão do micro-organismo na cadeia produtiva desse tipo de

alimento, de forma a estabelecer estratégias adequadas para seu controle (NALÉRIO et al., 2009).

Embora esses alimentos sofram tratamento térmico antes do consumo e *L. monocytogenes* seja destruída pelo aquecimento adequado, sua manipulação nos restaurantes e domicílios pode ser uma importante fonte de contaminação cruzada desse patógeno para alimentos prontos para o consumo (HUSS; JORGENSEN; VOGEL, 2000; GUDBJORNSDÓTTIR et al., 2004).

## CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que linguiças frescas de carne de frango podem colocar em risco a saúde do consumidor e que boas práticas constituem-se em um poderoso mecanismo de controle e prevenção de contaminações e devem ser implantadas e exigidas em todo o segmento alimentar.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, P.; REU, C.; SOUSA, J. C.; PESTANA, N.; PEIXE, L. Incidence and susceptibility to antimicrobial agents of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* isolated from poultry carcasses in Porto, Portugal. **Journal of Food Protection**. United States, v. 65, n. 12, p. 1888-1893, 2002.
- BARBALHO, T. C. F. et al. Prevalence of *Listeria* spp. at a poultry processing plant in Brazil and a phage test for a rapid test confirmation of suspect colonies. **Food Control**, England, v. 16, n. 3, p. 211-216, 2005.
- BILLE, J.; ROCOURT, J. *Listeria* and Erysipelothrix. In: MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; JORGENSEN, J. H.; PFALLER, M. A.; YOLKEN, R. H. (Ed.). **Manual of clinical microbiology**. 8th ed. Washington D. C.: ASM, 2003. v. 1, chap. 33, p. 461-471, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **D.O. [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.45-53, 10 jan. 2001. Disponível em:<<http://www.anvisa.gov.br/legis.html>>. Acesso em: 05 maio 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.4, de 31 de março de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha. **D.O. [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, seção I, p. 6-10, 05 abr. 2000. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/htm>>. Acesso em: 02 ago. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n.216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **D.O. [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 de set. 2004. Disponível em:<<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/451-97.htm>>. Acesso em: 03 out. 2009.

CHIARINI, E. *Listeria monocytogenes* em matadouros de aves: marcadores sorológicos e genéticos no monitoramento de sua disseminação. 2007. 149 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CROWLEY, H.; CAGNEY, C.; SHERIDAN, J. J.; ANDERSON, W.; MCDOWELL, D. A.; BLAIR, I. S. *Enterobacteriaceae* in beef products from retail outlets in the Republic of Ireland and comparison of the presence and counts of *E. coli* O157:H7 in these products. **Food Microbiology**, London, v. 22, n. 5, p. 409-414, oct., 2005.

DEVLIEGHIERE, F.; VERMEIREN, L.; DEBEVERE, J. New preservation technologies: possibilities and limitations. **International Dairy Journal**, England, v. 14, p. 273-285, 2004.

- DUSSURGET, O.; PIZARRO-CERDA, J.; COSSART, P. Molecular determinants of *Listeria monocytogenes* virulence. **Annual Review of Microbiology**, United States, v. 58, p. 587-610, 2004.
- BERSOT, L. S.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M.; DESTRO, M. T., Production of mortadella: behavior of *Listeria monocytogenes* during processing and storage conditions. **Meat Science**, England, v. 57, p. 13-17, 2001.
- FARBER, M.; PETERKIN, P. I. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. **Microbiological Reviews**, United States, v. 55, n. 3, p. 476-511, 1991.
- FENLON, D. R., *Listeria monocytogenes* in the natural environment. In: RYSER, E. T.; MARTH, E. H.; (eds). **Listeria, listeriosis and food safety**. 2 ed. Marcel Dekker, New York, p. 21-37, 1999.
- FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION-WORLD HEALTH ORGANIZATION. PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS. COMITÉ DEL CODEX SOBRE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS Anteproyecto de directrices para el Control de *Listeria monocytogenes* en los alimentos. 35ª Reunión, Orlando, Flórida, EUA. 27 de janeiro a 1 fevereiro de 2002. Disponível em: <www.codexalimentarius.net>. Acesso em: 20 set. 2009.
- FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, p. 109-148, 1996.
- GUDBJORNSDÓTTIR, B. et al. The incidence *Listeria monocytogenes* in meat, poultry, and seafood plants in the Nordic countries. **Food Microbiology**, Netherlands, v. 21, n. 2, p. 217-225, 2004.
- HUSS, H. H.; JORGENSEN, L. V.; VOGEL, B. F. Control options for *Listeria monocytogenes* in seafoods. **International Journal of Food Microbiology**, Netherlands, v. 62, n. 3, p. 267-274, 2000.
- YUCEL, N.; CITAK, S.; GUNDOGAN, N. The incidence of *Listeria monocytogenes* in raw meat. **Indian Veterinary Journal**. Índia, v. 81, n. 11, p. 1192-1194, 2004.
- LIMA, A. T. F.; ROSSINI, E. M. M.; POMPERMAYER, D. M. C. Incidência de *Listeria* sp. e *Listeria monocytogenes* em produtos cárneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 22, Florianópolis, 2003. Resumos... Florianópolis: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2003.
- LOPES, M. M. **Aspectos bacteriológicos e físico químicos da linguiça frescal de frango elaborada com diferentes concentrações de polifosfato de sódio**. 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Médicas Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005.
- LOVETT, J.; TWEDT, R. M. Bacteria associated with foodborne diseases *Listeria*. **Food Technology**, English, v. 42, n. 2, p. 188-191, 1988.
- MARKKULA, A. et al. Raw and processed fish show identical *Listeria monocytogenes* genotypes with pulsed-field gel electrophoresis. **Journal of Food Protection**, United States, v. 68, n. 6, p. 1228-1231, 2005.
- MANTILLA, S. P. S. **Listeria monocytogenes em carne bovina moída: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfato de sódio**. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2006.
- MENA, C. et al. Incidence of *Listeria monocytogenes* in different food products commercialized in Portugal. **Food Microbiology**, England, v. 21, p.213-216, 2004.
- MIETTINEM, M. K. et al. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in broilers at the abattoir, processing plant, and retail level. **Journal of Food Protection**, United States, v. 64, n. 7, p. 994-999, 2001.
- MURIANA, P. M. Bacteriocins for control of *Listeria* spp. in food. **Journal of Food Protection**, United State, supplement, p. 54-63, 1996.
- NALERIO, Élen Silveira et al. *Listeria monocytogenes*: monitoramento desse perigo biológico na cadeia produtiva de frangos do sul do Rio Grande do Sul. **Ciênc.Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 29, n. 3, set. 2009.
- OLIVEIRA, A. N. **Bactérias do gênero *Listeria* em leite e derivados no comércio varejista de Goiânia - Goiás**. Belo Horizonte, 1993. 101 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.
- ROCOURT, J. Risk factors for listeriosis. **Food Control**, England, v. 7, n. 4/5, p. 195-202, 1996.
- RODRIGUES, R. A.; TERRA, N. N.; FRIES, L. L. N. Lactato de sódio, um conservante natural no processamento de linguiça frescal. **Hig. Aliment**. São Paulo, v. 14, n. 75, p. 56-21, 2000.
- R RVIK, L. M.; AASE, B.; ALVESTAD, T.; CAUGANT, D. A. Molecular epidemiological survey of *Listeria monocytogenes* in broilers and poultry products. **Letters in Applied Microbiology**, v. 94, n. 4, p. 633-640, 2003.
- SAKATE, R. I. et al. Quantificação de *Listeria monocytogenes* em salames fatiados embalados a vácuo. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Venezuela, v. 53, n. 2, p. 184-187, 2003.
- SEELIGER, H. P. R.; JONES, D. Genus *Listeria*. In: SNEATH, P. H. A.; MAIR, N. S. SHAPE, M. E. **Bergey's manual of systematic bacteriology**. 9 ed. Baltimore: Williams e Wilkins, 1996, v. 2, p. 1235-1245.
- SILVA, W. P.; LIMA, A. S.; GANDRA, E. A.; ARAÚJO, M. R.; MACEDO, R. P.; DUVALL, E. H. *Listeria* spp. no processamento de linguiça frescal em frigoríficos de Pelotas, RS, Br. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, 2004.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed, São Paulo: Varela, 2007. 536 p.
- UHITIL, S. et al. Prevalence of *Listeria monocytogenes* and the other *Listeria* spp. in cakes in Croatia. **Food Control**, England, v. 15, n. 3, p. 213-216, 2004.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington: American Public Health Association, 1999. 1219 p.

# CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA CARNE MOÍDA BOVINA COMERCIALIZADA EM AÇOUGUES DE UM BAIRRO DA CIDADE DE BELÉM, PA.

**Tarciana Silva de França** ✉

Escola Superior da Amazônia – Belém do Pará.

**Ana Marla Duarte de Souza**

Faculdade Método de São Paulo/ Companhia Zen da cidade de São Paulo.

**Ana Carla Alves Pelais**

Universidade Federal de Viçosa/Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UNAMA – Belém do Pará.

✉ tarcianafranca@gmail.com

## RESUMO

A carne constitui excelente meio para a multiplicação de micro-organismos, podendo ser responsável pela transmissão de doenças para o homem através de bactérias patogênicas. O presente estudo buscou avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina moída de açougues comercializada no bairro da Marambaia do município de Belém- PA. Buscaram-se também informações sobre a qualidade higienicossanitária deste produto. Foram efetuadas três coletas de carne bovina moída em cada um dos seis açougues pesquisados, e realizadas as seguintes análises: contagem padrão de micro-organismos mesófilos, contagem de coliformes totais e termotolerantes. Os resultados obtidos revelaram que a qualidade microbiológica e as

condições higienicossanitárias das amostras de carne bovina moída analisada não foram satisfatórias.

**Palavras-chave:** *Qualidade. Coliformes. Higiene.*

## ABSTRACT

*The meat is excellent medium for the multiplication of microorganisms may be responsible for disease transmission to humans by pathogenic bacteria. The present study sought to evaluate the microbiological quality of ground beef sold in butcher shops in the neighborhood of Marambaia the city of Belém, Brazil. Also sought information on the sanitary quality of this product. Three collections of ground beef were performed in each of the six butchers surveyed and performed the following analyzes: stan-*

*dard counting of mesophilic count, total and fecal coliforms. The results showed that the microbiological quality and sanitary conditions of the ground beef samples analyzed were not satisfactory.*

**Keywords:** *Quality. Coliforms. Hygiene.*

## INTRODUÇÃO

 Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina desde 2003 (PINHO, 2009) e, no primeiro semestre de 2010, produziu 3.516.235 toneladas (peso total das carcaças) (IBGE, 2010), o que o coloca entre os maiores produtores do mundo.

A carne bovina é um dos alimentos mais nutritivos consumidos pelo homem, constitui uma excelente fonte

de proteína, minerais essenciais e vitaminas do complexo B. Contém todos os aminoácidos essenciais necessários ao bem estar físico, desenvolvimento mental e intelectual do homem (PARDI, 2001).

Dentre os produtos cárneos, a carne moída é um alimento que se destaca entre os demais, uma vez que é bem aceito pelo consumidor, devido a sua praticidade, preço acessível e poder ser utilizada de diversas maneiras na culinária (PIGARRO; SANTOS, 2008).

Segundo a Instrução Normativa nº 83 de 21 de novembro de 2003, entende-se por carne moída o produto cárneo obtido a partir da moagem das massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de resfriamento ou congelamento (BRASIL, 2003).

A análise de risco microbiológico é uma nova ferramenta para a gestão da segurança alimentar, que surgiu em consequência da necessidade de se uniformizar a gestão dos riscos associados com a segurança de alimentos, focando um perigo microbiológico em particular, em determinado tipo de alimento, para um tipo específico de consumidor (OLIVEIRA; FRANCO, 2003).

No entanto, mesmo com o surgimento de diversas tecnologias no ramo da indústria alimentícia, atualmente os alimentos se tornam fontes frequentes de contaminação física, química e biológica. Além disso, os produtos de origem animal, como a carne moída que é muito utilizada devido a sua versatilidade na elaboração de receitas, também apresenta condições bastante favoráveis para

que ocorra essa contaminação. A origem dessa contaminação pode advir desde o abate até o processamento e a sua distribuição (STAMFORD; SILVA; CUNHA NETO, 2002).

O presente trabalho objetivou caracterizar e analisar através das análises microbiológicas a carne bovina moída comercializada conforme a forma de aquisição feita pelos consumidores do bairro da Marambaia do município de Belém – PA, e além de comparar os resultados obtidos com a legislação vigente.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em 6 (seis) dos 13 (treze) açougues do bairro da Marambaia da cidade de Belém – PA, no período de março a maio de 2010, sempre pelo período da manhã. As amostras coletadas, de aproximadamente 100g de carne moída, encontravam-se nos balcões de venda, expostas, sem nenhuma proteção e à temperatura ambiente.

Após a coleta das amostras, as mesmas foram identificadas (A, B, C, D, E, e F) e transportadas para o laboratório de Microbiologia e Higiene dos Alimentos da Universidade da Amazônia – UNAMA, onde foram realizadas as análises microbiológicas de coliformes totais (C.T.), coliformes termotolerantes e contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas. Foram realizadas três coletas por açougue em dias alternados.

O transporte das amostras foi feito em temperatura ambiente, simulando as reais condições em que o consu-

midor adquire o produto até o seu preparo. O tempo desse percurso foi de aproximadamente uma hora.

Cada uma das análises foi preparada, pesando assepticamente 25g de carne moída e, a seguir foram transferidas para frascos estéreis contendo os meios de culturas específicos para o pré-enriquecimento e para diluição de cada análise. As análises microbiológicas realizadas foram: coliformes totais a 35 °C, coliformes termotolerantes a 45 °C e bactérias aeróbias mesófilas (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992).

Os resultados obtidos através das análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as comparações das médias pelo teste de Tukey de ao nível de 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As contagens de coliformes totais e termotolerantes variaram de  $6,7 \times 10^4$  a  $1,1 \times 10^6$  NMP/g (Tabela 1).

A legislação brasileira vigente, RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001) não estabelece limite de tolerância microbiológica para coliformes em grama de carne moída. Porém, tem sido observado que contagem acima de  $10^5$  NMP/g em carne moída fresca compromete o produto em relação à qualidade higienicossanitária (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 2001).

Pigarro e Santos (2008), avaliando 8 amostras de carne moída de 2 estabelecimentos diferentes, encontraram

**Tabela 1** – Resultados encontrados nas contagens de coliformes totais e termotolerantes. Belém, 2009.

Açougue	Coliformes totais*	Coliformes termotolerantes*
A	$\geq 5 \times 10^5$	$\geq 6,7 \times 10^4$
B	$\geq 6,7 \times 10^5$	$9,3 \times 10^4$
C	$\geq 1,1 \times 10^6$	$\geq 1,1 \times 10^6$
D	$3,4 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$
E	$\geq 1,1 \times 10^6$	$\geq 1,1 \times 10^6$
F	$\geq 7,7 \times 10^5$	$\geq 5,7 \times 10^5$

Médias dos resultados. \*Expresso em NMP/g. Fonte: Protocolo de pesquisa.

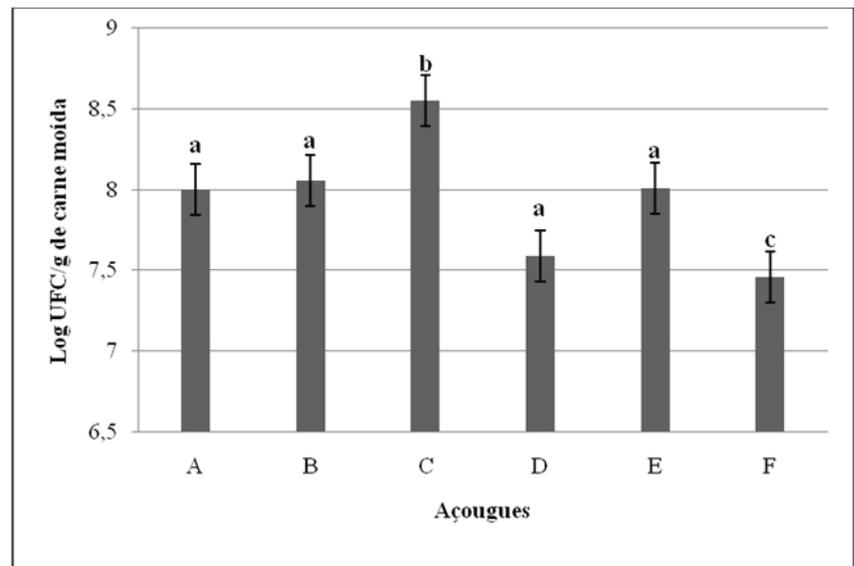
contagens tanto de coliformes totais quanto de coliformes termotolerantes que variavam de  $< 1 \times 10^1$  a  $5 \times 10^4$  UFC/g. Dias et al. (2008), ao avaliar 24 amostras de carne bovina moída de 10 diferentes estabelecimentos da região sul do Rio Grande do Sul encontrou em 100% das amostras uma contagem de coliformes totais  $> 100$  NMP/g e em 60% delas  $> 100$  NMP/g de coliformes termotolerantes. Já no trabalho de Xavier e Joele (2004) também encontraram contagem de coliformes em todas as 30 amostras de carne *in natura* avaliadas sendo que 86,6% delas situaram-se no intervalo com valores máximos pesquisados.

Em um trabalho realizado por Ferreira e Simm (2012), em um açougue do município de Pará de Minas/MG foi realizada a coleta quatro vezes em dias alternados e o resultado encontrado para coliformes totais e termotolerantes foi a variação entre 152 NMP/g e 4.802 NMP/g. Fritzen et al. (2006), no Estado do Paraná, verificaram que 74% de 23 amostras de carne moída vendida em açougues não atendiam ao limite estabelecido para coliformes termotolerantes.

A presença de coliformes totais em alimentos indica falhas no processo de produção e comercialização do produto, enquanto, coliformes termotolerantes têm sido utilizados para determinar condições higienicossanitárias na produção de alimentos. O processo de moagem, pelo qual a carne moída passa, favorece a contaminação por micro-organismos, pois aumenta a superfície de contato e proporciona a incorporação de resíduos de moagens anteriores (ALMEIDA; GONÇALVES; FRANCO, 2002).

Silva, Junqueira e Silveira (2001), dizem que a presença de coliformes é utilizada para avaliar as condições higiênicas sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, lim-

**Gráfico 1** – Representação dos resultados das análises de contagem de bactérias aeróbias mesófilas da carne bovina moída. Belém, 2009.



Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey. Expresso em UFC/g x 10<sup>8</sup> de carne bovina moída. Fonte: Protocolo de pesquisa.

peza deficiente, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processo e estocagem.

Os resultados das análises realizadas nas carnes dos açougues A, B, C, D, E e F, mostraram valores médios de  $1,4 \times 10^8$  UFC/g para bactérias aeróbias mesófilas, tornando a carne moída destes estabelecimentos uma fonte potencial de micro-organismos patogênicos (Gráfico 1).

Almeida et al. (2010), avaliando 15 bifés de coxão mole resfriados e 15 amostras de acém moído resfriados adquiridos em 15 açougues na cidade de Diamantina/MG, encontraram contagem média de aeróbios mesófilos foi de  $5 \times 10^5$  UFC/g e  $26 \times 10^5$  UFC/g, em bifés de coxão mole e acém moído, respectivamente.

A temperatura do ambiente de elaboração não deve ser superior a 10°C, apresentando local próprio para moagem, devendo a carne sair do equipamento de moagem nunca com temperatura superior a 7 °C e ser submetida, imediatamente, ao congelamento (rápido ou ultrarrá-

pido) ou ao resfriamento (BRASIL, 2003).

Os micro-organismos, cujo *habitat* natural é o trato intestinal, podem contaminar as carnes durante o abate, evisceração e preparação das carcaças dos animais de açougue. A falta de higiene dos manipuladores é também um dos principais vetores de contaminação dos alimentos (SILVA, 2000).

Uma não conformidade observada nos açougues em questão foi à inadequada manipulação da carne moída. Na maioria desses estabelecimentos os atendentes não utilizavam luvas ou gorros. A carne moída ficava em bandejas plásticas à temperatura ambiente e expostas às moscas, insetos e pêlos de cães e gatos que ficaram próximos aos açougues. Alguns dos manipuladores desses estabelecimentos pegavam a carne moída com as mãos (sem luvas) e embalavam em sacos descartáveis para vender aos clientes.

Esses açougues ficam localizados em uma rua muito movimentada do

bairro, onde o trânsito de carros é intenso, no acostamento da rua há uma vala com água suja da lavagem das carnes.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados, observou-se que todos os açougues avaliados neste trabalho apresentaram elevada contagem microbiana indicando condições higiênicossanitárias insatisfatórias, o que torna a carne moída comercializada nestes estabelecimentos um potencial causador de doenças de origem alimentar. O número elevado de coliformes não significa contaminação direta com material fecal, mas falta de técnica na sua manipulação, como: higiene do manipulador, utensílios limpos, transporte e acondicionamento inadequados.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.S.; GONÇALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M. Salmonella em corte de carne bovina inteiro e moído. *Hig. Aliment*, v.16, n. 96, p. 77-81, 2002.
- ALMEIDA, A. C.; SOUZA, R. M.; PINHO, L.; SOBRINHO, E. M.; SILVA, B. C. M. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. *Acta Veterinária Brasília*, v.4, n.4, p.278-285, 2010.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leis-ref/public/showAct.php?id=144>> Acesso em: 20 jan. 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.83, de 21 de novembro de 2003. **D.O.U.** Brasília, seção 1 p.29. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=4317>>. Acesso em: 23 out. 2011.
- DIAS, P. A. et al. Qualidade Higiênico-Sanitária de Carne Bovina Moída e de Embutidos Frescais Comercializados no Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, 2008.
- FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **Rev. Digital FAPAM**, Pará de Minas - MG, n.3, 37 - 61, abr. 2012.
- FRITZEN, A. L.; SCWERZ, D. L.; GABIATTI, E. C.; PADILHA, V.; MACARRI, S. M. Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a 9o Regional de Saúde do Paraná. **Hig. Aliment**, v.20, n.144, 2006.
- IBGE/DPE/COAGRO. **Pesquisa Trimestral do Abate de Animais**. Disponível em: **Marcas Comercializadas no Município de Porto Alegre**. 2009. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2009.
- OLIVEIRA, F. S.; FRANCO, B. D. G. A. Nova ferramenta para gestão da segurança alimentar. **Hig. Aliment**. 17: 14-20, 2003.
- PARDI, M. C. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia. Editora da Universidade UFG. 2001.
- PIGARRO, M. A. P.; SANTOS, M. **Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina-PR**. Trabalho de conclusão de curso (Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Instituto Qualittas – Universidade Castelo Branco, (59 f.), Londrina, 2008.
- PINHO, A. P. S. **Caracterização Físico-Químicas da Carne Bovina de Marcas Comercializadas no Município de Porto Alegre**. 2009. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2009.
- Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/16301>>. Acesso em: 25 set. 2010.
- SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo. Editora Varela. p. 106-109.2000.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 317 p. – 2001.
- STAMFORD, T. L. M.; SILVA, C. G. M.; CUNHA NETO, A. *Staphylococcus enterotogênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco*. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 263-271, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v22n3/v22n3a12.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2011.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 3th. ed. Washington: American Public Health Association, 1219 p., 1992.
- XAVIER, V. G.; JOELE, M. R. S. P. Avaliação das condições sanitárias da carne bovina *in natura* comercializada na cidade de Belém, PA. **Hig. Aliment**. Belém, v. 18, n.125, p. 64-74, out. 2004.

# DETECÇÃO DE *Escherichia coli* DIARREIOGÊNICAS (DAEC) EM AMOSTRAS DE SASHIMI COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA.

**Nadja Francisca Silva Nascimento Lopes** ✉

Faculdade Santa Terezinha – CEST

**Thiago Azevedo Feitosa Ferro**

**Francielle Costa Moraes**

Universidade CEUMA

**Adriana Furtado Baldez Mocelin**

Faculdade Santa Terezinha – CEST

**Patricia de Maria Silva Figueirêdo**

Universidade CEUMA

lopesnadja22@gmail.com



## RESUMO

O *sashimi*, caracterizado por fatias finas de peixe, pode colaborar para o aumento da contaminação e doenças relacionadas a micro-organismos patogênicos ao homem. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do *sashimi* consumido na cidade de São Luís - MA, através da detecção de *Escherichia coli*

diarreiogênicas após a pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. Foram coletadas 20 amostras de *sashimi* em restaurantes típicos do município, que foram diluídas em água peptonada estéril e inoculadas em Caldo Lactosado Simples. A partir dos tubos positivos foram realizadas sementeiras em ágar Manitol Salgado para a pesquisa de *Sta-*

*phylococcus* spp. Um mililitro do inóculo bacteriano do Caldo Lactosado Simples foi transferido para os Caldos Verde Brilhante (VB) e Rappaport, e então reincubadas a 35°C. Após o período de incubação, das amostras positivas de caldo VB e Rappaport foram realizadas sementeiras em placas de Petri contendo ágar MacConkey e SS. Para a análise de coliformes termotolerantes

foi utilizado o caldo EC. A partir das colônias isoladas, testes bioquímicos foram realizados para identificação das espécies. A presença de coliformes totais foi confirmada em todas as amostras analisadas e as espécies *C. freundii* e *S. liquefaciens* foram predominantes. No teste de coliformes termotolerantes apenas cerca de 5 % das amostras foram positivas (NMP  $\geq$  1600/g). As *Escherichia coli* isoladas e identificadas foram submetidas à técnica de PCR para detecção de *E. coli* diarréogênicas (DAEC) e foi encontrado marcador para *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC). Os resultados demonstraram que não está havendo a correta utilização das Boas Práticas de Manipulação e Higiene de alimentos deixando incerta a inocuidade do produto.

**Palavras-chave:** *Qualidade. Pescado. Manipulação. PCR.*

## ABSTRACT

*Sashimi characterized by fish thin slices (seafood) is consumed raw and in this way it can collaborate to the rise of contamination and diseases related to the pathogenical microorganisms to the mankind. The aim of this study was to analyze 20 samples of Sashimi commercialized in São Luís-MA, investigating microbiological and sanitary aspects that characterize the product's quality. The objective of this work was to analyze the microbiologic, hygienic and sanitary quality of the Sashimi commercialized in the capital of Maranhão. The techniques of Multiple Tubes with Lactose Broth and Brilliant Green Bile Lactose Broth (BRILA), were applied to detect the total coliforms, and to detect the thermo-tolerants was used the EC Broth. After this*

*procedure, Petri plates containing MacConkey agar were inoculated with the samples that tested positive on the BRILA and EC broth tests. To detect Salmonella sp the samples were inoculated in Rapaport Broth. After 24 hours the samples that tested positive were placed in Petri plates containing SS Agar. The bacterial species were identified using biochemical tests specific for enterobacterias. It is consulted the Hoskins Chart to the MPN/g. Inoculations in solid ways were also utilized to the research Staphylococcus (Salted Manitol agar) genre. The Staphylococcus species were identified using biochemistrical specific tests. The analysis of thermo-tolerants showed that 5% of the samples were positives (MPN  $\geq$  1600/g) and 15,6% samples tested positive, emphasizing the presence of Escherichia coli (fecal indicator). The Escherichia coli species were isolated from them with identification of the species Enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC) through PCR technique. The presence of total coliforms was confirmed (MPN  $\geq$  1600/g) in every sample. In addition, the following 4 bacterial genus were also found: Enterobacter, Citrobacter, Hafnia and Serratia, and the C. freundii and S. liquefaciens species were predominant. It was not identified any species of Salmonella species. Such result demonstrates that the Sashimi is not being manipulated correctly, and there is no hygiene where the Sashimi is manufactured, exposing the product to deteriorative microorganisms and enteropathogenic bacteria making the consumers vulnerable to a series of foodborne diseases.*

**Keywords:** *Quality. Fish. Handling. PCR.*

## INTRODUÇÃO

 consumo de peixe cru em alguns estabelecimentos no Brasil é uma alteração recente, a qual tem sido largamente utilizada no país (LIRA; PEREIRA, 2001). Os estabelecimentos especializados em *sashimi* e *sushi*, antes restritos a regiões de imigrantes asiáticos, são mais comuns agora em bairros de classes mais elevadas e estão presentes dentro de shoppings e até mesmo lojas especializadas em entrega a domicílio ou *delivery*. Sabendo-se que os peixes são considerados alimentos de alto valor biológico (protéico e lipídico), o que lhes confere alta digestibilidade, em relação ao valor protéico, eles são considerados um importante alimento na dieta humana (HUSS; REILLY; EMBARAK, 2000). O peixe, porém, é um alimento muito sensível às alterações de origem intrínseca e extrínseca devido às suas propriedades bioquímicas, sobretudo as proteicas (CUNHA; SILVA; STAMFORD, 2002). Quanto mais rico em aminoácidos e compostos proteicos, maior a suscetibilidade do peixe às contaminações bacterianas. Dessa maneira, o consumo de peixe cru ou *in natura* pode estar associado a infecções gastrointestinais (FRANCO; LANDGRAF, 2005). Assim, por ser altamente perecível, esse tipo de alimento exige cuidados especiais em sua manipulação e preparo, principalmente em cozinhas de refeições coletivas, industriais e comerciais (HUSS; REILLY; EMBARAK, 2000).

A presença de micro-organismos no alimento pode trazer riscos à saúde humana e de outros animais, pela presença ou contaminação de micro-organismos patogênicos, sendo as principais fontes de contaminação dos alimentos o solo, a água, as plantas, utensílios, trato gastrointestinal do homem e outros

animais, manipulação de alimentos, ração animal, pele de animais, ar e pó (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Um dos problemas relacionados à contaminação por micro-organismos patogênicos é a Doença Microbiana de Origem Alimentar, a qual é caracterizada pela diarreia transmitida pelos alimentos, principal causa de morte de lactantes e crianças em países não industrializados (DAMS; BEIRÃO; TEIXEIRA, 1996). E alimentos contaminados por bactérias são a causa mais comum de intoxicação alimentar (LIRA ; PEREIRA, 2001).

Alguns micro-organismos podem ser utilizados na avaliação microbiológica do alimento, os chamados "micro-organismos indicadores", em que estão os coliformes totais e os termotolerantes. O grupo dos coliformes termotolerantes é melhor representado pela *Escherichia coli* (*E. coli*), cuja presença pode indicar, com maior segurança, as condições higiênicas do alimento, já que esta bactéria tem como *habitat* o trato gastrointestinal de humanos (FRANCO; LANDGRAF, 2005). Além disso, esse grupo de bactérias (*E. coli*) possui alguns sorotipos, categorias ou subespécies, as quais estão relacionadas com infecções intestinais em humanos (FRANCO; LANDGRAF, 2005) (SILVA; MATTE G.R; MATTE, M.H, 2008)

Desta forma o objetivo deste trabalho foi a contagem de coliformes totais e termotolerantes, através da quantificação estimativa do Número Mais Provável por grama (NMP/g) e a identificação marcadores relacionados às propriedades de virulência de *E. coli* diarreiogênicas nas amostras, através da técnica de PCR.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas das amostras foram realizadas no período de Março a

Agosto de 2009, em 05 restaurantes típicos da culinária japonesa, na cidade de São Luís, Maranhão. Foram coletadas 20 amostras de *sashimi*, sendo que cada amostra consistiu em um *sashimi* de salmão, um de robalo e um de agulhão branco, totalizando três unidades em cada amostra analisada. As amostras foram coletadas assepticamente, em embalagens para viagem próprias do restaurante e acondicionadas em isopor contendo gelo, sendo transportadas para o Laboratório de Microbiologia no Centro Universitário do Maranhão, para análise.

**Deteção de coliformes totais e termotolerantes** - as amostras foram pesadas, trituradas e depois homogeneizadas em água peptonada alcalina estéril, na proporção de 40 g para 360 mL (p/v) e por diluições sucessivas de  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  em tubos de ensaio contendo 9 mL do diluente. A partir das diluições sucessivas foram transferidos 1 mL e inoculados em séries de 5 tubos com caldo lactosado simples, contendo tubos de Durhan invertidos, e incubados por 24-48 h a 35 °C. Depois de transcorrido o tempo de incubação dos tubos com lactosado simples, transferiu-se 1 mL do crescimento bacteriano: turvação do meio e presença de bolhas ou ar nos tubos de Durhan, para tubos de ensaio contendo 10 mL de caldo Verde Brillhante (VB), os quais foram incubados em estufa, a 35-37°C por 24 - 48 h, para pesquisa de coliformes totais e para tubos de ensaio contendo 10 mL de caldo EC incubados por 24 - 48 h a 44,5 °C para pesquisa de coliformes termotolerantes.

A partir dos tubos positivos (turvos e com produção de gás nos tubos com Durhan) foi feita a tabulação dos dados pela Tabela de Hoskins (NMP/g) e foram realizadas sementeiras em ágar MacConkey, que foram incubadas por 24 h a 35-37°C. Após período de incubação, as colônias isoladas

foram inoculadas em kits de provas bioquímicas (Enterokit B, Probac) para identificação de coliformes totais e *Escherichia coli*.

**Deteção de *Salmonella*** - a partir dos tubos positivos para crescimento microbiano dos tubos de caldo lactosado simples, foi transferido 1 mL para caldo Rapaport e incubados os meios a 35-37°C por 24 h. Após 24 h, foi realizada a sementeira em agar *Salmonella-Shigella* (SS) e as placas incubadas por 24 h. Após o período de incubação foram observadas colônias suspeitas: com centro negro devido à produção de H<sub>2</sub>S. As colônias suspeitas foram inoculadas em kit de provas bioquímicas (Enterokit B, Probac) para identificação.

**Deteção de *Staphylococcus aureus*** - foram semeados 0,1 mL do caldo lactosado simples para Ágar Manitol Salgado. O inóculo foi espalhado e as placas incubadas a 35-37°C por 48 h. Após período de incubação, as colônias desenvolvidas foram submetidas ao teste de coagulase pelo Staphy-Test (Probac) para identificação.

**Pesquisa de genes relacionados às propriedades de virulência em *E. coli*** - as amostras bacterianas identificadas como *E. coli* foram submetidas à técnica de PCR usando *primers* específicos (LEVINE, 1987). Os *primers* utilizados para os diferentes genes de fatores de virulência (Tabela 1). Os *primers* Sk<sup>1</sup>, Sk<sup>2</sup>, IPA III, IPA IV, na concentração de 1,55 µl, VT com-u, VT com-d, LTI, LTr, aggRkas 1, aggRkas 2, com concentração de 3,1 µl, AL65, AL125 a 6,2 µl de concentração, 25 µl do DNA tampão e 157,8 µl de H<sub>2</sub>O ultra pura. O PCR foi programado para 95°C por 1 minuto, 52°C por 1 minuto e 72°C por 1 minuto. Foram 30 ciclos há 72° C por 10 minutos. Em seguida o produto do PCR foi submetido a eletroforese em um gel de agarose 2,5%, colocado o brometo de metila, e visualizou-se na UV pela transiluminação.

**Tabela 1** - Primers utilizados para os diferentes genes de fatores de virulência de *E. coli*

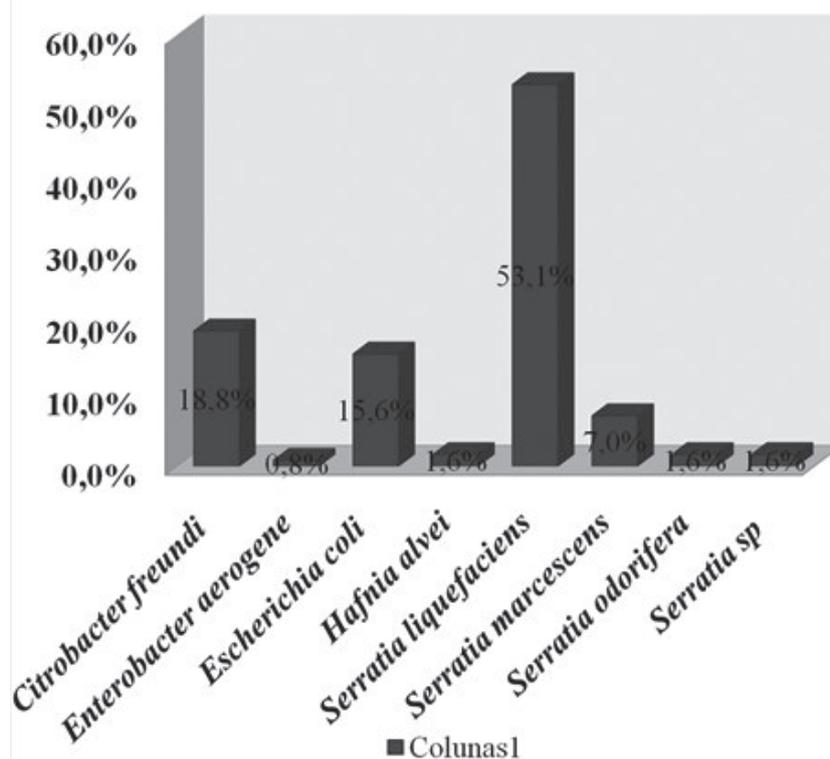
Designação	Sequência	Tamanho (bp)	Referência
SK1	CCCGAATTCGGCACAAAGCATAAGC	881	Toma; Higa; et al, 2003
SK2	CCCGGATCCGTCTCGCCAGTATTCCG		
aggrKas1	GCCGGTCAGCCACCCTCTGAGAGTAC	254	Toma et al, 2003
aggrKas2	GTATACACAAAAGAAGGAAGC		
bla.SHV.SE	ACAGAATCGTCAGCATCAGC	747	Monstein et al, 2007
bla.SHV.AS	ATGCGTTATATTGCCTGTG		
TEM-164.SE	TGCTTTGTTATTGGGGCCAA	445	Monstein et al, 2007
TEM-164.AS	TCGCCGCATACACTATTCTCAGAATGA		
CTX-M-UI	ACGCTCACCGGCTCCAGATTAT	593	Monstein et al, 2007
CTX-M-U2	ATGTGCAGYACCAGTAARGTKATGGC		
cdtB	TGGGTRAARTARGTSACCAGAAYCAGCGG GAA AGT AAA TGG AAT ATA AAT GTC CG	466	Kim et al, 2009
bfp	AAT GGT GCT TGC GCT TGC TGC GCC GCT TTA TCC AAC CTG GTA	320	Kim et al, 2009
irp2	AAGGATTCGCTGTTACCGGAC TCGTCGGGCAGCGTTTCTTCT	264	Elias et al, 2002

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das vinte (20) amostras pesquisadas, 100% apresentavam contagem de coliformes totais, acima do limite permitido pela Vigilância Sanitária (NMP  $\geq$  1600/g). Dentre as bactérias do grupo dos coliformes totais encontradas nas amostras coletadas nos restaurantes típicos denominados de A, B, C, D e E, estão: *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Serratia marcescens*, *Serratia liquefaciens*, *Serratia odorifera*, *Serratia spp*, *Hafnia alvei*, cuja frequência de cada uma delas, por restaurante e no total de amostras, está representada na Figura 1.

A quantificação de coliformes termotolerantes é de  $10^3$ NMP/g para produtos à base de pescado refrigerado ou congelados, estabelecido pela RDC nº12 (BRASIL, 2001), sendo usada com o índice da presença de bactérias potencialmente patogênicas

**Figura 1** - Frequência representativa (%) de enterobactérias encontradas nos estabelecimentos que comercializam comida típica japonesa na cidade de São Luís - MA no período de Março a Agosto de 2009.



**Tabela 2** - Contagem de NMP/g de Coliformes Termotolerantes (44,5° C) em amostras de sashimi obtidas em 5 estabelecimentos típicos da culinária japonesa em São Luís – MA.

Amostra	Estabelecimento				
	A	B	C	D	E
1	>1600*	350	240	170	540
2	920	170	110	110	540
3	140	21	110	26	240
4	140	140	110	110	540

\*NMP/g de coliformes termotolerantes

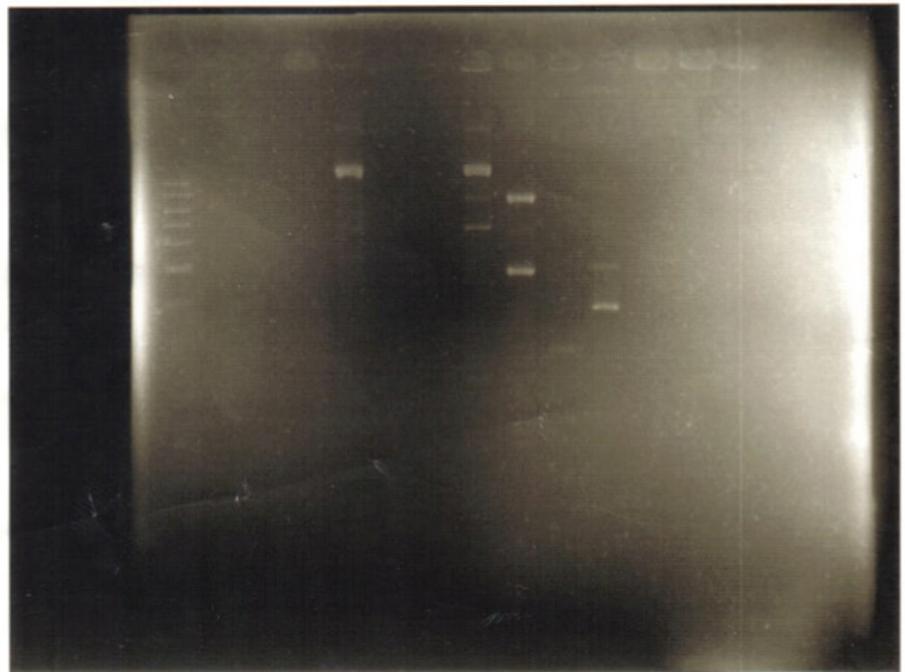
de origem fecal, como *Escherichia coli*, a qual foi isolada em 15,6% das amostras de Sashimi analisadas, conforme mostra a Tabela 2.

Não foi detectada a presença de *Salmonella* spp nas amostras analisadas e apenas três cepas (15% das pesquisas para detecção de *Staphylococcus*) foram identificadas como *Staphylococcus aureus* cujo limite é de até 5.000/g (BRASIL, 2001).

Nos isolados de *E. coli* estudados (15,6%), apenas três cepas, apresentaram amplificação de marcadores de virulência de DAEC correspondente marcadores de *E. coli* Enterohemorrágica (EHEC) (Figura 2).

O resultado da análise microbiológica das amostras foi comparado com os valores preconizados pela legislação brasileira, para pratos prontos para o consumo à base de pescados cru e cereais, descritos na RDC nº12 (BRASIL, 2001). Se os resultados forem superiores aos preconizados, ou houver presença e/ou quantificação de outros micro-organismos patogênicos não especificados pela resolução, o produto é considerado em “condições sanitárias insatisfatórias”.

A ocorrência de micro-organismos da família das enterobactérias (coliformes totais) nas amostras estudadas é de interesse para saúde pública, uma vez que a legislação vigente RDC 12/2001 (BRASIL, 2001), impõe a presença de apenas 10<sup>2</sup> NMP/g (Número Mais Provável por grama) para a quantificação desses micro-

**Figura 2** - Foto de banda amplificada correspondente a *E. coli* caracterizada como EHEC (*E. coli* Enterohemorrágica) através do PCR.

-organismos. Embora os efeitos da maioria dos patógenos não tenham sido apontados na saúde pública, sabe-se que esses micro-organismos podem causar alterações químicas resultando em deterioração dos alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

O gênero *Enterobacter* é encontrado de maneira abundante na natureza, podem ser encontradas nos intestinos de humanos e outros animais. A espécie *Enterobacter aerogenes*, encontrada em 0,8% das amostras de Sashimi analisadas provém de vegetais e certas vezes do intestino de animais. Essa bactéria pode causar alte-

rações em alimentos, manifestações pelo aparecimento de viscosidade e muco (MELO et al, 2008).

Dentre os coliformes totais, a bactéria mais comumente isolada das amostras de Sashimi foi o gênero *Serratia* (mais de 50% do total das amostras de Sashimi), a seguir, da qual a *Serratia liquefaciens* foi a predominante, representando 53,1 % do total de amostra. O gênero *Serratia* é distribuído em cinco espécies, as quais podem ser encontradas no solo, na água e em substâncias orgânicas compostas. A espécie mais comumente encontrada em água, leite e solo é a *Serratia marcescens* (MELO

et al, 2008). Dentre os coliformes termotolerantes de interesse está o grupo da *Escherichia coli*, o qual pertence ao grupo de coliformes totais com capacidade de continuar fermentando lactose, com produção de gás, quando incubadas à temperatura de 44 - 44,5°C) e sua pesquisa nos alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (FRANCO, LANDGRAF, 2005).

Apesar de apenas cerca de 5% das amostras terem resultado superior ao preconizado pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001) e o alimento estar, neste caso, “próprio para consumo”, uma amostra apresentou o tipo de *E. coli* relacionada à diarreia sanguinolenta, cuja infecção foi denominada colite hemorrágica (MELO et al, 2008). Tais resultados contrariam estudos anteriores onde não foram isoladas cepas de *E. coli* em amostras de *sashimi* no estado de São Paulo (SOARES; GERMANO, 2004).

Qualquer pessoa pode estar suscetível à colite hemorrágica causada pela EHEC. Além disso, uma única cepa de *E. coli* 0157:H7 pode produzir o espectro completo da doença, incluindo diarreia sem sangue ou com sangue. A importância principal sob o aspecto clínico e epidemiológico de uma EHEC advém de sua baixa dose infectante de apenas 10 células bacterianas viáveis para a instalação da doença (HUTTEN, MORAES, 2000) (BRASIL, 2000).

Apesar das principais vias de transmissão estarem relacionadas à carne bovina, outras fontes de infecção são conhecidas. Entre elas estão: alface, salame, leite, sucos não pasteurizados, água contaminada e principalmente, através da via oral-fecal, caso os hábitos de higiene ou lavagem das mãos não

sejam adequados (BRASIL, 2000). Portanto, a presença das cepas de EHEC isoladas merece atenção no consumo.

Não foi detectada a presença de *Salmonella* estando, portanto, esta pesquisa de *sashimi*, comercializado em bares e restaurantes típicos de São Luís-MA, de acordo com o padrão bacteriológico vigente no país o qual preconiza ausência desse gênero bacteriano em 25g de alimento<sup>8</sup>. Resultados semelhantes foram encontrados na análise de amostras de sushi e *sashimi* no estado de São Paulo (MARTINS, 2006).

Apenas três cepas (15% das pesquisas para detecção de *Staphylococcus*) foram identificadas como *Staphylococcus coagulase positiva* (*Staphylococcus aureus*) cujo limite é de até 5.000/g (BRASIL, 2001). A presença desta espécie em alimentos está relacionada a condições insuficientes de higiene, já que a origem destas cepas, as quais são uma das causas mais frequentes de surtos de intoxicação relacionada às toxinas que produzem, está no manipulador de alimentos, o qual pode ser portador de *Staphylococcus aureus*, e abriga a bactéria em suas fossas nasais, garganta, cabelo e pele (CUNHA; SILVA; STAMFORDI, 2002).

Apesar de não terem sido isoladas espécies de *Salmonella* nas amostras de *sashimi* analisadas, isso não torna o produto viável para consumo, já que obtiveram-se altos índices de coliformes totais, todos acima do permitido para o consumo deste tipo de alimento, além da detecção de cepa de *E. coli* com potencial patogênico com alto risco aos consumidores do alimento, o qual é consumido cru, o que aumenta ainda mais os riscos de toxinfecção por enterobactérias patogênicas (PEREIRA; VIANA; RODRIGUES, 2004) (PEREIRA;

VIANA; RODRIGUES, 2007) .

A presença de enterobactérias e de *Staphylococcus aureus* pressupõe condições de manipulação e higiene do ambiente inadequado para o consumo do *sashimi*. Portanto, os resultados, que revelaram presença de coliformes totais em níveis acima do permitido, coliformes termotolerantes marcado pela presença de *E. coli* *Enterohemorrágica* (EHEC) e a presença de *Staphylococcus aureus* no *sashimi*, comercializado em bares e restaurantes típicos da culinária japonesa, na Cidade de São Luís - MA, estão demonstrando que não está havendo a correta utilização das Boas Práticas de Manipulação e Higiene de alimentos deixando incerta a inocuidade do produto.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica. **Manual das Doenças Transmitidas por Alimentos e Água - *Escherichia coli* 0157:H7 - enterohemorrágica (EHEC)**. São Paulo: CVE/SES-SP: 2000. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/Ecolinet.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2009.
- BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12** de 02 de janeiro de 2001. Ministério da Saúde, Agência Nacional Vigilância Sanitária, Brasília, 2001.
- CUNHA NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. *Staphylococcus* Enterotoxigênicos em Alimentos in natura e processados no Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, 22 (3): 263-271, 2002.
- DAMS, R.I.; BEIRÃO, L.H.; TEIXEIRA, E. Avaliação da qualidade microbiológica da pescadinha

- (*Cynoscion striatus*) inteira e em filés nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado. **Bol. Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. 14(2): 151-162, 1996.
- FRANCO, B.D.M.; LANGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.196p.
- HUSS, H.H. ; REILLY, A.; EMBAREK, P.K.B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control** 11: 149-156,2000.
- HUTTEN, G.; MORAES, I.A. Síndrome Entero-hemorrágica: *Escherichia coli* O157:H7. **Boletim de divulgação técnica e científica Superintendência de Controle de Zoonoses, Vigilância e Fiscalização Sanitária da Secretaria Municipal da Saúde do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, ano 2 (5): 6-8, 2000.
- LEVINE, M.M. *Escherichia coli* that cause diarrhea: enterotoxigenic, enteropathogenic, enteroinvasive, enterohemorrhagic, and enteroadherent. **Journal of Infectious Diseases**, 155 :377-389, 1987.
- LIRA, G. M.; PEREIRA, W. D. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió, AL. **Hig. Aliment** ;15(84):67-74, 2001.
- MARTINS, F. O. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo**. Dissertação apresentada a Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Serviços de Saúde Pública, São Paulo; s.n; 2006. 125 p
- MELO, S. R. R. et al. Rendimento, qualidade microbiológica e sensorial da polpa de pescado, produzida a partir de peixes tropicais de água doce e marinha. **Hig. Aliment**; 22(163) :36-39, 2008.
- PEREIRA, C.S.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, D.P. “Vibriosis patogênicas em ostras (*Crassostrea rizophorae*) servidas em restaurantes no Rio de Janeiro: um alerta para a Saúde Pública”. **Rev. da Soc. Bras. de Medic. Tropical**, 40 (3): 300-303, 2007.
- PEREIRA, C.S.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, D.P. “*Vibrio parahaemolyticus* produtores de urease isolados a partir de ostras (*Crassostrea rizophorae*) coletadas in natura em restaurantes e mexilhões (*Perna perna*) de banco natural”. **Ciênc. Technol. Aliment**, 24 (4): 591 – 595, 2004.
- SILVA, M.L.; MATTE, G.R. , MATTE, M.H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/ Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. 67 (3): 208-214, 2008.
- SOARES, C M; GERMANO, P M. L. Análise da qualidade microbiológica de sashimis, comercializados em shopping centers da cidade de São Paulo, Brasil. **Hig. Aliment**, 18(116/117):88-92, 2004.

## Material para Atualização Profissional



Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital. E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.

CONSULTE-NOS

Pedidos à Redação

Rua das Gardêneas, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

# ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO PROBIÓTICO ACRESCIDO DE POLPA DE YACON

Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior

Patrícia Martins de Oliveira

Vitor Ibrahim Brandão

Marcela Zonta Rodrigues

Eliane Maurício Furtado Martins ✉

Maurilio Lopes Martins

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

✉ eliane.martins@ifsudestemg.edu.br

## RESUMO

Objetivou-se desenvolver leite fermentado probiótico sabor coco, maracujá, morango e pêsego adicionado de polpa de yacon e avaliar as características físico-químicas e sensoriais, além de determinar a viabilidade de *Lactobacillus casei* no produto. Após a produção, o leite fermentado dos diferentes sabores foi submetido às análises físico-químicas (pH, acidez, proteína, gordura e cinzas) e sensorial por 100 julgadores não treinados utilizando escala hedônica de nove pontos para os atributos aroma, sabor, textura e impressão global. As amostras também foram avaliadas usando a escala FACT não estruturada de nove pontos, além do índice de aceitabilidade. A viabilidade de *L. casei* foi determinada logo após o processamento (tempo 0) e após 14 e 21 dias

de armazenamento do produto a 6 °C. Verificou-se que os leites fermentados de diferentes sabores adicionados de polpa de yacon estavam de acordo com a legislação brasileira para os parâmetros físico-químicos preconizados e apresentaram médias elevadas para os atributos sensoriais avaliados. O leite fermentado de diferentes sabores pôde ser considerado alimento probiótico por apresentar contagens acima de  $10^7$  UFC. mL<sup>-1</sup> de *L. casei* após 21 dias de armazenamento.

**Palavras-chave:** *Produtos lácteos fermentados. Características físico-químicas. Aceitabilidade. Viabilidade de L. casei.*

## ABSTRACT

*This study aimed to develop probiotic fermented milk added of*

*coconut pulp, passion fruit pulp, strawberry pulp and peach pulp added yacon and evaluate the physico-chemical and sensory characteristics, and to determine the viability of Lactobacillus casei in the product. After production, the different flavors of fermented milk was subjected to physical and chemical analyzes (pH, acidity, protein, fat and ash) and sensory by 100 untrained panelists using a hedonic scale of nine points for the attributes aroma, flavor, texture and global impression. The samples were also evaluated using the scale FACT unstructured nine points, beyond the level of acceptability. The viability of L. casei was determined immediately after the processing (time 0) and after 14 and 21 days of storage at 6 ° C. It was found that fermented milk with different flavors added yacon pulp were in accordance with Brazilian law for the physico-chemical parameters recommended and had high scores for the sensory*

attributes evaluated. The fermented milk in different flavors can be considered probiotic once it presented counts over  $10^7$  UFC.mL<sup>-1</sup> of *L. casei* after 21 days of storage.

**Keywords:** Fermented milk products. Physicochemical characteristics. Acceptability. Viability of *L. casei*.

## INTRODUÇÃO

Valor nutricional e o potencial terapêutico dos alimentos são características importantes no desenvolvimento de novos produtos (SHAH, 2007). Muitos estudos têm mostrado que o consumo de leites fermentados promove inúmeros benefícios à saúde. O ácido láctico produzido como metabolismo secundário propicia maior acidez no aparelho digestivo, evitando a putrefação dos resíduos alimentares, inibindo o desenvolvimento de micro-organismos indesejáveis (FERREIRA, 2003).

Os alimentos probióticos quando administrados em quantidades adequadas podem exercer influência benéfica sobre a microbiota intestinal humana, no que se refere a competição por nutrientes, efeitos antagônicos e imunológicos, resultando em um aumento da resistência contra patógenos (PUUPPONEN-PIMIÄ et al., 2002). Para um alimento ser considerado probiótico, o mesmo deve conter acima de  $10^6$  UFC.g<sup>-1</sup> do micro-organismo utilizado durante a vida de prateleira do produto (BRASIL, 2007).

O yacon é uma raiz tuberosa rica em frutanos, tais como inulina e frutoligosacarídeos (FOS), fibra alimentar com função prebiótica (MICHELS, 2005). A importância da inulina e dos FOS se deve ao fato desses compostos não serem metabolizados pelo aparelho digestivo

humano, diferentemente da maioria das raízes que armazenam carboidratos na forma de amido. Dessa forma, os FOS apresentam efeito de fibra dietética e um valor calórico reduzido, podendo estimular o crescimento de bifidobactérias no cólon e reduzir a concentração do colesterol sérico, além de auxiliar no tratamento de diabetes, diminuindo a concentração da glicose sanguínea (TEIXEIRA et al., 2009).

A elaboração de leite fermentado acrescido de polpa de yacon pode ser considerada uma alternativa de produto simbiótico por conter além do yacon, considerado prebiótico, a cultura probiótica de *Lactobacillus casei*. Desta forma, este estudo objetivou elaborar leite fermentado simbiótico nos sabores coco, maracujá, morango e pêssego adicionado de polpa de yacon e avaliar suas características físico-químicas e sua aceitação sensorial, bem como a viabilidade de *L. casei* no produto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, para obtenção da polpa de yacon, os tubérculos foram submetidos à sanitização em solução clorada contendo 200 mg.L<sup>-1</sup> de cloro ativo para eliminação das sujidades e inativação da microbiota contaminante. Posteriormente, os tubérculos foram descascados, submetidos a branqueamento a 80 °C por 10 minutos, sendo o produto obtido triturado e adicionado de metabisulfito de sódio 0,01 % a fim de retardar o escurecimento enzimático da polpa.

Para o preparo da cultura láctica, inicialmente, a cultura de *Lactobacillus casei* (Fermentech, Brasil) liofilizada foi reativada em leite em pó desnatado reconstituído a 12 % previamente esterilizado, sendo o inóculo mantido em estufa por 24 horas a 37 °C. Este procedimento

foi repetido por duas vezes consecutivas. Posteriormente, os inóculos foram conservados em BOD a 6 °C até o momento da utilização.

Para o preparo do leite fermentado, acrescentou-se ao leite 11 % de sacarose até completa solubilização e, em seguida, realizou-se filtração para eliminação de sujidades presentes. Essa mistura foi tratada termicamente a 95 °C por 5 minutos, e imediatamente resfriada até atingir a temperatura de 36 °C para então, adicionar 1,5 % da cultura de *L. casei* previamente ativada. Posteriormente, a mistura foi fermentada em estufa a 36 °C por, aproximadamente, 7 horas, até atingir acidez de 0,62 % de ácido láctico. Logo após o produto ter atingido a acidez desejada, resfriou-se a temperatura ambiente e a massa foi então quebrada manualmente por 5 minutos, e fracionada em quatro recipientes, aos quais foram adicionados separadamente 3,2 % das polpas de coco, maracujá, morango e pêssego. Além disso, adicionou-se 3,2 % de polpa de yacon em cada uma das formulações, que foram misturadas em Mix Marconi. Por fim, os produtos foram armazenados em recipientes de polipropileno com capacidade para 1 litro à 6 °C para acompanhamento da vida de prateleira.

As amostras foram submetidas à avaliação físico-química de pH, acidez, proteína, gordura e cinzas de acordo com preconizado pelo Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008).

A avaliação sensorial foi realizada por 100 julgadores não treinados em escala hedônica de nove pontos, variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”, para os atributos aroma, sabor, textura e impressão global. As amostras também foram avaliadas quanto a intenção de compra utilizando a escala FACT não estruturada de 9 pontos, na qual 9 representa a nota máxima

“Comeria isto sempre que tivesse oportunidade” e 1 a nota mínima “Só comeria isto se fosse forçado (a)” (MINIM, 2010). Além disso, foi calculado o índice de aceitabilidade fornecido pela divisão da média das notas pela maior nota vezes 100.

A viabilidade de *L. casei* foi determinada por meio da contagem de bactéria láctica em meio de cultura Man Rogosa Sharpe (MRS) adicionado de púrpura de bromocresol e carbonato cálcio (RICHTER e VEDAMUTHU, 2001) logo após a fabricação e após 14 e 21 dias de armazenamento dos produtos a 6°C.

Os dados obtidos das análises físico-químicas e avaliação sensorial foram analisados usando o programa Sisvar 2007, empregando-se a análise de variância e utilizando o teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as médias de pH e acidez titulável das amostras avaliadas (Tabela 1) não apresentaram diferença entre si ( $p > 0,05$ ) e atenderam aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2007). É fundamental que haja um controle rigoroso no processo de fabricação a fim de evitar acidificação elevada da massa influenciada pelo tempo de fermentação, separação de fase, além de alterações nas caracte-

rísticas sensoriais que poderão tornar o leite fermentado indesejável ao consumo (VINDEROLA; BAILO; REINHEIMER, 2000).

As médias do teor de proteína nas amostras de leite fermentado variaram entre 2,92 % a 2,94 % (Tabela 1) e não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ). Segundo a legislação vigente (BRASIL, 2007), para o produto ser legalmente incluído na classificação de leite fermentado é necessário atingir um mínimo de 2,9 g de proteína/100 g de produto.

Constatou-se diferença ( $p < 0,05$ ) nos teores de gordura das amostras de leite fermentado (Tabela 1), tendo a de sabor pêssego apresentado maior teor. De acordo com a legislação, os leites fermentados cuja base láctica tenha um conteúdo de matéria gorda máxima de 2,9 g/100g são denominados parcialmente desnatados. Desta forma, os produtos apresentados neste estudo se enquadram nesta classificação (BRASIL, 2007).

Em relação ao conteúdo de cinzas (Tabela 1), verificou-se que o leite fermentado sabor morango apresentou o maior teor ( $p < 0,05$ ), enquanto as amostras sabores coco, maracujá e pêssego não apresentaram diferença entre si ( $p > 0,05$ ). Os minerais encontrados em maior quantidade em produtos lácteos são cálcio, fósforo e potássio (TAMIME e ROBINSON, 1991). De acordo com Coudray et al. (2003), a mistura de fruto-oligossacarídeos melhora a

absorção intestinal do cálcio e o balanço desse mineral, assim, a adição de polpa de yacon ao leite fermentado é relevante do ponto de vista nutricional.

Em relação à aceitação sensorial, constatou-se que as diferentes formulações de leite fermentado apresentaram valores médios para os atributos avaliados variando de gostei ligeiramente a gostei extremamente, o que indica a boa aceitação dos produtos. Para o atributo textura, as amostras sabores maracujá e morango não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ), no entanto apresentaram médias superiores ( $p < 0,05$ ) em relação às amostras sabores pêssego e coco. Para o atributo sabor, a amostra com polpa de maracujá apresentou maior média em relação às demais ( $p < 0,05$ ). Já quanto ao aroma e impressão global, as amostras sabores maracujá e morango não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ), no entanto apresentaram médias superiores em relação às amostras sabores coco e pêssego ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2). Além disso, o leite fermentado sabor maracujá apresentou os melhores índices de aceitabilidade para os atributos textura, sabor, aroma e impressão global (Tabela 2).

Em relação à intenção de compra dos produtos elaborados verificou-se que os valores obtidos variaram entre gostei disso e comeria de vez em quando e comeria isto muito frequentemente, o que indicou a boa

**Tabela 1-** Características físico-químicas dos leites fermentados

Amostra*	pH	Acidez (% ácido láctico)	Proteína (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)
1	4,15 ± 0,04 a	0,80 ± 0,01 a	2,94 ± 0,03 a	2,20 ± 0,12 b	0,41 ± 0,04 b
2	4,03 ± 0,03 a	0,84 ± 0,03 a	2,92 ± 0,02 a	2,35 ± 0,10 ab	0,31 ± 0,09 b
3	4,14 ± 0,12 a	0,74 ± 0,13 a	2,94 ± 0,14 a	2,20 ± 0,30 b	0,68 ± 0,23 a
4	4,21 ± 0,20 a	0,79 ± 0,04 a	2,94 ± 0,26 a	2,50 ± 0,22 a	0,30 ± 0,10 b
DMS**	0,213	0,109	0,219	0,293	0,240

Amostra\*: Leite fermentado com *L. casei* adicionado das polpas de yacon e coco (1); yacon e maracujá (2); yacon e morango (3) e yacon e pêssego (4). DMS\*\*: Diferença Mínima Significativa. Letras minúsculas (coluna) diferentes indicam que houve diferença significativa entre as médias ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2**- Aceitação sensorial e intenção de compra dos leites fermentados

Amostra*	Textura	Sabor	Aroma	Impressão global	Intenção de compra
1 Notas médias** IA (%)	7,02 ±0,89 b 78,00	6,98 ±1,38 c 77,56	7,40 ±1,07 b 82,22	7,32 ±0,91 b 81,33	7,56 ±1,62 a
2 Notas médias** IA (%)	8,38 ±0,73 a 93,11	8,56 ±0,76 a 95,11	8,48 ±0,65 a 94,22	8,24 ±0,69 a 91,56	8,00 ±0,90 a
3 Notas médias** IA (%)	8,14 ±0,73 a 90,44	7,98 ±0,82 b 88,67	7,96 ±0,97 a 88,44	7,90 ±0,71 a 87,78	7,88 ±1,15 a
4 Notas médias** IA (%)	7,50 ±1,16 b 83,33	6,48 ±1,40 c 72,00	7,28 ±1,33 b 80,89	6,94 ±1,06 b 77,11	6,52 ±1,49 b
DMS***	0,497	0,571	0,553	0,467	0,756

Amostra\*: Leite fermentado por *L. casei* adicionado das polpas de yacon e coco (1); yacon e maracujá (2); yacon e morango (3) e yacon e pêssego (4). Notas médias\*\*: Notas médias atribuídas pelos julgadores por meio da escala hedônica e da escala FACT. Letras minúsculas (coluna) diferentes indicam que houve diferença significativa entre as amostras ( $p < 0,05$ ). IA: Índice de Aceitabilidade. DMS\*\*\*: Diferença mínima significativa.

**Tabela 3** - Contagem de bactéria láctica nas amostras de leite fermentado

Amostra*	Após processamento (UFC.mL <sup>-1</sup> )	14º Dia (UFC.mL <sup>-1</sup> )	21º Dia (UFC.mL <sup>-1</sup> )
1	4,7 x 10 <sup>8</sup>	8,9 x 10 <sup>7</sup>	5,6 x 10 <sup>7</sup>
2	5,4 x 10 <sup>8</sup>	3,2 x 10 <sup>8</sup>	6,7 x 10 <sup>7</sup>
3	8,7 x 10 <sup>8</sup>	4,4 x 10 <sup>8</sup>	1,3 x 10 <sup>8</sup>
4	5,1 x 10 <sup>8</sup>	1,3 x 10 <sup>8</sup>	9,2 x 10 <sup>7</sup>

Amostra\*: Leite fermentado com *L. casei* adicionado das polpas de yacon e coco (1); yacon e maracujá (2); yacon e morango (3) e yacon e pêssego (4).

possibilidade de inserção no mercado das formulações desenvolvidas (Tabela 2).

Logo após o processamento, constatou-se que as amostras de leite fermentado apresentaram contagem de *L. casei* acima de 10<sup>8</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> (Tabela 3), sendo que a partir de 14 dias de armazenamento, verificou-se pequena redução da contagem desta cultura probiótica. Entretanto, todas as amostras continham acima de 10<sup>7</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> de *L. casei* após 21 dias de armazenamento sob refrigeração.

brasileira para leites fermentados

(BRASIL, 2007) e para alimentos com alegações de propriedades funcionais (BRASIL, 2008), sendo, portanto, considerados alimentos saudáveis.

## CONCLUSÃO

Os leites fermentados de diferentes sabores adicionados de polpa de yacon estavam de acordo com a legislação brasileira para os parâmetros físico-químicos preconizados e apresentaram médias elevadas para os atributos sensoriais avaliados, além de boa intenção de compra. Os pro-

duto obtidos de diferentes sabores podem ser considerados probióticos e boa fonte de prebióticos, como inulina e fruto-oligossacarídeos, presentes na polpa de yacon.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **D.O.U.** Brasília, DF., 24 out 2007.

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos. Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas.** Atualizada em julho/2008. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecnologia\\_lista\\_alega.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecnologia_lista_alega.htm). Acesso em 10/08/2012.
- COUDRAY, C.; TRESSOL, J.C.; GUEUX, E.; RAYSSIGUIER, Y. Effects of inulin-type fructans of different chain length and type of branching on intestinal absorption and balance of calcium and magnesium in rats. **European Journal of Nutrition**, v. 42, n. 2, p. 91-98, 2003.
- FERREIRA, C. L. L. F. Grupo de Bactérias Lácticas – Caracterização e Aplicação Tecnológica de Bactérias Probióticas. In: **Prebióticos e Probióticos: Atualização e Prospecção**. Viçosa: UFV, 2003, p. 07-33.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.
- MICHELS, I. **Aspectos Tecnológicos do Processamento Mínimo de Turbêculos de Yacon (*Polymnia sonchifolia*) Armazenados em Embalagens com Atmosfera Modificada**. 2005. 107 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: Estudos dos consumidores**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2010. p.308.
- PUUPPONEN-PIMIÄ, R.; AURA, A. M.; OKSMAN-CALDENTY, K. M.; MYLLÄRINEN, P.; SAARELA, M.; MATTILA-SANHOLM, T.; POUTANEN, K. Development of functional ingredients for gut health. **Trends Food Science Technology**, v.13, p.3-11, 2002.
- RICHTER, R.L.; VEDAMUTHU, E.R. Milk and milk products. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association - APHA, p. 483-495, 2001.
- SHAH, N. P. Functional cultures and health benefits. **International Dairy Journal**, v. 17, p. 1262-1277, 2007.
- TAMIME, A. Y.; ROBINSON, A. **YOGUR: ciência y tecnología**. Zaragoza (España): Acribia, 1991. p. 279.
- TEIXEIRA, A. P.; PAIVA, C. F. de; RESENDE, A. J. de; ZANDONADI, R. P. O Efeito da Adição de Yacon no Suco de Laranja Industrializado sobre a Curva Glicêmica de Estudantes Universitários. **Rev. Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 2, p. 313-319, 2009.
- VINDEROLA, C. G., BAILO, N., REINHIMER, J. A. Survival of probiotic in Argentina yogurts during refrigerate storage. **Food Research International**, Barking, v. 33, n. 2, p. 97-102, 2000.

## CIENTISTAS EXPLORAM MICROBIOTA DE FORMIGAS EM BUSCA DE NOVOS FÁRMACOS.

Como os moradores de grandes cidades bem sabem, ambientes com grande aglomeração de indivíduos são favoráveis à disseminação de patógenos e, portanto, requerem cuidados para evitar doenças. Se nós humanos podemos contar com vacinas, remédios e desinfetantes para nos proteger, os insetos sociais – como abelhas, formigas e cupins – também desenvolveram ao longo de milhares de anos de evolução suas próprias “armas químicas”, que agora começam a ser exploradas pela ciência.

“Uma das estratégias usadas por insetos que vivem em colônias é a associação com micro-organismos simbiotes – na maioria das vezes bactérias – capazes de produzir compostos químicos com ação antibiótica e antifúngica”, contou Monica Tallarico Pupo, professora da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP) da Universidade de São Paulo (USP).

Em um projeto recentemente aprovado na primeira chamada de propostas conjunta lançada pela FAPESP e pelo National Institutes of Health (NIH), dos Estados Unidos, a equipe de Pupo vai se unir ao grupo de Jon Clardy, da Harvard University, para explorar a microbiota existente nos corpos de formigas brasileiras em busca de moléculas naturais que possam dar origem a novos fármacos. *(Karina Toledo, Agência Fapesp, 11/07/2014.)*

# PESQUISA DE NEUTRALIZANTES, CONSERVANTES E RECONSTITUINTES EM QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES

**Eder Alencar Resende**

**Marcela Mona Sá Santos**

Universidade Federal do Tocantins

**Jacqueline Rodrigues Pires da Silva**

Universidade Federal de Santa Catarina

**Jacqueline Christine dos Santos Gama**

**Taís Aragão Ishizawa**

**Mayra Ferreira Neto**

**Ana Flávia Santos Coelho** ✉

**Tarso da Costa Alvim**

Universidade Federal do Tocantins – Palmas, TO.

✉ [anaflavia@uft.edu.br](mailto:anaflavia@uft.edu.br)

## RESUMO

O queijo “Minas Frescal” obtido por coagulação enzimática do leite, é produto de alta perecibilidade. A prática de mascarar a má qualidade do leite por meio de fraudes com conservantes, neutralizantes e reconstituintes constitui crime, além de causar redução do rendimento durante o processamento e colocar em risco a saúde dos consumidores. O objetivo deste trabalho foi verificar

a qualidade em queijos minas frescal comercializados em feira livre da cidade de Palmas - TO, pesquisando a presença de substâncias reconstituintes, neutralizantes, conservantes e porcentagem de sal. Amostras indicativas de queijo minas frescal foram coletadas aleatoriamente de 10 comerciantes. Os queijos pesquisados foram ralados, homogeneizados em água destilada 1:1 para realização das análises de: conservantes (peróxidos, hipoclorito, formol), neutra-

lizantes (alcalinos), reconstituintes (amido, açúcares, cloretos) e análise da porcentagem de sal (cloreto de sódio). Das amostras analisadas duas replicatas apresentaram 4,19 e 4,32% de sal, valores acima dos sugeridos pela literatura. Todas as amostras resultaram ausência para as seguintes substâncias: peróxidos, formol, hipocloritos, amido, açúcares e cloretos. Entretanto, todos os queijos obtiveram presença de substâncias alcalinas que disfarçam a acidez real

do leite. Os queijos analisados não apresentaram discordância quanto ao seu padrão de identidade e qualidade exigida pela legislação, exceto pela presença de alcalinos. A conscientização dos produtores para adoção de Boas Práticas de Manejo e de Fabricação é fundamental para obtenção de produtos de qualidade e sem risco à saúde pública.

**Palavras-chave:** *Higiene. Boas Práticas de Fabricação. Segurança dos alimentos.*

## ABSTRACT

*The cheese "Minas Frescal" obtained by enzymatic coagulation of milk is a highly perishable product. The practice to mask the poor quality of milk by means of fraud preservatives, neutralizing, and restorative is a crime, in addition to causing yield reduction during processing as well as endanger the health of consumers. The objective of this work was to verify the quality frescal cheeses marketed in the free city of Palmas Monday - TO, researching the presence of restorative substances, neutralizing, preservatives and salt percentage. Indicative frescal cheese samples were collected randomly from 10 merchants. The subjects were grated cheese homogenized 1:1 with distilled water for analyzes of: preservatives (peroxides, hypochlorite, formaldehyde), neutralizing (alkali), restoratives (starch, sugars, sodium chloride) analysis of the percentage of salt (sodium chloride). Two replicates of the samples showed 4.19 and 4.32 % salt, values above suggested in the literature. All other samples resulted absence for the following substances: peroxides, formaldehyde, hypochlorite, starch, sugar and chlorides. However, all cheeses had the presence of alkaline substances that mask the actual acidity of milk. The cheeses analyzed showed no dis-*

*agreement as to their identity and standard of quality required by law, except for the presence of alkali. The awareness of farmers for adoption of Best Management Practices and Manufacturing is critical to obtaining quality products and no risk to public health.*

**Keywords:** *Hygiene. Good manufacturing practices. Food safety.*

## INTRODUÇÃO

 queijo Minas Frescal é um dos produtos lácteos mais populares e consumidos no Brasil (NASCIMENTO et al., 2008). É um produto obtido por coagulação enzimática do leite com coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas que geram características de uma massa coalhada, dessorada, não prensada, salgada e não maturada. Classificado como queijo semigordo de alta umidade a ser consumido fresco, possui consistência branda e macia, cor esbranquiçada, possuindo ou não crosta fina, odor e sabor suave a levemente ácido, com ou sem olhaduras mecânicas, formato cilíndrico e peso de 0,3 a 5 Kg, conforme a Portaria nº 352/97 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1997), por meio da Resolução MERCOSUL nº 145/96 (BRASIL, 1996).

Segundo a Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002, o leite como matéria-prima não pode ter sua composição alterada (BRASIL, 2002), sendo essencial a adoção de medidas higiênicas na ordenha, manipulação, transporte e armazenamento sob-refrigeração. Entretanto, quando essas medidas não são adotadas, os micro-organismos se multiplicam, produzindo substâncias secundárias que aumentam sua aci-

dez e instabilidade gerando produtos com qualidade duvidosa.

Para mascarar essas características é comum a fraude com conservantes e neutralizantes dentro das propriedades rurais. Para neutralizar a acidez desenvolvida pela produção de metabólitos pelos micro-organismos é adicionado composto de caráter básico, usualmente bicarbonato de sódio. O sal e o açúcar também são utilizados para mascarar a adição de água porque elevam o conteúdo de sólidos e diminuem o ponto de congelamento. Conservantes como a água oxigenada e o formol são adicionados ao leite para mascarar a má qualidade higiênica durante a operação de ordenha e diminuir a contagem microbiana (EARLY, 2000; RIEDEL, 2005; OLIVEIRA, 2009).

Segundo Oliveira (2009), as fraudes causam muitos prejuízos, dentre os principais a redução do rendimento no processamento e maiores gastos com as operações unitárias industriais, a diminuição do valor nutricional dos produtos e alteração da qualidade dos produtos beneficiados, além do risco aos consumidores em virtude da presença de substâncias potencialmente tóxicas.

Muitas técnicas são empregadas para identificar a presença de fraudes como: teste da estabilidade a temperatura, teste do álcool/alizarol, acidez titulável, índice crioscópico, densidade, teor de gordura, porcentagem de sólidos totais e sólidos não gordurosos, pesquisa de fosfatase alcalina, peroxidase, neutralizantes da acidez e de reconstituintes da densidade (BRASIL, 2006).

Os laticínios não têm como melhorar a qualidade do leite cru que recebem e no máximo podem mantê-la durante o processamento (EARLY, 2000). Desse modo, é fundamental a obtenção de leite de boa qualidade, pois no processamento industrial pode ocorrer a diminuição do rendimento devido a interferências

de adulterantes e reconstituintes que pode reduzir a vida de prateleira do produto fazendo com que o mesmo não atenda padrões de qualidade esperados apresentando risco ao consumidor (FURTADO, 1991; HOFFMAN, SILVA, VINTURIM, 2002; SILVA et al., 2003; PERRY, 2004; BRASIL, 2006).

Não foram encontrados trabalhos que pesquisaram fraudes em queijo minas frescal pela aplicação dos métodos utilizados para aferir a qualidade de leite cru. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade de queijos minas frescal comercializados na feira livre da cidade de Palmas - TO, quanto à presença de substâncias reconstituintes, neutralizantes, conservantes e porcentagem de sal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Leite e Laboratório de Instrumentação Científica – LABIC da Universidade Federal do Tocantins- UFT, localizados na estação experimental do *Campus* de Palmas.

Foram avaliadas 10 bancas de feirantes/produtores de queijo minas frescal, sendo coletados 2 queijos aleatoriamente em cada banca, totalizando 20 unidades amostrais pesquisadas, analisadas em duas repetições.

As amostras foram coletadas, acondicionadas individualmente em sacos de polietileno previamente identificados e higienizados e depositadas em caixa isotérmica com gelo reciclável, sendo encaminhadas até o laboratório, onde foram armazenadas em geladeira até o momento das análises.

Os queijos foram ralados, homogeneizados em água destilada na proporção de 1:1 e realizadas as análises qualitativas: presença de

conservantes (peróxidos, hipoclorito, formol), neutralizantes (alcalinos), reconstituintes (amido, açúcares, cloretos) e análise quantitativa para a porcentagem de sal (cloreto de sódio).

A pesquisa de peróxido de hidrogênio foi realizada segundo (BRASIL, 2006). A presença de hipoclorito foi determinada segundo (ITAL, 1990). A pesquisa de formaldeído foi realizada segundo (SILVA et al., 1997). A presença de neutralizantes (bicarbonato de sódio) foi realizada de acordo com (BRASIL, 2006). A análise de cloretos foi determinada segundo (ITAL, 1990). A detecção da sacarose (açúcares) foi realizada segundo (SILVA et al., 1999). A análise de amido foi efetuada segundo metodologia de (BRASIL, 2006) e a porcentagem de sal foi analisada de acordo com (ITAL, 1990).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de amostras analisadas de queijos minas frescal, duas (02) amostras apresentaram porcentagem de sal acima dos valores recomendados pela literatura, segundo a Tabela 01. De acordo com Martins (2000) o teor médio de sal nos queijos deve ser de 0,8 a 2%. Já Perry (2004), recomenda teores entre 0,5 e 2% de sal em sua composição. Entretanto, em estudos realizados por Carvalho, Viotto, Kuaye (2007), sugerem que o queijo minas frescal é um queijo que se caracteriza pelo baixo percentual de sal (1,4-1,6%). Nesse sentido, cinco (05) amostras de queijo apresentaram porcentagem de sal abaixo do intervalo proposto pelos autores (0,5 – 2%).

O excesso de sal pode acarretar problemas tecnológicos como sinérese maior de soro e perda de peso excessiva dos queijos já que este é um produto com alta umidade (46-60%). Segundo Fox et al. (2000), o tipo de salga uti-

lizada pode influenciar na perda de peso dos queijos. A salga seca feita esfregando o sal na superfície do queijo possibilita a dissolução lenta por meio da umidade do queijo, entretanto não possibilita a padronização adequada do teor de sal em todas as partes do queijo podendo haver variações entre os queijos, enquanto a salga direta no leite gera produtos mais homogêneos (DE LEON-GONZALEZ et al. 2000; MARTINS 2006). Esta hipótese pode ter ocorrido nos queijos pesquisados neste trabalho, apresentando falso-positivo.

O sal influencia no amadurecimento do queijo através do seu efeito sobre a atividade de água (Aw), crescimento microbiano, atividades enzimáticas e na proteólise dos queijos durante a maturação e armazenamento do produto. Níveis muito baixos de sal foram correlacionados com maior crescimento microbiano, aumento da produção de ácido, aumento da proteólise e elevação do sabor amargo em queijos (FURTADO, 1991; MISTRY e KASPERSON, 1998; GUINNE, 2004; MCMAHON, 2010).

Guinee & Fox (2004), relataram a influência do sal sobre a reologia e textura de queijo, comparando-se as características sensoriais do queijo sem sal com a versão salgada, o queijo salgado apresentou uma forma mais compacta, enquanto o queijo sem sal tinha uma textura macia e cremosa ou consistência pastosa, em função do tempo de maturação. Por outro lado, concentrações muito elevadas de sal resultam em queijo duro e quebradiço.

Todas as amostras de queijo minas frescal, apresentaram ausência de substâncias como: peróxidos, formol, hipocloritos, amido, açúcares e cloretos. Entretanto, todos os queijos apresentaram presença de substâncias alcalinas, adicionadas ao leite com intuito de disfarçar a acidez real do leite, encobrindo manejo e higiene na ordenha inadequados, sanidade do rebanho e manutenção/desinfecção

**Tabela 1** - Média aritmética e desvio padrão da porcentagem (%) de sal das amostras de queijo minas frescal avaliadas.

	A 01	A 02	A 03	A 04	A 05	A 06	A 07	A 08	A 09	A 10
<b>1</b>	0,39±0,0	--	0,72±0,01	0,43±0,02	4,19±0,03	0,30±0,0	0,81±0,3	1,18±0,2	1,42±0,11	1,18±0,1
<b>2</b>	0,29±0,0	--	0,8±0,01	0,51±0,02	4,32±0,02	0,45±0,15	1,11±0,3	1,13±0,15	0,66±0,37	1,13±0,05

A – Amostra; 1 – Primeira replicata; 2 – Segunda replicata; -- Análise não realizada.

inadequados dos equipamentos como: ordenhadeiras, baldes, coadores e latões de coleta; refrigeração ineficiente no armazenamento e/ou transporte, além da falta de mão de obra qualificada (BRAMLEY & MCKINNON, 1990; FURTADO, 1991). A adição de soluções alcalinas, para prolongar a conservação e diminuir a acidez do leite, é considerada fraude (BEHMER, 1999; PEREIRA et al., 2001).

Furtado (1991), alerta que os produtores sem o devido estímulo financeiro e apoio para produção agem quase sempre com descaso, e negligenciam a qualidade microbiológica do leite produzido, preocupando-se apenas com a acidez excessiva do leite quando o mesmo chega à plataforma da usina. Faz-se necessário a adoção de medidas de extensão rural e acompanhamento, assim como políticas de estímulo financeiro adicional para melhoria na qualidade do leite. Outra ressalva é que algumas dificuldades são de ordem cultural, o que dificulta a difusão e aceitação das medidas higiênicas pelos produtores de leite.

Mendes et al. (2010) analisaram 32 amostras de leite comercializados em quatro bairros do município de Mossoró, região oeste do Rio Grande do Norte e obtiveram 100% das amostras em acordo com a prova do alizarol, utilizado como indicador de acidez e estabilidade do leite. Houve apenas suspeita de fraude com adição de água ao leite.

A baixa estabilidade térmica pode gerar diversos transtornos durante a pasteurização do leite, pois, o leite pode flocular no trocador de calor gerando prejuízos (SILVA et al., 2003).

Segundo BEHMER (1999), amido,

açúcar e urina são utilizados criminosamente para encobrir a fraude de aguagem do leite, aumentando a densidade do mesmo.

Segundo Firmino et al. (2010), pesquisando leite cru refrigerado de 20 propriedades rurais da região de Rio Pomba, Minas Gerais, nenhuma amostra apresentou resultado positivo para análise de cloretos, hipoclorito, peróxido de hidrogênio e neutralizantes. Entretanto, foi verificada a presença de formol em 13% das amostras analisadas, caracterizando fraude no leite. Foram observados resultados positivos em 36 % das amostras para presença de cloretos, que é um indicador de incidência de mastite no rebanho leiteiro ou ainda a adição de sal ao leite cru refrigerado. Os resultados apontaram ainda 6% das amostras com resultado positivo para presença de sacarose, apresentando-se fora dos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira (BRASIL, 1952; BRASIL, 2002).

Em trabalho realizado por Fernandes e Maricato (2010), os testes físico-químicos realizados não detectaram a presença de peróxido de hidrogênio, formol, amido, cloretos e bicarbonato de sódio ou alcalinos em 100% das amostras de leite cru recebido pelo laticínio de Bicas - MG.

A adoção de boas práticas de manejo é essencial para melhoria da qualidade do leite obtido para produção de queijo minas frescal. A adição de qualquer substância que altere a composição normal do leite constitui crime e representa risco à saúde pública. Portanto, os produtos obtidos a partir deste leite também se apresentam fora dos padrões de identidade e qualidade, caracterizando crime a

sua comercialização.

## CONCLUSÃO

Em todos os queijos minas frescal pesquisados foi detectada presença de substâncias alcalinas em sua formulação. Dentre as replicatas pesquisadas, sete apresentaram porcentagem de sal fora do intervalo ideal sugerido pela literatura.

### Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial – PET do curso de Engenharia de Alimentos e a Vigilância Sanitária Municipal – VISA da cidade de Palmas-TO.

## REFERÊNCIAS

- BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite: leite, queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise**. 15. ed. São Paulo: nobel, 1999. 320 p.
- BRAMLEY, A. J.; MCKINNON, C. H. **Dairy microbiology: the microbiology of milk**. 2 ed. cap. 5: The microbiology of raw milk, p. 163-207. London -New York. Elsevier Science Ltda, 1990.
- BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Inspeção Industrial e Sanitária do Leite e Derivados**, cap. I, art. 475. Ano 1952.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 352 de 04 de Setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal. **D.O.U.**, Brasília, DF, 08 set. de 1997. Seção 1, p. 19684. Disponível em: < http://www.agricultura.gov

- br/>. Acesso em 06 mar 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 51, de 18 de setembro de 2002. Regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado. **D.O.U.**, da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 183, p. 13-22, 20 set. 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **D.O.U.**, Brasília, DF, 14 dez. 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução RDC nº 145** de 13 dez de 1996. Regulamento técnico MERCOSUL de identidade e qualidade de queijo Minas Frescal, 1996.
- CARVALHO, J. D. G.; VIOTTO, W. H.; KUAYE, A. Y. The quality of Minas frescal cheese produced by different technological processes. **Food Control**, Amsterdam, v. 18, n. 3, p. 262-267, Mar., 2007.
- DE LEON-GONZALEZ L. P.; WENDORFF, W. L.; INGHAM, B. H.; JAEGLI, J. J.; HOUCK, K. B. Influence of salting procedure on the composition of Muenster-type cheese. **J Dairy Sci** 83:1396-1401, 2000.
- EARLY, R. **Tecnología de lós Productos Lácteos**. Ed. Acribia S.A. Zaragoza- Espanha, 2000. Cap.1.
- FERNANDES, V. G.; MARICATO, E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínio em Bicas – MG. **Rev. Inst. Latic.** Cândido Tostes, Jul/Ago, nº 375, 65, 3:10. 2010.
- FIRMINO, F. C.; TALMA, S. V.; MARTINS, M. L.; LEITE, M. O.; MARTINS, A. D. O. Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de Rio Pomba, Minas Gerais. **Rev. Inst. Latic.** Cândido Tostes, Set/Out, nº 376, 65: 5-11, 2010.
- FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. **Fundamentals of cheese science**. Gaithersburg: Aspen, 2000. 587 p.
- FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. 2ª Ed. São Paulo, SP: Globo, 1991.
- GUINEE, T. P.; FOX, P. F. **Salt in cheese: physical, chemical and biological aspects**. In: P. F. Fox, P. L. H. McSweeney, T. M. Cogan, & T. P. Guinee (Eds.), *Cheese chemistry* (3rd ed.). Physics and Microbiology, Vol. 1 (pp. 207e259) Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2004.
- GUINEE, T. P. Salting and the role of the salt in cheese. **International Journal of Dairy Technology**, 57(1), 99 e 109, 2004.
- HOFFMAN, F. L.; SILVA, J. V. da; VINTURIM, T. M. Qualidade microbiológica de queijos tipo “Minas frescal”, vendidos em feiras livres na região de São José do Rio Preto, SP. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 16, n. 96, p. 69-76, mai. 2002.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – ITAL. **Análises Químicas de Alimentos – manual técnico**. Campinas- SP, 1990.
- MARTINS, E. **Manual técnico na arte e princípios da fabricação de queijos**. Alto Piquiri (Pr): [S.l.], 2000.
- MARTINS, J. M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo minas artesanal da região do serro**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2006. 146p.
- MCMAHON, D. J. Issues with low and lower salt cheeses. **Australian Journal of Dairy Technology**, 65(3), 200 e 205, 2010.
- MENDES, C. G. et al. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró- RN, **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, abr./jun. 2010.
- MISTRY, V. V.; KASPERSON, K. M. Influence of salt on the quality of reduced fat Cheddar cheese. **J Dairy Sci** 81:1214-1221, 1998.
- NASCIMENTO, M. S.; MORENO, I.; KUAYE, A. Y. Applicability of bacteriocin producing *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* and *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* as adjunct starter in Minas Frescal cheesemaking. **International Journal of Dairy Technology**, v. 61, n. 4, 2008.
- OLIVEIRA, M. C. MPF/MG: **operação ouro branco desarticula organizações criminosas que adulteravam leite**. 2009. Disponível em: <http://www.pgr.mpf.gov.br/noticias/noticias-do-site/criminal/operacao-ouro-branco-desarticula-organizacoes-criminosas-que-adulteravam-leite-dos-municipios-mineiros-de-uberaba-e-passos/>. Acesso em 21 de março de 2010.
- PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F. da.; COSTA JÚNIOR, L. C. G.; OLIVEIRA, L. L. de. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2. ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 234 p.
- PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.
- RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos Alimentos**. 3ª Ed. Atheneu, São Paulo, 2005.
- SILVA, I. M. M.; ALMEIDA, R. C. C.; ALVES, M. A. O.; ALMEIDA, P. F. Occurrence of *Listeria* spp. in critical control points and the environment of Minas Frescal cheese processing. **International Journal of Food Microbiology** v. 81, p. 241-248, 2003.
- SILVA, P. H. F.; PEREIRA, D. B. C.; OLIVEIRA, L. L.; COSTA JUNIOR, L. C. G. **Físico-química do leite e derivados - métodos analíticos**. 1. ed. Oficina de Impressão Gráfica e Editora Ltda., 1997. 190 p.
- SILVA, P. H.; FONSECA D. A.; PORTUGAL, J. A. B.; CASTRO, M. C. D. **Qualidade e Competitividade em laticínios**. Juiz de Fora, EPAMIG/CT/ILCT, 1999.

# QUANTIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA DE CALDO DE CANA EM FERMENTAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE AGUARDENTE.

Suzana Cláudia Silveira Martins

Airis Maria Araújo Melo

Larissa Maria Cidrão Guedes Fiúza

Claudia Miranda Martins ✉

Universidade Federal do Ceará.

✉ claudia.miranda.martins@gmail.com

## RESUMO

Na fermentação alcoólica para produção de aguardente, o caldo de cana, usado como matéria-prima, transporta uma microbiota bacteriana numerosa e diversa, que age como antagonista da atividade das leveduras. Os produtos secundários gerados por estes contaminantes reduzem a produtividade e alteram as propriedades sensoriais da aguardente. Neste trabalho, amostras de caldo de cana provenientes de dornas de fermentação de uma indústria produtora de aguardente no estado do Ceará foram coletadas com o objetivo de quantificar a evolução do crescimento da população bacteriana durante o

ciclo fermentativo e, posteriormente, identificar os principais gêneros contaminantes. Para isso coletas foram realizadas após 3, 11 e 24 horas de fermentação e em cada tempo realizou-se a contagem total de bactérias mesófilas. Colônias com características diferentes foram selecionadas e as características microscópicas e bioquímicas foram determinadas. As contagens apresentaram  $8,36 \times 10^6$  UFC/mL;  $2,46 \times 10^7$  UFC/mL e  $7,17 \times 10^7$  UFC/mL após 3, 11 e 24 h de fermentação, respectivamente. Foi selecionado um total de 48 isolados que apresentaram características bioquímicas referentes aos seguintes gêneros bacterianos: 35,4% *Bacillus*, 35,4% *Enterobacter*, 6,25%

*Micrococcus*, 6,25% *Acetobacter* e 6,25% *Lactobacillus*. Cinco isolados (10,4%) caracterizados como bacilos Gram-positivos filamentosos ainda não foram identificados.

**Palavras-chave:** *Microbiota contaminante. Fermentação alcoólica. Antagonistas.*

## ABSTRACT

*Sugarcane juice, used as raw material for aguardent production, carries a large and diverse bacterial microbiota, which acts as antagonist of the yeasts. The byproducts generated by these contaminants reduce the productivity and change*

*the sensory properties of aguardente. In this work, samples of sugarcane juice from vats of fermenting of an aguardente-producing industry in the state of Ceará, were collected in order to quantify the growth evolution of the bacterial population during the fermentation cycle and subsequently identify the major contaminant genera. Samples of sugar cane juice were collected at zero time and after 11 and 24 hours of fermentation and mesophilic bacterial counts were realized. Colonies with different cultural characteristics were selected and the microscopic and biochemical characteristics were determined. The counts showed the following results:  $8.36 \times 10^6$  CFU/ml,  $2.46 \times 10^7$  CFU/mL and  $7.17 \times 10^7$  CFU/mL after 3, 11 and 24 of fermentation, respectively. A total of 48 isolates were selected which presented microscopic and biochemical characteristics suggestive of the genera: *Bacillus* 35.4%, *Enterobacter* 35.4%, *Micrococcus* 6.25%, *Acetobacter* 6.25% and *Lactobacillus* 6.25%. Five isolates (10.4%) characterized as Gram-positive filamentous have not yet been identified.*

**Keywords:** Contaminant microbiota. Alcoholic fermentation. Antagonist.

## INTRODUÇÃO

A aguardente de cana-de-açúcar conhecida como cachaça, é uma típica bebida alcóolica brasileira, obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo da cana-de-açúcar. É produzida em todas as regiões do Brasil, sendo a maior parte nos estados de São Paulo, Pernambuco, Ceará, Rio de Janeiro, Goiás e Minas Gerais. Destaca-se como o terceiro produto mais importante da cana-de-açúcar no Brasil, superado apenas

pelo açúcar e álcool combustível. Apresenta uma produção oficial de 1,3 bilhões de litros por ano, dos quais aproximadamente 15 milhões de litros são vendidos para mais de 60 países (SOUZA et al., 2009). No entanto, parte da fabricação da bebida ainda é muito artesanal, o que contribui para falta de padronização do produto com conseqüente redução do seu valor comercial (LIMA et al., 2008).

Um dos principais problemas na produção de aguardente é a contaminação bacteriana. Quando a matéria-prima é encaminhada ao ciclo fermentativo, a microbiota própria da cana-de-açúcar ou adquirida durante manipulação desta (corte, queima, armazenamento, moagem e diluição) é carregada e se desenvolve nas diferentes etapas da fermentação, graças a riqueza em nutrientes que o caldo de cana apresenta (MARTINI et al., 2010). Esses contaminantes, adaptados às condições fermentativas, competem com as leveduras do processo e promovem graves danos durante o ciclo fermentativo (BECKNER et al., 2011). Os prejuízos vão muito além de um simples desvio de substrato (sacarose), os metabólitos produzidos pela contaminação, na maioria das vezes, são tóxicos e a produção de ácidos diminui o pH do meio alterando as condições ótimas ao desenvolvimento das leveduras. Bactérias contaminantes podem ainda converter o álcool produzido a ácido acético (MENECHIN et al., 2008), enquanto outros subprodutos promovem a formação de polímeros de glicose (dextrana e levana), que causam a decantação do fermento, obstruem as tubulações e centrífugas e floculam o fermento reduzindo a quantidade de levedura em atividade fermentativa. Essas alterações refletem principalmente na qualidade sensorial do produto final e na queda da produtividade (AQUINO; FRANCO, 2011).

Considerando a importância econômica da aguardente de cana, estudos sobre a microbiota contaminante representam uma contribuição para adequar as características do produto aos padrões de identidade e qualidade, que visam padronizar a cachaça e proteger a saúde do consumidor a nível nacional. Nesta perspectiva, este trabalho foi realizado com o objetivo de quantificar o crescimento bacteriano durante o ciclo fermentativo e identificar os principais gêneros bacterianos isolados de uma indústria produtora de aguardente no estado do Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de aproximadamente 2 litros de caldo de cana no início do ciclo fermentativo (3 horas de fermentação) foram coletadas a partir de quatro dornas de fermentação em uma indústria de aguardente localizada no município de Maranguape - CE. Em seguida, as amostras foram transportadas ao laboratório de Microbiologia Ambiental do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde o ciclo fermentativo foi acompanhado por um período de 24 horas.

### *Contagem Total de Bactérias Mesófilas*

A determinação das populações de bactérias mesófilas foi realizada imediatamente após a coleta (fase preliminar); após 11 horas de fermentação (fase tumultuosa) e após 24 horas de fermentação (fase complementar).

Para cada etapa do processo fermentativo, as amostras foram diluídas até  $10^{-7}$  em solução salina fisiológica estéril e inoculadas pela técnica do *pour-plate* em placas contendo o meio de cultura *plate count agar* (PCA). Essas placas foram incubadas a 37 °C por 48 horas. Após esse período

foram selecionadas as placas que apresentaram entre 30-300 colônias e o resultado da contagem expresso em Unidade Formadora de Colônia (UFC)/mL (ICMSF, 1978).

#### *Isolamento, Caracterização Cultural e Morfológica*

Para o isolamento das bactérias contaminantes foram selecionadas as placas correspondentes à diluição  $10^{-6}$  por apresentar contagens mais homogêneas e de melhor distribuição. Foram selecionadas todas as colônias superficiais e 10 colônias que se desenvolveram internamente no meio. Esse procedimento foi executado para cada etapa do processo fermentativo, isto é, 3, 11 e 24 horas do início da fermentação.

As colônias isoladas foram empregadas para obtenção de culturas puras, através do esgotamento do inóculo por estrias em quadrantes em placas com o meio de cultura ágar nutritivo incubadas a 37 °C por 48 h. Em seguida, procedeu-se a caracterização cultural em meio sólido (ágar nutritivo) e em meio líquido (caldo nutritivo), seguido da caracterização morfológica de cada isolado.

#### *Caracterização Bioquímica*

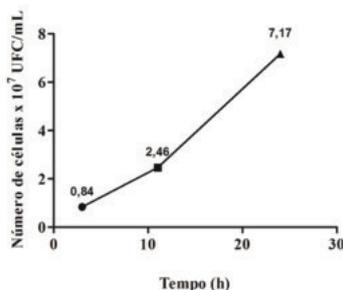
Culturas de 24 horas de cada isolado foram submetidas às seguintes provas bioquímicas, as quais foram realizadas segundo a metodologia descrita por Collins et al. (1989). Oxidação fermentação (O-F), produção de  $H_2S$ , motilidade, produção de indol, utilização de citrato, vermelho de metila, Voges Proskauer, descaboxilação da lisina, utilização de uréia, catalase, oxidase, redução de nitrato e produção de gelatinase.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra que a população bacteriana aumentou durante as fases do processo de fermentação da cana-de-açúcar. Em relação à etapa preliminar esse aumento foi de apro-

ximadamente 2,9 e 8,5 vezes para a fase tumultuosa e complementar, respectivamente. As concentrações alcançadas mostraram que as bactérias, foram capazes de se desenvolver nas condições prevalentes no processo fermentativo, tais como, baixos pH, temperaturas elevadas, alta atividade de água e teores alcoólicos. Nesse contexto, a contaminação bacteriana pode influenciar negativamente a fermentação alcoólica ao competir pelo substrato com as leveduras selecionadas para o processo.

**Figura 1-** Evolução quantitativa da população bacteriana durante as fases preliminar (●), tumultuosa (■) e complementar (▲) do processo fermentativo da cana-de-açúcar



A complexidade da fermentação industrial dificulta o controle das condições assépticas e permite a contaminação bacteriana. No entanto, o rendimento do processo fermentativo depende da intensidade dessa contaminação, que deve apresentar níveis de próximos a 10<sup>5</sup> células/mL, para ser considerado relativamente sadio (ANDRIETTA et al., 2006). No presente estudo o índice de contaminação bacteriano foi cerca de 100 vezes maior. É possível relacionar esse índice com a carga microbiana da cana-de-açúcar, que varia de 10<sup>1</sup> a 10<sup>8</sup> bactérias/g. Essa concentração pode aumentar por intermédio das operações de corte, carregamento e transporte, por períodos prolongados entre o corte e a moagem, bem como, por assepsia inadequada na moenda, filtros, bombas e tubulações que entram em contato direto com a planta.

Importante ressaltar que a qualidade da água de lavagem também influencia o aumento desses contaminantes (MUTTON, 2003). Nobre et al. (2007) relataram que, dependendo das condições de higiene adotadas por cada indústria, a carga contaminante pode chegar à ordem de 10<sup>9</sup> UFC/mL. Embora a concentração bacteriana durante a fermentação do caldo de cana detectada neste estudo tenha sido menor que esse valor, ainda foi superior a máxima sugerida por Andrietta et al. (2006), o que indica a necessidade de um controle mais rígido da matéria-prima, da água de lavagem, do processo de extração e de fatores como pH e temperatura. O emprego de agentes químicos para reduzir a contaminação bacteriana também é recomendável.

No processo de identificação foram selecionados 48 isolados com características culturais diferentes (Tabela 1) sendo 58,3% de bactérias Gram-positivas e 41,7% de Gram-negativas (Figura 2). A partir desses resultados os isolados foram divididos em cinco grupos: bacilos Gram-positivos esporulados, bacilos curtos Gram-positivos, bacilos Gram-negativos, bacilos curtos, Gram-negativos, cocos Gram-positivos em tétrades e bacilos Gram-positivos em filamentos.

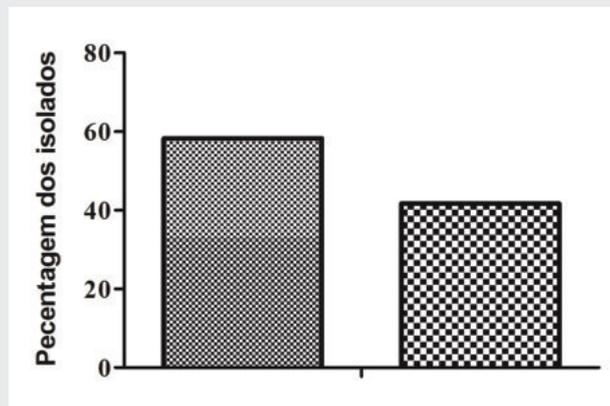
Skinner-Nemec (2007) também relataram a predominância de bactérias Gram-positivas como contaminantes em amostragens de processos industriais de fermentação alcoólica.

As características bioquímicas dos grupos morfológicos (Tabela 2) revelaram os seguintes gêneros bacterianos: 35,4% *Bacillus*, 35,4% *Enterobacter*, 6,25% *Micrococcus*, 6,25% *Acetobacter* e 6,25% *Lactobacillus*. Cinco isolados (10,4%) caracterizados como bacilos Gram-positivos filamentosos ainda não foram identificados (Figura 3). Referidos gêneros também foram citados por Schell et al. (2007)

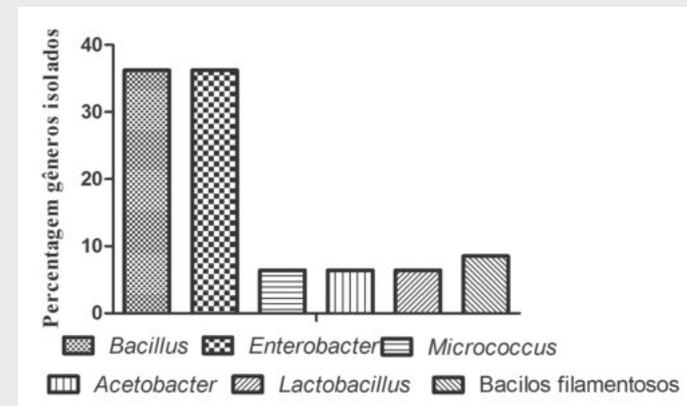
Tabela 1- Características culturais e morfológicas dos isolados

Isolados	Caract. Culturais (ágar nutritivo)	Caract. culturais (caldo nutritivo)	Caract. microscópicas	Gram
1	φ 5mm, plana, bordos irregulares, amarela, sup. rugosa, brilhante, centro enrugado	anel, película, sedimento, turvação fraca	bacilos esporulados	positivo
2	φ 3mm, plana, bordos ondulados, branca, sup. rugosa, opaca, aderida ao ágar	anel, película, sedimento, turvação intensa	bacilos longos, finos e esporulados	positivo
3	puntiforme, convexa, vermelha, brilhante, consistência viscosa, crescimento lento	sedimento sem turvação	bacilos curtos	positivo
4	puntiforme, convexa, bordos inteiros, branca, opaca, seca, aderida ao ágar, crescimento lento	sedimento sem turvação	bacilos filamentosos	positivo
5	φ 2mm, circular, bordos inteiros, plana, amarela, sup. brilhante, crescimento lento	turvação fraca	cocos, tétrades	positivo
6	φ 10mm, circular, bordos inteiros, branca, centro marrom, discreta elevação, sup brilhante, liberação pigmentos	anel, sedimento, turvação fraca	bacilos grandes, longos, esporulados	positivo
7	φ 10mm, bordos inteiros, sup brilhante, círculos partindo do centro, mais escuro e elevado que os bordos	película, turvação	bacilos com esporos centrais	positivo
8	φ 15mm, amarela, transparente, sup. brilhante, elevada, bordos formando raios	película, turvação, pigmento amarelo	bacilos muito curtos	negativo
9	puntiforme, sup. brilhante, rosada, crescimento lento	película, turvação fraca	bacilos esporulados	positivo
10,11,12,13	puntiforme, sup. brilhante, vermelha, convexa, crescimento lento	película, fraca turvação	bacilos esporulados	positivo
14,15	φ 5 mm transparente, amarela, bordos irregulares, esparramada, crescimento radial	anel, turvação	bacilos curtos	negativo
16,17,18,19	puntiforme, sup. brilhante, amarela, plana	anel, turvação	bacilos curtos	negativo
20	φ15 mm, branca, sup. rugosa, opaca, bordos irregulares, plana	floculação, turvação fraca	bacilos grandes	positivo
21	Φ 20 mm, branca, esparramada, sup. opaca, plana	turvação homogênea	bacilos finos, retos, longos, esporulados	positivo
22,23,24	Puntiforme, branca, elevada, crescimento lento	floculação, turvação fraca	diplobacilos curvos,	positivo
25	φ 10mm circular, brilhante, bordos inteiros, amarela, consistência plástica	sedimentação, turvação muito fraca	bacilos curtos	negativo
26,27,28,29	φ 20 a 30mm ,ferrugem, bordos inteiros, sup brilhante, discreta elevação	turvação homogênea	bacilos curtos	negativo
30	φ 20 mm, bordos claros, centro amarelo mais escuro, discreta elevação	turvação fraca	cocobacilos	positivo
31,32,33,34,35,36	φ 25 a 30 mm, alaranjada, transparente, sup brilhante, plana, crescimento lento.	turvação fraca	bacilos curtos e finos	negativo
37	φ 20mm, amarela intensa, circular, bordos inteiros, plana, liberação de pigmentos, crescimento lento	sedimentação, turvação fraca	bacilos grandes esporulados	positivo
38	φ 20mm, esparramada, marrom, bordos rizoides, plana, centro mais escuro	sedimentação, turvação fraca	bacilos esporulados	positivo
39	Φ 10mm branca, sup brilhante, bordos inteiros, plana	película, turvação	bacilos curtos, esporulados	positivo
40	φ 5 mm, amarela, circular, bordos inteiros, sup brilhante, plana	turvação fraca	bacilos finos, curtos não esporulados	positivo
41	φ 20mm, amarela, bordos inteiros, sup. brilhante, plana	turvação fraca	cocos, diplococos e tétrades	positivo
42	Φ 10mm, rosa, transparente, plana, bordos inteiros	turvação fraca	bacilos curtos	negativo
43	puntiforme, rosada, sup. brilhante, convexa	sedimentação, turvação fraca	bacilos finos e curtos	positivo
44	φ 30mm, esparramada, marrom, bordos rizoides, sup brilhante, plana	sedimentação (grumos), turvação fraca	bacilos longos, diplobacilos, esporulados	positivo
45	φ 10mm, circular, bordos inteiros, amarela, opaca, centro mais escuro, plana	anel, turvação moderada	bacilos finos e longos	positivo
46	φ 20mm, esparramada, amarela, bordos inteiros, opaca, plana	película, sedimentação, turvação fraca	bacilos longos, finos, esporulados	positivo
47	φ 10mm, alaranjada, brilhante, circular, bordos inteiros, plana	turvação fraca	bacilos muito curtos	negativo
48	φ 20mm, circular ,branca, opaca, bordos inteiros, plana	turvação intensa	cocos, diplococos	positivo

**Figura 2** - Percentual de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas isoladas nas três fases da fermentação do caldo de cana para produção de aguardente.



**Figura 3** - Principais gêneros bacterianos isolados nas três fases da fermentação do caldo de cana para produção de aguardente.



**Tabela 2** - Caracterização morfológica e bioquímica dos grupos bacterianos isolados.

Isolados	Grupo morfológico	OF	cat	oxidase	lisi-na	uréia	H <sup>2</sup> S	mot	in-dol	cit	VM	VP	nit	gel	Gêneros
1 a 17	Bacilos G + esporulados	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	<i>Bacillus</i>
18 a 34	Bacilos curtos G-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	<i>Enterobacter</i>
35 a 37	Cocos G + em tétrades	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	<i>Micrococcus</i>
38 a 40	Bacilos G-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Acetobacter</i>
41 a 43	Bacilos curtos G +	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Lactobacillus</i>
44	Bacilos G + filamentosos	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	NI
45	Bacilos G + filamentosos	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	NI
46	Bacilos G + filamentosos	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	NI
47 e 48	Bacilos G + filamentosos	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	NI

(+) positiva, (-) negativa, G+ (Gram-positiva), G- (Gram-negativa), NI (não identificada), OF (oxidação/fementação, cat (catalase), mot (motilidade), cit (citrato), nit (nitrito), gel (gelatinase)

como contaminantes mais frequentes em fermentações alcoólicas. Bischoff et al. (2008) relataram que o gênero *Lactobacillus*, do grupo das bactérias lácticas, é o principal contaminante em fermentações alcólicas. O reduzido percentual registrado no presente

estudo possivelmente é função das características específicas de cultivo desse grupo bacteriano, como a microaerofilia, que não foi usada neste trabalho.

O gênero *Enterobacter* já foi relatado em outras investigações sobre microbiota do caldo de cana, sendo

a espécie *Enterobacter aerogenes* uma das principais contaminantes (NOBRE et al., 2007). A presença de bactérias Gram-negativas, tais como *Enterobacter* e *Klebsiella* representa um problema adicional na indústria, pelo fato dessas bactérias serem potencialmente capazes de produzir

polímeros gomosos (AQUINO; FRANCO, 2011), que danificam os equipamentos. O isolamento de bactérias do gênero *Bacillus* sp. está relacionado a capacidade das espécies desse gênero para formar esporos, que são resistentes às condições hostis prevalentes longo da fermentação (LUNA et al., 2005). O gênero *Acetobacter* é um contaminante indesejável da fermentação alcoólica porque o álcool produzido pelas leveduras é transformado em ácido acético por espécies desse gênero (NAVES et al., 2010). Dentre as bactérias presentes no caldo de cana, o gênero *Micrococcus* é o de menor repercussão. Há citações de sua presença (NOBRE et al., 2007), porém não há relatos de sua ação.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho indicaram a presença de bactérias contaminantes durante a produção de aguardente de cana-de-açúcar em uma indústria cearense, fato que pode comprometer o rendimento e a qualidade do referido produto. Levando em consideração que a aguardente de cana é certificada como produto genuinamente brasileiro, trabalhos dessa natureza são importantes para sugestão de medidas eficazes de combate à contaminação bacteriana, visando contribuir para a normatização do perfil da aguardente de cana a nível nacional.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIETTA, M. G. S., STECKELBERG, C., ANDRIETTA, S. R. Bioetanol – Brasil 30 anos na vanguarda. Multi-Ciência: **Rev. Interdisciplinar dos Centros e Núcleos da UNICAMP**. v. 7, p. 1-16, 2006.
- AQUINO, F. W. B., FRANCO, D. W. Formation of dextran deposits in Brazilian sugar cane spirits. **J. Agric. Food Chem.** v. 59, p. 8249-8255, 2011.
- BECKNER, M., IVEY, M. L., PHISTER, T. G. Microbial contamination of fuel ethanol fermentations. **Lett Appl Microbiol.** v. 53, p. 387-894, 2011.
- BISCHOFF, K. M., LIU, S., LEATHERS, T. D., WORTHINGTON, R. E., RICH, J. O. Modeling bacterial contamination of fuel ethanol fermentation. **Biotechnol Bioeng.** v. 103, p. 117-122, 2009
- COLLINS, C.H., LYNE, P. M., GRANGE, J. M. **Microbiological Methods**. 6ª ed. Butterworth & Co (Publishers) Ltda, 1989, 408 p.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS-ICMSF. **Microorganism in foods**. 1: Their significance and methods of enumeration. 2ª ed. Toronto: University of Toronto Press 1978. 436p
- LEITE, I., R., FARIA, J. R., MARQUEZ, L. D. S., REIS, M. H. M., RESENDE, M. M., RIBEIRO, E. J., CARDOSO, V. L. Evaluation of hop extract as a natural antibacterial agent in contaminated fuel ethanol fermentations. **Fuel Process Technol.** v. 106, 611-618, 2013.
- LIMA, J. R., BRUNO, L. M., SILVA, J. L. A., CASIMIRO, A. R. S. Potential of killer yeasts utilization for “cachaça” production. **Rev. Ciên. Agron.** v.38, p.366-371, 2007.
- LUNA, C. L., LOPES, C. E., MASSARANI, G. Recovery of *Bacillus sphaericus* spores by flocculation/sedimentation and flotation. **Braz Arch Biol Technol.** v. 48, p. 61-70, 2005
- MARTINI, C., MARGARIDO, L. A. C., CECCATO-ANTONINI, S. R. Microbiological and physicochemical evaluations of juice extracted from different parts of sugar cane stalks from three varieties cultivated under organic management. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 30, p. 808-813, 2010.
- MENEGHIN, S. P., REIS, F. C., ALMEIDA, P. G., CECCATO-ANTONINI, S.R. Chlorine dioxide against bacteria and yeasts from the alcoholic fermentation, **Braz J. Microbiol.** v. 39, p. 337-343, 2008.
- MUTTON, M. J. R. **Reflexos da qualidade da matéria-prima no processo industrial**. II Simpósio Internacional da STAB - Perdas de açúcares: do campo ao produto final. Águas de São Pedro, SP, BRASIL 2003.
- NAVES, R. F., FERNANDES, F. S., PINTO, O. G., NAVES, P. L. F. Contaminação microbiana nas etapas de processamento e sua influência no rendimento fermentativo em usina alcooleira. **Enciclopédia Biosfera**. v. 6, p. 1-14, 2010.
- NOBRE, T. P., HORII, J., ALCARDE, A. R. Cellular viability of *Saccharomyces cerevisiae* cultivated in association with contaminant bacteria of alcoholic fermentation. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 27, p. 20-25, 2007.
- SHELL, D. J., DOWE N., IBSEN K. N., RILEY, C. J., RUTH, M. F., LUMPKIN, R. E. Contaminant occurrence, identification and control in a pilot-scale corn fiber to ethanol conversion process. **Bioresour Technol.** v. 98, p. 2942-2948, 2007.
- SKINNER-NEMEC, K. A., NICHOLS, N. N., LEATHERS, D. Biofilm formation by bacterial contaminants of fuel ethanol production. **Biotechnol. Lett.** v. 29, p. 379-383, 2007.
- SOUZA, L.M., FERREIRA, K.S., PASSIONI, L.C., BERVITORI, A.B., MELO, K.V., VIANA, A.R. Organic compounds contents in cachaças produced in the northern Rio de Janeiro State - RJ. **Quím Nova**. v. 32, p. 2304-2309, 2009.

# ANÁLISE PARASITOLÓGICA DE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS.

Cíntia Fernanda Pedrosa

Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix

cintiapedrosaf@hotmail.com

## RESUMO

Os alimentos, principalmente as hortaliças *in natura*, constituem um importante veículo de contaminação parasitológica. Isto se deve ao fato de formas inadequadas de cultivo, manipulação e higienização, tornando-se um problema de Saúde Pública. O presente estudo objetivou analisar a incidência de parasitas intestinais em variedades de alfaces e rúcula antes e após serem minimamente processadas. As amostras foram coletadas de um produtor na Cidade de Belo Horizonte – MG e foram analisadas pela técnica de enxaguadura, seguida de sedimentação espontânea por 24h e sedimentação por centrifugação. Os resultados demonstraram que todas as amostras de hortaliças não processadas analisadas estavam contaminadas por diferentes espécies de cistos de protozoários e larvas de helmintos. As hortaliças minimamente processadas não se apresentaram isentas de contaminação por parasitas intestinais, e a análise evidenciou contaminação por *E. coli* e por *Giardia lamblia*, em especial a amostra de rúcula. Tanto as hortaliças não processadas quanto as minimamente processadas apresentaram qualidade higienicossanitária

comprometida, tornando necessária a orientação aos produtores e manipuladores quanto à adequada higienização. Minimizando desta forma a transmissão de doenças parasitárias veiculadas por alimentos que são consumidos *in natura*

**Palavras-chave:** Contaminação. Protozoários. Alface. Rúcula.

## ABSTRACT

*The food, especially fresh vegetables, are an important vehicle of parasitological contamination. This is because of inadequate methods of cultivation, handling and hygiene, becoming a public health problem. This study aimed to assess the incidence of intestinal parasites in varieties of lettuces and arugula before and after they are minimally processed, the collected samples were collected from a producer in the city of Belo Horizonte -MG. These vegetables were analyzed using a rinse, followed by spontaneous sedimentation in 24h and sedimentation centrifugation. The results showed that all samples of unprocessed vegetables analyzed were contaminated with one or more types protozoan cysts and larvae of helminths. The minimally processed vegetables*

*were not presented free of contamination by intestinal parasites, and analysis showed contamination by E. coli and Giardia lamblia, in particular sample of arugula. Both unprocessed vegetables and minimally processed showed the sanitary quality compromised, requiring guidance to producers and handlers regarding proper hygiene. Thus minimizing the transmission of parasitic diseases transmitted by foods that are consumed raw.*

**Keywords:** Contamination. Protozoan. Lettuces. Arugula.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Oliveira et al (2007), no Brasil, as helmintoses intestinais estão presentes entre a população de baixa renda e constituem um grave problema pelos elevados coeficientes de prevalência e pelas implicações clínicas e sociais. Segundo Oliveira e Germano (1992); Neres (2011), as parasitoses intestinais apresentam como indicadores de subdesenvolvimento, com expressivas diferenças inter e intra-regionais, de acordo como as diferenças sanitárias locais. Diferenças

essas facilmente verificadas diante da desigualdade na distribuição de renda.

Segundo Oliveira et al (2.007), as pesquisas realizadas nas Regiões Sudeste e Sul do país encontraram prevalências de parasitoses intestinal na população geral com variação entre 23 a 68,9%. Novas pesquisas relatam prevalências maiores que 50% em alguns Municípios situados nas Regiões Nordeste e Norte. Os dados das pesquisas confirmam que as enfermidades ainda prevalecem, visto a carência socioeconômica e condições higienicossanitárias desfavorecidas da população.

As transmissões de doenças veiculadas pelo consumo de hortaliças *in natura* são resultados da cadeia do ciclo epidemiológico de contaminação fecal/oral (GUILHERME et al., 1999; CARVALHO, 2002; TAKAYANAGUI, 2001a; TAKAYANAGUI, 2006 b; SILVA e OLIVEIRA).

De acordo Mesquita et al (1999), Nascimento et al (2005a), Nascimento et al (2003b), no Brasil falta de condição ambientais implica nas condições higienicossanitárias e as hortaliças são constantemente adubadas com fezes humanas ou de animais, além de irrigadas com águas contaminadas com matéria fecal.

De acordo com Oliveira e Germano (1992), Soares e Cantos (2005), Santos e Peixoto (2007), o hábito alimentar de consumir hortaliças *in natura* tornou-se um risco potencial de contaminação fecal oral para grande parte da população brasileira.

Segundo Parteli e Gonçalves (2005), Pacheco (2002), a análise parasitológica de hortaliças tem como objetivo identificar as diferentes formas de parasitas intestinais do homem, fornecem dados do estado higiênico das hortaliças permitindo o controle de qualidade das diversas condições, como cultivo, armazena-

mento, transporte e processamento. O exame parasitológico nas hortaliças permite a visualização de ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários.

Observa-se uma crescente demanda no consumo de alimentos *in natura*, dentre eles os produtos rotulados como minimamente processados, já preparados e embalados. O processamento mínimo envolve operações de seleção, pré-lavagem, corte ou fatiamento, sanitização, enxágüe, centrifugação, embalagem e refrigeração, que visam à manutenção do alimento, valorizando a qualidade e segurança, principalmente as relacionadas com, valor nutritivo, sabor original, condições higienicossanitárias, características sensoriais do produto pronto para consumo (PRADO et al.; 2003; SILVA, 2006).

Visando verificar a qualidade parasitológica de alimentos minimamente processados, este trabalho analisou qualitativamente a presença de helmintos e protozoários em amostras de alfaces (*Latuca sativa*) dos tipos crespas, roxa, americana e rúcula (*Eruca sativa*), em amostras não processadas e minimamente processadas, cultivadas na Cidade de Belo Horizonte – MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 50 amostras de cada tipo de hortaliça, alfaces (*Latuca sativa*) e rúcula (*Eruca sativa*), sendo as qualidades de alface; crespa, roxa e americana, além da rúcula (OLIVEIRA e GERMANO, 1992), todas minimamente processadas prontas para comercialização. Utilizaram-se, ainda, 20 amostras não processadas de cada qualidade das alfaces (*Latuca sativa*) e 40 amostras de rúcula (*Eruca sativa*), coletadas aleatoriamente. Totalizando um total de 300 amostras, obtidas de cultivo tradicional, de um produtor da cidade

de Belo Horizonte - MG.

Segundo Parteli e Gonçalves (2005), a coleta das amostras foi realizada no mês de outubro de 2011, período em que a irrigação artificial é utilizada com maior intensidade devido aos menores índices chuvas. A coleta ocorreu no período da manhã, retirando-se, aleatoriamente, as amostras das alfaces e rúcula frescas, *in natura*, direto do produtor. Para as hortaliças minimamente processadas, houve a escolha do lote 00.15.22<sup>a</sup>, recentemente processado. As amostras em seus respectivos invólucros foram acondicionadas individualmente em sacos estéreis sem contato manuais, devidamente identificadas e sob-refrigeração, foram transportadas ao Laboratório de Análises Clínicas da Prefeitura Municipal de Sabará-MG. Adotou-se como critério que cada amostra apresentasse boa qualidade e características organolépticas visuais próprias.

### Análise parasitológica

A metodologia analítica empregada para pesquisa parasitológica qualitativa em hortaliças foi enxaguadura seguida de sedimentação espontânea por 24 horas, baseado no método de Hoffmann, Pons, Janer e Lutz e sedimentação por centrifugação por método de Blagg, Ritchie e Coprotest (NEVES, 2004). As técnicas escolhidas visam garantir maior qualidade na análise, são fácil execução e pouco dispendiosa.

No laboratório, utilizando-se luvas de borracha para realização da técnica, as amostras foram selecionadas desprezando as folhas deterioradas e raízes. Em seguida enxaguadas com água destilada, então foi pesado 25 g ( $\pm 5$  folhas) de cada amostra, isto para todas as variedades de alfaces e rúcula. Colocadas em saco plástico estéril e acrescentado 250 ml de água destilada, sendo agitado vigorosamente por aproximadamente por 3 a 5 minutos, as folhas foram erguidas

para escorrer e desprezadas. O líquido obtido foi filtrado em gaze e recolhido em tubo cônico permaneceu em repouso por 24 horas (SOARES e CANTOS, 2005). Segundo Neves (2004), enxaguadura seguida de sedimentação espontânea. Completada a sedimentação por 24hs, foi desprezado o sobrenadante, acrescentando água destilada novamente e centrifugada por 5 minutos a 2.500 rotações por minuto (rpm). Ainda, segundo Neves (2004), sedimentação por centrifugação. Para efeito da análise, foi preparado um pool, ou seja, mix de sedimentos de todas as variedades das alfaces e rúcula, hortaliças minimamente processadas e as não processadas. As análises parasitológicas foram executadas em microscópio óptico, com lâminas em duplicata, com e sem a adição do corante lugol, Santana, et al (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicaram, em todas as variedades de hortaliças não processada, elevados índices de contaminação por cistos de protozoários e larvas de helmintos. De acordo com Souto e Soares et al (2005), o hábito de consumir hortaliças *in natura* possibilita a exposição de uma grande parcela da população às formas transmissíveis de parasitas. Conforme observado neste estudo, tanto para as hortaliças não processadas quanto para as minimamente processadas, não apresentaram sanidade adequada.

A análise das frequências dos cistos de protozoário mostrou predominância da ocorrência de *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Endolimax nana*. Outro cisto de protozoário observado com menor frequência foi

a *Giardia lamblia*. A ocorrência de larvas de helmintos, *Strongyloides stercoralis* foi verificada apenas na rúcula (Tabela 1).

Ainda, o maior índice de contaminação foi observado nas amostras de rúcula, na qual encontraram-se presentes todos os tipos de cistos de protozoários citados e larvas de helmintos. O menor nível de contaminação foi observado nas amostras de alface roxa.

Observou-se, para as hortaliças minimamente processadas, que ocupam um importante segmento na indústria atual, a ocorrência de cistos de protozoários, *Entamoeba coli* e *Giardia lamblia*. O maior índice de contaminação apresentou a hortaliça rúcula, assim como observado para as hortaliças não processadas. Apresentou-se isenta de contaminação parasitaria apenas a alface americana. (Tabela 2).

**Tabela 1 – Hortaliças Não Processadas.** Identificação individual da contaminação por parasitas intestinais nas 100 amostras das variedades de alfaces e rúcula não processadas. Cruzes e traços indicam presença e ausência de contaminação, respectivamente.

Parasitas	Crespa	Roxa	Americana	Rúcula
<i>E. coli</i> (cisto)	+	+	+	+
<i>E. histolytica</i> (cisto)	+	+	+	+
<i>Endolimax nana</i> (cisto)	+	+	+	+
<i>Strongyloides stercoralis</i> (larva)	-	-	-	+
<i>G. lamblia</i> (cisto)	+	-	+	+

**Tabela 2 – Hortaliças Minimamente Processadas.** Distribuição individual da contaminação parasitária em amostras de alfaces e rúcula minimamente processadas prontas para consumo. Cruzes e traços indicam presença e ausência de contaminação, respectivamente.

Parasitas	Crespa	Roxa	Americana	Rúcula
<i>E. coli</i> (cisto)	+	-	-	+
<i>E. histolytica</i> (cisto)	-	-	-	-
<i>Endolimax nana</i> (cisto)	-	-	-	-
<i>Strongyloides stercoralis</i> (larva)	-	-	-	-
<i>G. lamblia</i> (cisto)	-	+	-	+

De acordo com Martins et al (2008), Belileno (2009), o controle de doenças veiculadas por alimentos, que são resultantes do ciclo de contaminação fecal-oral, tem recebido atenção maior em todo o mundo, pois, nos últimos anos, tem-se enfatizado a busca por alimentos saudáveis, e ao mesmo tempo vem ocorrido demanda crescente por alimentos mais convenientes e práticos à vida contemporânea (MARQUES et al, 2002). Por esta razão, os alimentos minimamente processados tem-se destacado no mercado de alimentos.

Segundo Fonseca (2009), as hortaliças minimamente processadas são definidas como produtos de origem vegetal, higienizados e embalados, que foram submetidos a processos técnicos, preservando suas características organolépticas naturais, tornando os prontos para consumo *in natura*. Contudo, estes resultados demonstram que, apesar de serem superiores aos alimentos convencionais, os alimentos minimamente processados testados são de baixa qualidade higienicossanitária e não estão isentos de contaminação parasitária, e que, por isso, seu consumo sem nova higienização não é seguro, pois se observou, para as hortaliças minimamente processadas, que ocupam um importante segmento na indústria atual, a ocorrência de cistos de protozoários, *Entamoeba coli* e *Giardia lamblia*.

Os parasitas intestinais têm seu desenvolvimento no organismo do homem ou de outro animal. Suas formas evolutivas capazes de infectar se encontram no solo, água, ar, as mãos, moscas e alimentos. Indivíduos que manipulam alimentos podem também representar fonte potencial de contaminação e disseminação de enteroparasitas, embora estejam, na maioria das vezes, na condição de assintomáticos (NASCIMENTO, 2005; SILVA, 2006; ANDRADE, et al, 2010). De acordo com Silva

(1995), os prejuízos à saúde são vários, podem ser desde uma simples diarreia, dor de cabeça, vômitos, até estados mais graves, como a infecção intestinal, paralisia muscular, problemas respiratórios, convulsões e até mesmo o óbito.

Segundo Neves (2004), *Entamoeba coli* e *Endolimax nana* são protozoários comensais, não patogênicos do intestino humano. São encontrados em praticamente todos os países do mundo, mais freqüentemente em regiões tropicais onde a população apresenta baixo nível sócio-econômico e higienicossanitário.

De acordo com Neves (2004), Saraiva (2005) e Andrade (2010), *Giardia lamblia* é um protozoário patogênico que, durante o processo de infecção, impede a absorção de lipídeos, açúcares e vitaminas lipossolúveis, ácido fólico, zinco, além de promover dores abdominais, diarreia fulminante e flatulência. Segundo Saraiva (2005), Ministério da Saúde (2010) e Andrade (2010), *Entamoeba histolytica*, quando desenvolve seu ciclo biológico patogênico, causa lesões na mucosa intestinal, podendo formar ulcerações que favorecem a eliminação de sangue e pus pelas fezes, diarreia fulminante acompanhada de febre e calafrios, elevando ao quadro de anemia. Conforme Ministério da saúde (2010), *Strongiloides stercoralis*, além de promover danos intestinais, pode causar pneumonia atípica pela passagem de suas larvas pelos pulmões.

## CONCLUSÃO

Este trabalho confirmou a alarmante constatação da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças *in natura* e hortaliças minimamente processadas. Todas as amostras não processadas analisadas, de alfaces e rúcula continham um ou mais tipos de enteroparasitas, sendo a

*Entamoeba coli* o parasita mais prevalente, seguido de *Entamoeba histolytica*, *Endolimax nana*. As amostras de alface e rúcula minimamente processadas prontas para consumo também apresentaram contaminação significativa, em menor grau.

Tendo em vista estes resultados, é altamente recomendável que todas as hortaliças destinadas a serem consumidas cruas sejam devidamente sanitizadas com formulações específicas, de modo a reduzir o erro de contaminação.

Dada à magnitude dos resultados obtidos no presente estudo, bem como a importância que estes achados representam para saúde pública, é ressaltada a necessidade da adoção de medidas que propiciem melhoria da qualidade higiênica desses produtos por parte dos órgãos de vigilância sanitária, além da contínua necessidade de orientação aos produtores e manipuladores.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E. C. *et al.* Parasitoses intestinais. Uma revisão sobre seus aspectos sociais, epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. **Rev. APS**, Juiz de Fora, vol. 13, n. 2, p. 231-240, abr./jun. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: Guia de bolso, 8. ed. Rev., Brasília; 2010. Home page: <http://www.saude.gov.br>
- BELINELO, *et al.* Enteroparasitas em hortaliças comercializadas na cidade de São Mateus, ES, Brasil. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 13, n. 1, p. 33-36, jan./abr. 2009.
- CARVALHO, *et al.*, Prevalência de helmintos intestinais em três mesorregiões do Estado de Minas Gerais.

- Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 35, n. 6, Dec. 2002.
- FONSECA, F. G. Perfil de contaminação de hortaliças minimamente processadas comercializadas no distrito federal, Brasília-DF, 2009.
- GUILHERME, F. A. L. *et al.* Prevalência de enteroparasitas em horticultores e hortaliças da Feira do Produtor de Maringá, Paraná. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop** 32(4):405-411, jul-ago, 1999.
- GUIMARÃES, A. M. *et al.* Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** 36(5): 621-623, set-out, 2003.
- MARQUES, *et al.* **Qualidade física e microbiológica de hortaliças comercializadas na feira livre do município de bananeiras (PB)**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 18, Porto Alegre, 2002.
- MARTINS, *et al.* **Avaliação da qualidade microbiológica da alface (*Lactuca sativa*) comercializada na cidade de Bananeiras, PB**. In: III jornada nacional da agroindústria, 2008.
- MESQUITA, *et al.* Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 32: 363-366, 1999.
- NASCIMENTO, A. R. *et al.* Avaliação da sensibilidade de antimicrobianos a cepas de enterobacteriaceae isoladas de amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializada na cidade de São Luís-MA. **Bol. Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, n. 2, 2005.
- NASCIMENTO, A. R. *et al.* Avaliação microbiológica das refeições servidas no restaurante da Universidade Federal do Maranhão. **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 17, n. 114-115, p. 97-100, nov./dez. 2003.
- NASCIMENTO, A. R. *et al.* Incidência de *Escherichia coli* e *Salmonella* em alface (*Lactuca sativa*). **Hig. Aliment**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 121-123, jan./fev. 2005.
- NERES, *et al.* Enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca Sativa* var. *crispa*) no município de Anápolis, Goiás, Brasil. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 336-341, Mar./Apr. 2011.
- NEVES, David Pereira. **Parasitologia humana**, 10ª edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.
- OLIVEIRA, A. A. *et al.* Estudo da prevalência e estudos associados à fasciolose no Município de Canutama, Estado do Amazonas, Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 16, n.4 Brasília dez.2007.
- OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO, P. M. L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v.26, n.4. São Paulo. Ago. 1992.
- PACHECO, M. S. R. *et al.* Condições higiênicas-sanitárias de verduras e legumes comercializadas no Ceagesp de Sorocaba-SP. **Hig. Aliment**.v.16, n.101 (2002), pp. 50-51.
- PARTELI, D. P.; GONÇALVES, S. A. Pesquisa de parasitas intestinais em folhas de alfaces comercializadas no município de vitória-es, 2005.
- PRADO, S. P. T. *et al.* Avaliação microbiológica, parasitológica e da rotulagem de hortaliças minimamente processadas comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP/Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v.67, n.3, dez. 2008.
- SANTANA, L. R. *et al.* Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. v. 26, n. 2 (2006), pp. 264 – 268.
- SANTOS, G. L. D.; PEIXOTO, M. S. R. M. Detecção de Estruturas de Enteroparasitas em Amostras de Alfaces (*Lactuca sativa*), Comercializadas em Campina Grande, PB. **Rev. NewsLab** - edição 80 – 2007.
- SARAIVA, N. *et al.* Incidência da contaminação parasitaria em folhas de alfaces nos municípios de araquara (SP) e São Carlos. **Rev. Uniara**, n. 16, 2005.
- SOARES, *et al.*, Qualidade parasitológica e condições higiênico-sanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 8, n. 4, dez. 2005.
- SOARES, B.; CANTOS, G. A. Qualidade parasitológica e condições higiênico-sanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.**; 8(4): 377-84. 2005.
- SOUTO, R. A. **Avaliação sanitária da água de irrigação e de alfaces (*Lactuca sativa*) produzidas no município de lagoa seca. Areia – PB, UFPB, 2005.**
- SILVA, M. R.; OLIVEIRA, M. A. **Prevalência de enteroparasitas em hortaliças consumidas in-natura no município de São José dos campos – São Paulo**. XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba.
- SILVA, S. R. P. **Avaliação bacteriológica e parasitológica em hortaliças minimamente processadas comercializadas e Porto Alegre- Rio Grande de Sul , Brasil**, Abril de 2006.
- TAKAYANAGUI, O. M. *et al.* Fiscalização de verduras comercializadas no Município de Ribeirão Preto, SP. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 34 (1): 37-41, jan./fev., 2001.
- TAKAYNAGUI, O. M. *et al.* Análise da cadeia de produção de verduras em Ribeirão Preto, SP. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 39 (2): 226 mar./abr., 2006.

## VINAGRES DE FRUTAS E DE CEREAIS DE MARCAS COMERCIAIS: AVALIAÇÃO DE RÓTULOS SOB A VISÃO CRÍTICA DE CONSUMIDORES E LEGISLAÇÃO.

**Maria Auxiliadora de Brito Rodas**

**Maria Lima Garbelotti**

**Elisabeth Tenreiro de Moraes Barros**

**Érica Regina Caretta**

Instituto Adolfo Lutz – Centro de Alimentos – São Paulo, SP.

rodasma@ial.sp.gov.br

### RESUMO

Vinagres são fermentados acéticos provenientes de cereais, mel, frutas ou outros vegetais. Amostras de vinagres de frutas e cereais, de marcas comerciais, foram avaliadas quanto às opiniões de consumidores e legislação brasileira de rotulagem. No teste de consumidor foi utilizada escala linear não estruturada de 9cm

para avaliar a intenção de compra. Em relação às características de rotulagem e embalagem, os resultados revelaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as distintas marcas. Duas apresentaram maiores notas médias, B (6,38) e F (7,56), em relação às demais marcas. Quanto à análise do rótulo, 66,7% das amostras estavam de acordo com a Resolução RDC 259/2002, do Mi-

nistério da Saúde, sendo que apenas duas marcas sabores maçã estavam não conformes (marcas A e B). Apesar da não obrigatoriedade em legislação da inclusão, no rótulo de vinagres, da tabela de informação nutricional, esta constava em uma das marcas sendo vista como ponto positivo pelos consumidores. A adequação da rotulagem à legislação é fator importante na decisão

# LEGISLAÇÃO

de compra de um produto, podendo como consequência aumentar a segurança e bem-estar do consumidor, além da eficiência do comércio de alimentos.

**Palavras-chave:** *Comercialização. Embalagem. Rotulagem. Teste afetivo.*

## ABSTRACT

*Vinegars are acetic fermented from grains, honey, fruits and others vegetables. Samples of fruit and grain vinegars of different trademarks were evaluated regard to consumers opinion and Brazilian law of labelling. In the consumer test was used and 9 cm unstructured linear scale to evaluate the intention to purchase. According to the characteristics of labelling and packaging, the results showed significant differences ( $p < 0,05$ ) between the trademarks. Two showed the best score B (6,38) and F (7,56), against the others trademarks. In the terms of the labelling analysis, 66.7% of the samples were agreed to RDC 259/2002 resolutions of Ministry of Health, which only two trademarks apple flavor do not comply (A and B). Despite the no obligation of the nutritional facts in the vinegar labelling, it was included in one trademark which was considered a good point for the consumers. The adequacy of the labelling to legislation is an important factor to the decision to purchase a product cause as a consequence increase the safety and well-being of consumers, in addition to the efficiency of the food trade.*

**Keywords:** *Marketing. Packaging. Labelling.*

## INTRODUÇÃO

No Brasil, dados da Associação Nacional das Indústrias de Vinagre (ANAV, 2010), indicam um consumo médio de vinagre na ordem de 0,8 litro/ano para cada indivíduo, enquanto que na Europa e Estados Unidos a média *per capita* é 1,8 litros anuais.

O vinagre é obtido por fermentação acética do fermentado alcoólico do mosto de frutas, cereais ou outros e misturas. Sua classificação está associada à matéria-prima que lhe dá origem, como frutas (maçã, uva, laranja, kiwi, etc.), cereais (milho, arroz, etc.), bebidas alcoólicas (uísque, cerveja e vinho) e mel de abelha (BRASIL, 1999).

É conhecido desde a antiguidade como vinho azedo (MENDONÇA et al., 2002). Na Europa e Ásia é visto como alimento funcional, tendo havido estudos sobre sua composição e efeitos benéficos à saúde. Dependendo da composição, possui ação nutritiva e biorregulatória, sendo considerado produto importante para a saúde (MECCA et al., 1979).

A população utiliza como condimento e desconhece, às vezes, as propriedades sensoriais, nutricionais e benefícios de consumo (FLORENTINO et al., 2004). Sob o aspecto nutricional, proveniente da matéria-prima e fermentação alcoólica, ele possui ácidos orgânicos, aminoácidos, sais, açúcares e vitaminas (BRASIL, 1999; AQUARONE; ZACANARO JÚNIOR, 1983).

O Brasil possui grande disponibilidade e diversidade de frutos e cereais que podem ser usados para produzir vinagres finos, significando melhor

qualidade nutricional (FLORENTINO et al., 2004). Também se pode utilizar matéria-prima inaproveitável para venda direta, aproveitar excedentes de safra e diminuir índices de perdas pós-colheita (BORTOLINI et al., 2001).

Toda matéria-prima utilizada na produção, resultante ou não da fermentação acética, deve ser declarada em rotulagem, podendo ser frutas maduras ricas em açúcares e amido, melão ou caldo de cana, aguardente, folhas de videira e outros (MENDONÇA et al., 2002).

Considerando as questões envolvidas com a rotulagem de alimentos, seus dizeres podem apresentar aspectos complexos, polêmicos e delicados. Muitas vezes, a avaliação se prende aos fatores subjetivos, profundamente influenciados ou dependentes da percepção pública e do nível de instrução do consumidor (MATTA et al., 2006).

Não existe uma forma simples e rápida que assegure o êxito da presença de um produto no mercado e se manifeste em processo de compra e consumo continuado, uma vez que o êxito não depende apenas das características intrínsecas ao produto, mas também se relaciona com fatores extrínsecos de distinta natureza (ALMEIDA et al., 1999).

Diversos fatores extrínsecos influenciam na escolha do produto, como, preço, qualidade, nova tecnologia, atributo desejável e condições de embalagem e rótulo. Geralmente, a tomada de decisão sob a compra é feita sobre o rótulo, que sendo fonte importante de informação tem sido objeto de estudos (MACHADO et al., 2006).

Fai et al. (2007) afirmam que a

avaliação do produto pelo consumidor ocorre no exato momento da compra pela leitura de rótulos. Este deve ter funções que se complementam, além do objetivo de prover informações e auxiliar a venda (BLANCHFIELD, 2000). Para Dias et al. (2008), o rótulo é instrumento de estratégia educativa visando facilitar a escolha de alimentos benéficos e confiáveis. São elementos essenciais de comunicação, no entanto, grande parte da população não compreende adequadamente o significado de seu conteúdo.

Testes afetivos são interessantes para se obter opiniões de pessoas em relação às suas idéias e características específicas ou globais em relação a um produto (DELLA LUCIA et al., 2006). Entretanto, é importante que estas pessoas sejam selecionadas com base em critérios demográficos e de usuários do produto em questão, além de que é preciso fornecer instruções para que tenha clareza no procedimento do teste (CARPENTER et al., 2002).

O trabalho objetivou avaliar amostras de vinagres de frutas e cereal, de distintas marcas comerciais, quanto aos aspectos legislativos de embalagem e rotulagem do fabricante e em

relação à atitude de compra de consumidores.

## MATERIAL E MÉTODOS

Seis marcas comerciais de vinagres, dois de cada um dos sabores de maçã, vinho branco e arroz, foram adquiridas aleatoriamente no comércio da cidade de São Paulo. A aquisição abrangeu marcas tradicionais e pouco conhecidas, acondicionadas em embalagens originais e na validade prevista pelo fabricante. Estas marcas foram codificadas por letras, em relação aos seus sabores, sendo: A e B (maçã), C e D (vinho branco) e E e F (arroz).

Em cada uma das marcas, avaliaram-se parâmetros de rotulagem com base em citações da literatura (SILVA; NASCIMENTO, 2007; FAI et al., 2007) e dispositivos da legislação ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, como as Resoluções nº 259 (BRASIL, 2002) e nº 359 (BRASIL, 2003).

Para o teste afetivo (IAL, 2005) foram convidados aleatoriamente 40 indivíduos que afirmaram consumir vinagre, mas não treinados, cujos

perfis de características pessoais foram pré-definidos em ficha de recrutamento. Efetivamente, 37 participaram do teste que ocorreu no ambiente restrito do laboratório de análise sensorial, evitando causar distrações.

Baseada em modelo da literatura (CARNEIRO et al., 2006) foi desenvolvida ficha de análise de forma a gerar dados sobre a atitude de compra. Esta constava de escala linear não estruturada de 10 cm, ancoradas nos extremos pelos termos “definitivamente não compraria” (zero) a “definitivamente compraria” (dez) e, ao meio, pelo termo “indiferente” (cinco), quanto a comprar o produto considerando aspectos de rotulagem/embalagem. O julgador efetua uma marca vertical sobre a linha horizontal no ponto em que considera que representa o valor a assinalar. As respostas são transformadas em escores medindo-se distância que vai da extremidade esquerda da escala até a marca feita pelo julgador.

Os julgadores foram orientados sobre o procedimento da escala e encorajados a se comportarem como se estivessem em processo de compra no comércio. A apresentação da amostra foi monádica e seqüencial (CARPENTER et al., 2002), com delineamento

Figura 1 - Frequência percentual de consumidores por gênero

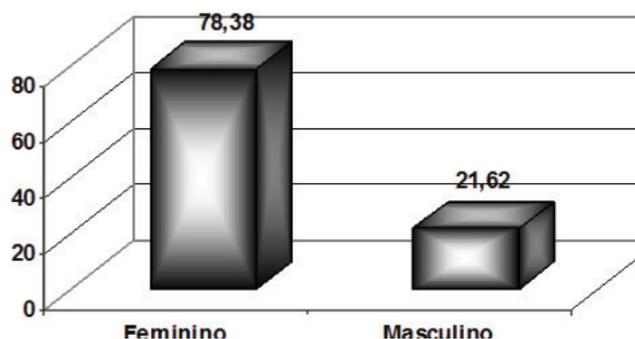
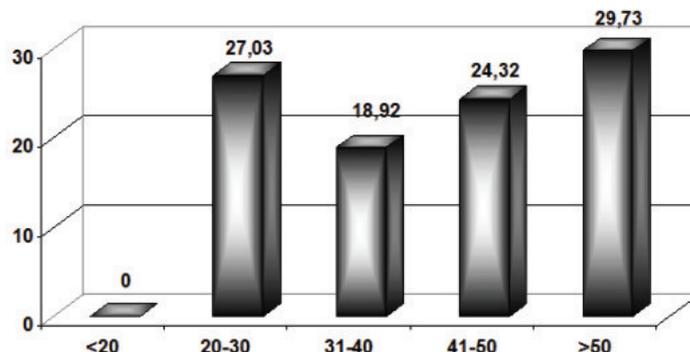
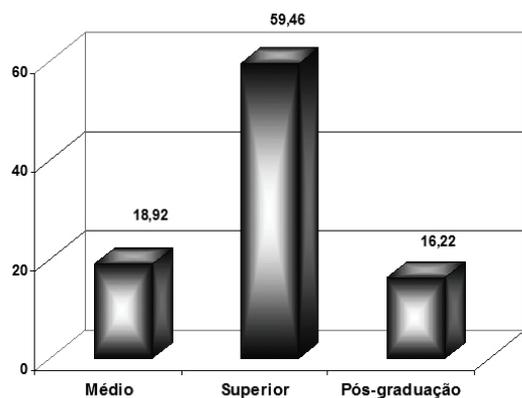


Figura 2 - Frequência percentual de consumidores por faixa etária (anos)

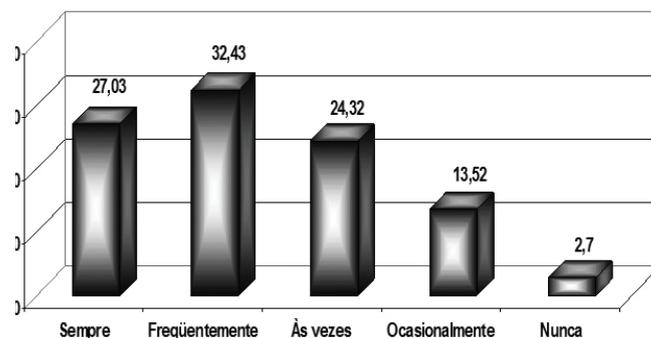


# LEGISLAÇÃO

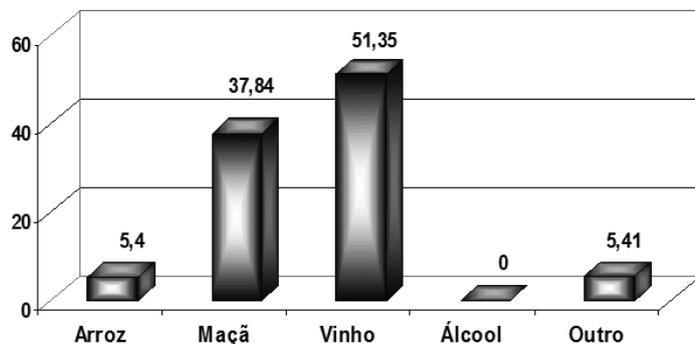
**Figura 3** - Frequência percentual de consumidores por grau de ensino



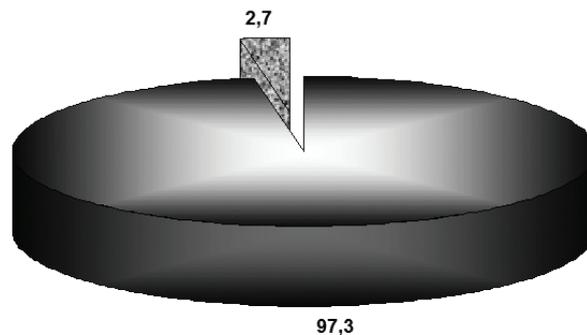
**Figura 4** - Frequência percentual de consumidores por hábito de consumo de vinagre



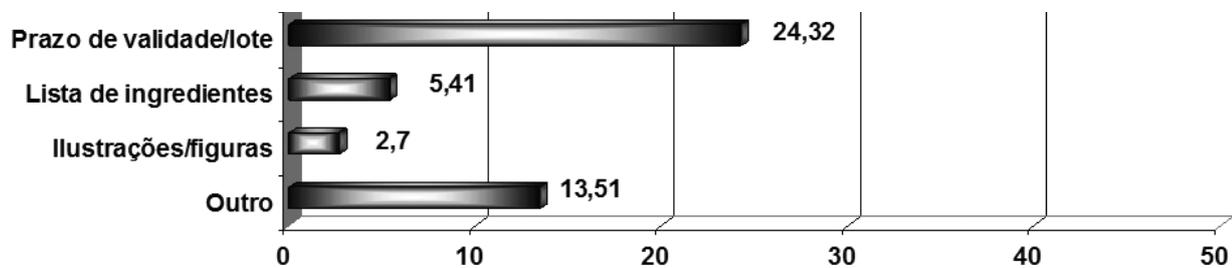
**Figura 5** - Frequência percentual por tipo de vinagre mais consumido



**Figura 6** - Frequência percentual de consumidores que observam rótulo



**Figura 7** - Frequência percentual por primeiro parâmetro observado no rótulo.



# LEGISLAÇÃO

**Tabela 1** - Parâmetros estatísticos para teste afetivo de vinagres de marcas comerciais.

Parâmetros	Tipo e Marca de vinagre					
	Maçã		Vinho		Arroz	
	A	B	C	D	E	F
Mediana	5,0	7,2	5,0	4,5	5,0	8,9
Média	4,60 <sup>b</sup>	6,38 <sup>ab</sup>	4,90 <sup>b</sup>	4,46 <sup>b</sup>	5,15 <sup>b</sup>	7,56 <sup>a</sup>
EPM	0,42	0,52	0,49	0,49	0,49	0,46
<i>p</i>	0,0001					

N = 37 julgamentos EPM = Erro padrão da média

<sup>a, b</sup> Médias com letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si a  $p < 0,05$

**Tabela 2** - Parâmetros de análise de rótulos de vinagres de marcas comerciais (Brasil, 2002).

Parâmetros	Tipo e Marca codificada					
	Maçã		Vinho		Arroz	
	A	B	C	D	E	F
Nome / Denominação de venda / Marca	C	C	C	C	C	C
Nome / Razão social e Endereço / CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica)	C	C	C	C	C	C
Indústria Brasileira	C	C	C	C	C	C
Registro numérico no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	C	C	C	C	C	C
Prazo de validade / Lote	C*	C	C	C	C	C
Conteúdo líquido	C	C	C	C	C	C
Composição / Lista de ingredientes	C	C	C	C	C	C
Tabela de informação nutricional**	NC	NC	NC	C	NC	NC
Não contém glúten	C	C	C	C	C	C
Modo de conservação (após abertura)	NC	C	C	C	NC	C
Alertas sobre alteração de aparência (cor, turbidez, presença de depósito)	NC	NC	C	C	NC	NC
Alegações de saúde ( <i>health claims</i> )	C	NC	NC	C	NC	NC
Superlativo de qualidade (fator intrínseco)	C	C	NC	NC	NC	NC

C = consta ; NC = não consta \* Informação conflitante entre impressão no corpo da embalagem e rotulagem

\*\* Informação não prevista em legislação para fermentados acéticos

de blocos completos casualizados. Os dados foram tratados por análise de variância, ANOVA, e comparação de médias de Tukey a 5% de erro (INSTAT, versão 1990-1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do perfil de consumidores estão reportados nas Figuras de 1 a 7. Os gêneros (Figura 1) se

distribuíram entre o sexo feminino (78,38%) e masculino (21,62%), predominando a faixa etária (Figura 2) igual ou acima de 50 anos (29,73%) e entre os 20 e 30anos (27,03%).

Na Tabela 1 constam os resultados da atitude de compra sobre as características de embalagem/rotulagem dos produtos. Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias, apresentando maiores notas a marca

B (6,38) e F (7,56). Entre as justificativas mencionadas prevaleceram: condição da embalagem plástica convencional anatômica, com tampa e lacre de boa vedação e auto-expliativa, ilustração compatível para o produto, conteúdo com aparência visual *clean*, dizeres descritos em rótulo compatíveis com as perspectivas do consumidor, esclarecimentos sobre uma possível alteração da

# LEGISLAÇÃO

cor do líquido ao longo do tempo de prateleira e a recomendação da forma adequada de conservação após sua abertura.

Para o consumidor, além de excelente qualidade nutricional e microbiológica, um produto deve atender seus anseios e necessidades práticas. A qualidade deve ser difundida considerando as percepções sensoriais intrínsecas e extrínsecas ao produto. Muitas vezes, o conceito de qualidade difere do ponto de vista industrial ou comercial, implicando em satisfazer o cliente que dita seus parâmetros desejáveis (MINIM, 2006).

Conforme Arruda et al. (2009), em estudo com consumidores envolvendo justificativas e motivações do consumo de café, verificou-se que os atributos extrínsecos observados na escolha do produto foram mais intensamente para marca, qualidade, selo de pureza e preço. Os autores perceberam a importância do selo de pureza como instrumento de validação da qualidade e que, quando presente no produto, aumenta a credibilidade da marca.

Em pesquisa envolvendo influência da embalagem na aceitação de distintas marcas de cerveja, Ribeiro et al. (2008) observaram que a familiaridade com a marca pode gerar maior aceitação e a falta de conhecimento da marca gera insegurança nos consumidores. De modo geral, a marca não influenciou na avaliação extrínseca das embalagens de vinagre, talvez pelo direcionamento da pesquisa que considerou mais os aspectos sanitários.

Os resultados da avaliação de rotulagem estão na Tabela 2. Das 6 marcas avaliadas, 4 (66,7%), estavam de acordo com a RDC nº 259 (BRASIL, 2002), que fixa parâmetros básicos para rotulagem

de produtos embalados para consumo. Duas marcas (A e B), sabor maçã, estavam em desacordo por apresentarem vocábulos possíveis de levar o consumidor a erro, confusão ou engano em relação à verdadeira natureza e composição, com destaque da qualidade intrínseca do produto e, por apresentar data de validade discordante entre a impressão na embalagem e rótulo. Apesar da não obrigatoriedade em legislação (BRASIL, 2003) da inclusão, no rótulo de vinagres, da tabela de informação nutricional, esta constava em uma das marcas (D) sendo vista como ponto positivo na intenção de compra do produto.

Uma proposta do regulamento técnico europeu (COM, 2007) cita como possíveis efeitos negativos do rótulo, o uso inconsistente e a ineficácia como instrumento de comunicação às exigências legítimas do consumidor. Salienta a necessidade de que a informação seja simples, abrangente, coerente, normalizada, fidedigna e fundamentada para que o consumidor possa decidir adequadamente que alimentos comprar.

A vulnerabilidade do consumidor frente ao mercado é reconhecida pela Lei-Federal nº 8.078 (BRASIL, 1990) que traz alerta sobre os direitos básicos dos consumidores quanto à informação adequada e clara sobre um produto, a especificação correta de qualidade, quantidade, composição, preço e outros aspectos que representam riscos à saúde da população.

## CONCLUSÃO

De modo geral, os vinagres de frutas e cereal de marcas distintas avaliadas estavam de acordo com a legislação do

Ministério da Saúde para rotulagem de alimentos embalados, tendo sido alcançadas boa intenção de compra entre os consumidores selecionados pelo perfil de características individuais propostas nesta pesquisa. A adequação da embalagem e rotulagem é um fator importante para decisão de compra, podendo, como consequência, aumentar a segurança, bem-estar do consumidor e eficiência do comércio de alimentos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, TCA; HOUGH, G; DAMÁSIO, MH; DA SILVA, MAAP (1999). Avanços em análise sensorial. Ed.: TCA Almeida [*et al.*]. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 286p.
- ANAV (2010). **Associação Nacional das Indústrias de Vinagre**. Disponível em: [http://www.anav.br/clipping\\_interna.php?id=26](http://www.anav.br/clipping_interna.php?id=26). Acesso em: 18/03/11.
- AQUARONE, E.; ZACANARO JÚNIOR, O. Vinagres. In: Aquarone, E.; Lima, U.A., Borzani, W. (coords.): Alimentos e bebidas produzidos por fermentação - biotecnologia. São Paulo: E. Blücher, v. 5, 243 p., 1983.
- ARRUDA, AC; MINIM, VPR; FERREIRA, MAM; MINIM, LA; SILVA, NM; SOARES, CF. Justificativas e motivações do consumo e não consumo de café. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 754-763, 2009.
- BRASIL (1990). Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a Proteção do Consumidor e dá outras Providências. Brasília: **D.O**, 12 set. 1990 (suplemento).
- BRASIL (1999). Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 36, de 14 de outubro de 1999. Aprova o Regulamento Técnico para

- Fixação dos Padrões de identidade e Qualidade para Fermentados Acéticos. Brasília: **D.O.**, 15 out 1999, Seção 1, p. 76.
- BRASIL (2002). Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 259, de 20/09/2002. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos embalados. Brasília: **D.O.**, ..., Seção 1, p.....
- BRASIL (2003). Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 360, de 23/12/2003. Regulamento Técnico sobre Rótulo Nutricional de Alimentos embalados. Brasília: **D.O.**, ..., Seção 1, p.....
- BORTOLINI, F.; SANT'ANNA, E. S.; TORRES, R.C. Comportamento das fermentações alcoólica e acética de sucos de kiwi (*Actinidia deliciosa*); composição dos mostos e fermentação acética. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 21, n. 2, Campinas, mai./ago.2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20...](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20...) Acesso em: 04/02/2010.
- CARNEIRO, JDS; SILVA, CHO; MINIM, VPR (2006). Análise conjunta de fatores. In: Análise sensorial: estudos com consumidores. Ed. Valéria Paula Rodrigues Minim, Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.
- CARPENTER, RP; LYON, DH; HASDELL, TA (2002). Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. Zaragoza (España): Ed. AC-RIBIA, 2002. 191p.
- COM (Comissão Européia, 2007). **Livro branco sobre uma estratégia para a Europa em matéria de problemas de saúde ligados à nutrição, ao excesso de peso e à obesidade.** (COM, 2007), 279 p. (suplemento).
- DELLA LUCIA, SM; MINIM, VPR; CARNEIRO, JDS (2006). Análise sensorial de alimentos. In: Análise sensorial: estudos com consumidores. Ed. Valéria Paula Rodrigues Minim, Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.
- DIAS, FFG; PRADO, MA; GODOY, HT (2008). Avaliação da rotulagem nutricional obrigatória em embalagens segundo o modelo padrão da ANVISA. **Rev. Analytica**, n. 34, p. 56-67, 2008.
- FAI, AEC; PINHEIRO, AM; PRADO, GM; FERNANDES, AG; SOUSA, PHM; MAIA, GA (2007). Avaliação da rotulagem de sucos de frutas industrializados. **Hig. Aliment**, n. 21, v. 151, p. 120-124, 2007.
- FLORENTINO, E. R.; COSTA, A. S. S.; SILVA, S. F.; MACEDO, G. R.; DUARTE, M. M. L. Avaliação das principais características de vinagres comerciais. **Hig. Aliment**, v. 18, n. 119, p. 36-39, 2004.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL, 2005). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** IV ed., Ministério da Saúde, Brasília: ANVISA, 2005, 1018 p.
- MACHADO, S.S.; SANTOS, F.O.; ALBINATI, F.L.; SANTOS, L.P.R. Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulos de produtos alimentícios. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 17, n. 1, p. 97-103, jan./mar., 2006.
- MATTA, IEA; HENRIQUE, P; SILVA, Y. Adequação à legislação vigente da rotulagem de alimentos diet e light comercializados no Rio de Janeiro, RJ. **Hig. Aliment**, v. 28, n. 147, p. 97-103, 2006.
- MECCA, F.; ANDREOTTI, R.; VERONELLI, L (1979). **L'aceto: tecnologia industrial e tradizionale emprego nell industria conserveira utilizzazione in cucina.** Brescia, 1. Ed., 1979, 320 p.
- MENDONÇA, CRB; GRANADA, GG; ROSA, VP; ZAMBIAZI, RC. Vinagres alternativos: características físicas, químicas e sensoriais. **Alim. Nutr.**, São Paulo, n. 13, p. 35-47, 2002.
- MINIM, VPR. Análise sensorial: estudos com consumidores. Ed. Valéria Paula Rodrigues Minim, Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.
- RIBEIRO, MM; DELLA LUCIA, SM; BARBOSA, PBF; GALVÃO, HL; MINIM, VPR. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 395-399, 2008.
- SILVA, EB; NASCIMENTO, KO (2007). Avaliação da adequação da rotulagem de iogurtes. **Rev. CERES**, v. 2, n. 1; p. 9-14, 2007.

## CRIADO DIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA

A Vigilância Sanitária ganhou um dia especial de comemorações: 5 de agosto. A data está definida pela Lei 13.098, de 27 de janeiro de 2015. (Portal ANVISA, 28/01/15)

## Nova lei moderniza o trabalho da vigilância sanitária no país

Publicada em janeiro (20/01/15), a Lei 13.097/15 veio atualizar as leis 6.360/76, a 5.991/73 e a 8.080/90, dando continuidade à atualização dos marcos legais da vigilância sanitária, que se iniciou com duas outras importantes alterações na legislação sanitária nos últimos anos, a Lei 13.043/14 e o Decreto 8.077/13.

A nova lei traz inovações que vão alterar a forma de se fazer a regulação sanitária no país, dando mais flexibilidade à Anvisa e ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

para priorizar as situações de risco que mais impactam na vida do cidadão e no desenvolvimento do setor produtivo.

Uma das alterações é a possibilidade de que a Anvisa se utilize dos relatórios de inspeção das agências sanitárias de outros países e credencie outras instituições para a realização de inspeções. Trata-se de um alinhamento à tendência internacional de que as autoridades sanitárias trabalhem em cooperação. A norma também vai permitir a ampliação da rede de laboratório

que realizam análises de controle e fiscalização para a vigilância sanitária, isso porque a Anvisa ou os próprios laboratórios oficiais poderão credenciar outros laboratórios públicos ou privados para este fim.

A Anvisa trabalhará de forma integrada com as Vigilâncias Sanitárias de Estados e Municípios na implementação da nova lei, pois medidas como o novo modelo de autorizações de funcionamento e a rede de laboratórios exigirão uma atuação conjunta dessas esferas.

## Instrução regulamenta embarcações e desembarque de pescado.

A Instrução Normativa nº 29, emitida em 22 de dezembro de 2014 pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário

de Embarcações Pesqueiras e Infraestruturas de Desembarque de Pescado (EMBARQUE). Seu objetivo é o de estabelecer as condições higienicossanitárias

mínimas necessárias para se preservar a qualidade do pescado a ser utilizado como matéria-prima para fins de manipulação e processamento nos estabelecimentos industriais.

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DOCE DE LEITE.

**Ana Claudia Chesca** ✉

Universidade de Uberaba. Uberaba MG

**Andressa Vieira**

Ana Lucia Sipriano Santos

Curso de Nutrição – Universidade de Uberaba.

**Carlos Eduardo Mendes D'Angelis**

Faculdades Integradas Pitágoras.

✉ ana.chesca@uniube.br

### RESUMO

O processo de concentração de leite, com o intuito de conservar os nutrientes deste alimento, propicia a obtenção de produtos como queijo, leite condensado, leite em pó, leite evaporado e doce de leite. Embora o doce de leite não seja um produto favorável ao crescimento de micro-organismos, a possibilidade de veicular bactérias patogênicas não está excluída. A presença de micro-organismos, como *Salmonella*, *Staphylococcus*, coliformes, bolores e leveduras, em doce de leite tem sido motivo de preocupação por parte dos órgãos responsáveis pela inspeção de alimentos, os quais têm estabelecido limites de tolerância para tais micro-organismos no produto. Cuidados higienicossanitários no processamento e manuseio do doce de leite

estão entre as principais medidas preventivas para evitar sua contaminação. A qualidade microbiológica de amostras de doce de leite fracionado para venda a varejo foi investigada e os resultados indicam que em 100% das amostras não ocorreu a presença de micro-organismos indesejáveis.

**Palavras-chave:** *Produto lácteo. Contaminação. Prevenção.*

### ABSTRACT

*The concentration process of milk aiming at preserving the nutrients of this food is favorable to obtain products such as cheese, condensed milk, powdered milk, vaporized milk and dulce de leche (caramel spread or milk jam). Although dulce de leche is not a product favorable to the microorganism growing for showing*

*low water activity, the possibility of conveying pathogenic bacteria is not excluded. The presence of microorganisms, such as Salmonella, Staphylococcus, coliforms, mold and yeast, in dulce de leche has been a reason for concern by the Public Department responsible for food inspection, and they have set some boundaries to the occurrence of these microorganisms in the product. Hygienic and sanitary care during the processing and handling of dulce de leche are among the main preventive measures to avoid its contamination. The microbiological quality of samples of fractioned dulce de leche for retail was investigated and the results show that in 100% of the samples the presence of unwanted microorganisms was not detected.*

**Keywords:** *Dairy. Contamination. Preventive measures.*

# SÍNTESE

## INTRODUÇÃO

Entende-se por doce de leite o produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor à pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e ou creme e adicionado de sacarose, parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros sacarídeos. Esta definição baseia-se na Portaria N°354, de 04 de setembro de 1997, que aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de doce de leite (BRASIL, 1997).

Tecnologicamente o doce de leite se enquadra entre os produtos de leite conservados por evaporação e adição de açúcar, de modo que, em função da alta pressão osmótica criada, pode ser conservado à temperatura ambiente (ARES, 2006).

Segundo Martins e Lopes (1981), a qualidade da matéria-prima empregada na fabricação do doce de leite está relacionada a atributos sensoriais, pois não deve apresentar anormalidades de cor, sabor, odor ou aparência, esta relacionada à acidez, pois normalmente, o leite apresenta acidez titulável na faixa de 0,015% m/v a 0,020% m/v de ácido láctico, que é elevada para a produção do doce, pois, durante a concentração, ocorre aumento da acidez titulável, podendo resultar na precipitação da caseína, conferindo ao doce o aspecto de coagulado e está relacionada também à matéria gorda: é um componente importante para o rendimento e a textura do produto.

Embora o doce de leite não seja um produto favorável ao crescimento de micro-organismos por apresentar alta

concentração de carboidratos e, conseqüentemente, baixa atividade de água, a possibilidade de veicular bactérias patogênicas não está excluída. A presença de micro-organismos, como *Salmonella*, *Staphylococcus*, coliformes, bolores e leveduras, em doce de leite tem sido motivo de preocupação por parte dos órgãos responsáveis pela inspeção de alimentos e saúde pública, os quais têm estabelecido limites de tolerância para a ocorrência destes micro-organismos no produto (TIMM, 2007).

No comércio, é prática comum o fracionamento do doce de leite para venda a varejo. Manipulação inadequada e exposição ao meio ambiente aumentam o risco de contaminação do produto oferecido ao consumidor, o que torna importante sua avaliação microbiológica (TIMM, 2007). O retalhista tem, portanto, a especial responsabilidade de garantir que no ponto de venda não aumentem os riscos ligados aos alimentos. Isto demanda uma avaliação, por parte do pessoal do varejo, dos riscos potenciais que podem ocorrer e das medidas de controle a serem instituídas (ICMSF, 1997).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 20 amostras de doce de leite, comercializadas a varejo, de diferentes estabelecimentos da cidade de Uberaba-MG. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade de Uberaba, em caixa isotérmica acrescida de gelo, onde foram analisadas. As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologia proposta por Vanderzant; Splittstoesser (1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de doce de leite no Brasil é feita por muitas empresas, desde artesanais até as industriais, com distribuição em todo o país. O doce de leite não apresenta uniformidade de qualidade, apesar de ser produzido em grande volume e amplamente empregado como um ingrediente alimentício (DEMIATE et al., 1999; DEMIATE, 1997a; DEMIATE, 1997b).

A Resolução RDC n°12, de 02 de janeiro de 2001, estabelece os padrões microbiológicos para doce de leite com ou sem adições, exceto os acondicionados em embalagem hermética ou a granel e, segundo este padrão, as amostras de doce de leite devem apresentar ausência de *Salmonella* em 25g, coliformes fecais abaixo de  $5 \times 10^6$  NMP/g e *Staphylococcus* coagulase positiva abaixo de  $10^2$  UFC/g (BRASIL, 2001). A Portaria n° 354 de 04 de setembro de 1997 inclui bolores e leveduras no limite de máximo de  $10^2$  UFC/g (BRASIL, 1997).

Todas as amostras analisadas nesta investigação apresentaram-se de acordo com os padrões legais vigentes.

Destri et al (2009) investigaram a qualidade microbiológica de doces de leite de diversas feiras livres existentes na cidade de Pelotas-RS e nenhum apresentou contaminação pelos micro-organismos entéricos patogênicos: *Salmonella*, coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva.

Krüger et al. (2005) investigaram 14 amostras de doce de leite comercializado na região sul do Rio Grande do Sul e as contagens de coliformes fecais foram  $<3,0$  NMP/g, a contagem de *Staphylococcus* coagulase

positiva foi  $<1,0 \times 10^4$  UFC/g e as pesquisas de *Salmonella* evidenciaram ausência em 25g em todas as amostras. Os resultados demonstraram que todas as amostras estavam dentro dos limites estabelecidos pela legislação para os parâmetros analisados.

Souza et al (2002) avaliaram 18 amostras de doce de leite de búfala e observaram que apenas 11% das amostras apresentaram resultados superiores a  $1 \times 10^3$  UFC/g para bolores e leveduras, o que revela uma boa qualidade dos doces de leite de búfala produzidos na Ilha de Marajó-PA.

Outro fator que pode influenciar a qualidade microbiológica do doce de leite é o emprego de amido de milho modificado, uma vez que este proporciona maior retenção de água, interferindo na estabilidade. Konkel et al. (2004) observaram que, com o aumento do teor de amido de milho modificado, houve um aumento da umidade do doce de leite, reduzindo o período de estocagem.

Não se deve considerar, para uma avaliação microbiológica, apenas a parte de produção do doce de leite, a embalagem deve proteger contra a perda de umidade e dificultar a passagem de oxigênio, além de impedir a contaminação microbiológica (MARTINS; LOPES, 1981).

Algumas características intrínsecas do doce de leite garantem uma melhor conservação do produto. Como exemplo pode ser citada a alta concentração de sólidos no produto, que resulta em uma atividade de água (Aw) normalmente abaixo de 0,85%, o que constitui o principal fator de conservação do doce de

leite. Os cuidados com a higiene no processamento e no momento do envase contribuem significativamente para a obtenção de produtos com boa qualidade microbiológica. Alguns estudos têm relacionado a ocorrência de intoxicação alimentar com a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva segundo Pimentel et al. (2002), como também, relacionado com riscos à saúde humana (CUNHA NETO et al., 2002) em derivados lácteos, o que contribui para elucidar a necessidade de um monitoramento constante nos processos de higienização dos equipamentos, das superfícies que entram em contato direto com os alimentos, dos manipuladores e do ar dos ambientes das indústrias.

## CONCLUSÃO

Os resultados das análises microbiológicas evidenciaram que 100% das amostras analisadas encontram-se de acordo com os padrões legais vigentes.

## REFERÊNCIAS

- ARES, G.; GIMENEZ, A.; GAMBARO, A. Preference mapping of dulce de leche. **Journal of Sensory Studies**, United States, v. 21, n. 6, p. 553-571, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria Nº 354, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de doce de leite. **D.O.U.** Brasília, p.19685, 08 set. 1997. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/port354.html>>. Acesso em: 25 out 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **D.O.U.**, Brasília, p.45-53, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis.html>>. Acesso em: 25 out 2008.
- COMISSÃO INTERNACIONAL PARA ESPECIFICAÇÕES MICROBIOLÓGICAS DOS ALIMENTOS (ICMSF) DA UNIÃO INTERNACIONAL DAS SOCIEDADES DE MICROBIOLOGIA. **Análise de perigos e pontos críticos de controle**. São Paulo: Livraria Varela, 1997. p.377.
- CUNHA NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. *Staphylococcus* enteroxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 3, n. 22, p. 263-271, 2002.
- DEMIATE I. M.; SENGER, S. A.; VOGLER, Z.; CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G. Características de qualidade de amostras de polvilho azedo produzido ou comercializado no Estado do Paraná. **Arq. de Biol. e Tecnol.** Ponta Grossa, v. 40, n. 2, p. 331-349, 1997a.
- DEMIATE, I. M.; SOUZA, T. O.; PUGSLEY, S.; CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G. Características de qualidade de amostras de polvilho azedo. Parte 2. Santa Catarina. **Rev. Agropecuária Catarinense**, Santa Catarina, v. 10, n. 4, p. 51-56, 1997b.
- DEMIATE, I. M.; BARANA, A. C.; CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G. Organic acid profile of commercial cassava

# SÍNTESE

- sour starch. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 131-135, 1999.
- DESTRI, K. Análise microbiológica de doces de leite vendidos em feiras livres de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiarum Biological Science**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 153-157, 2009.
- KONKEL, F. E.; OLIVEIRA, S. M. R.; SIMÕES, D. R. S.; DEMIATE, I. M. Avaliação sensorial de doce de leite pastoso com diferentes concentrações de amido. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 249-254, 2004.
- KRÜGER, J. M. et al. Qualidade microbiológica do doce de leite comercializado a granel na cidade de Pelotas. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 2005, Santos. **Anais...** Santos, 2005.
- MARTINS, J. F. P.; LOPES, C. N. Doce de leite: Aspectos da tecnologia de fabricação. **Instruções Técnicas Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 18, p. 1-37, 1981.
- PIMENTEL, E. F.; DIAS, R. S.; CARMOS, L. S.; GLORIA, M. B. A. Presença de *Staphylococcus* sp enterotoxigênico e de enterotoxinas em queijo ralado. **Rev. do Inst de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 57, n. 327, p. 227-229, 2002.
- SOUZA, C. L.; NEVES, E. C. A.; CARNEIRO, C. A. A.; FARIAS, J. B., PEIXOTO, S. R. S. Avaliação Microbiológica e físico-química de doce de leite e requeijão produzidos com leite de búfala na Ilha de Marajó-PA. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 191-202, jul./dez. 2002.
- TIMM, C. D.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; COELHO, F. J. O. ROOS, T. B.; TEJADA, T. S.; QUEVEDO, P. S., HENTGES, A.; BRASIL, N. D. A. Avaliação microbiológica de doce de leite pastoso. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, n. 66, v. 3, p. 275-277, 2007.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3ed. Washington: American Public Health Association, 1999.

## NOTA DA REDAÇÃO

Na pesquisa QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE EM UNIDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR, FORNECIDO AO PROGRAMA SOCIAL DO GOVERNO NO MUNICÍPIO DE MONTES CLAROS-MG, publicada na edição v.28, n.238-239, p. 153-157, nov-dez/ 2014, a identificação correta dos autores é:

### **Vanessa Amaro Vieira**

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal, SP.

### **Anna Christina de Almeida, Rogério Marcos de Souza**

Universidade Federal de Minas Gerais. Campus de Montes Claros, MG.

### **Talyanne Thays Diniz**

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal, SP.

### **Joana Ribeiro da Gloria**

Universidade Federal de Minas Gerais. Campus de Montes Claros, MG.

### **Danielle Rodrigues Magalhães**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Universidade Federal de Lavras.

### **Isabela Rocha Menezes**

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal, SP.

# AVANCOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

## COPRA ALIMENTOS LANÇA AÇÚCAR DE COCO COM BAIXO ÍNDICE GLICÊMICO.

O açúcar de coco da Copra chega ao mercado como uma excelente opção ao açúcar de cana e adoçantes artificiais, pois além de apresentar índice glicêmico muito baixo (35) ele pode ser utilizado em bebidas frias e quentes e em preparações culinárias sem deixar retrogosto, pois é um adoçante 100% natural e sem conservantes.

*(José Maria Filho, JM Assessoria de Imprensa & Comunicação, josemaria.jornalista@ig.com.br)*



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

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

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

## ALPFILM PROTECT: PLÁSTICO QUE EVITA O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS.

Um novo tipo de plástico que é capaz de conservar alimentos por mais tempo foi desenvolvido com a contribuição de pesquisadores da Unesp, USP e UFSCar. Ele combate a proliferação de fungos e bactérias nos alimentos embalados, por meio da tecnologia de nanopartículas bactericidas, evitando o desperdício. O produto, que ganhou o nome de AlpFilm Protect, já pode ser adquirido pela internet por R\$ 38,61 o rolo de 3m. (Fonte:G1.globo.com)



Tomate armazenado com e sem o novo plástico (Foto: Divulgação/CDMF)

# NOTÍCIAS

## SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL COMPLETA 100 ANOS

Criado dia 27 de janeiro de 1915, o Serviço de Inspeção Federal (SIF), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), que identifica os produtos com procedência conhecida, registrados e inspecionados pelo governo completa 100 anos neste ano de 2015. Um século depois de sua criação, o serviço se mantém de vital importância para o país, tendo sob a sua responsabilidade assegurar a qualidade de produtos de origem animal, comestíveis ou não, destinados aos mercados interno e externo, além dos produtos importados.

Sob o comando do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), o SIF tem atuação em mais de 4 mil estabelecimentos brasileiros. Todo e qualquer produto de origem animal que seja de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária

e Abastecimento (Mapa) deve ser registrado e aprovado pelo SIF, visando garantir produtos com certificação sanitária e tecnológica para o consumidor brasileiro e estrangeiro, respeitando as legislações nacionais e internacionais vigentes.

O SIF tem sua confiabilidade reconhecida no mundo inteiro, tanto que o Brasil se coloca entre os principais exportadores mundiais de produtos de origem animal, levando a produção de nossa pecuária a mais de 180 países.

Para comemorar os 100 anos do selo, o DIPOA lançou uma estampa comemorativa e um hot site explicando a história e atuação do SIF, que você pode conferir no link a seguir:

<http://www.agricultura.gov.br/sif>.



## NOTA DA REDAÇÃO

Na edição nº 238/239 foi apresentado o primeiro creme de leite sem lactose do Brasil, do laticínio Verde Campo. A foto que acompanhou a notícia, entretanto, não correspondia ao produto. Segue agora a imagem correta do creme de leite LACFREE.

## ESPECIALISTAS CRITICAM NOVA LEI DOS PORTOS.

“O Decreto n.º 8.033/2013, que regulamentou a Lei n.º 12.815/2013, conhecida como a nova lei dos portos, reestruturou o modelo jurídico das operações portuárias, trazendo uma insegurança jurídica para os usuários”. A afirmação é dos advogados especializados no setor, Cristina Araújo, Eduardo Maximo Patricio e Tatiane Gonini Paço, do Mattos Araújo Sociedade de Advogados, Gonini Paço e Máximo Patricio Advogados, respectivamente. Para eles, a norma traz uma aparência de inovação; entretanto, o que se vê é uma falta de coalizão, visto que o governo não está preocupado com a operação portuária como um todo, uma vez que ainda existem regras vigentes de 1850, que não foram modernizadas.

A mudança na legislação tem foco na modernização da infraestrutura e na atração de investimentos, porém não normatiza as relações com o usuário, assim como não traz transparência, podendo ocasionar uma desgovernança portuária.

“No mais, há mais uma questão não definida; o processo de chamada pública, que antecede a outorga da autorização dos terminais privados, de modo a avaliar se a outros interessados em estabelecer empreendimentos similar em áreas próximas, cuja autorização foi requerida. Há efetivamente uma indefinição de diretriz e organização no controle de volume e natureza de carga similar”, afirmam. (*Andrezza Queiroga, Guia Marítimo, 19/02/2015, www.guiamaritimo.com*)

## HAMBURG SÜD RECEBE 14 NOVAS EMBARCAÇÕES.



A Hamburg Süd aumentou sua capacidade operada para 82.000 TEU, em 2014, um aumento de 18%. Além disso, sua linha de transporte recebeu 14 novos navios com uma capacidade total de 118 mil Teus. Foram seis unidades da classe ‘Cap San’ construídas pela Hyundai. A companhia também recebeu cinco unidades da classe ‘San’ entre 8.714 e 9.034 Teus. Todos os novos

navios foram implantados nos serviços FE-ECSA e Europa-ECSA.

A Aliança Navegação e Logística recebeu ainda dois navios over panamax de 4.800 TEU que serão atribuídos ao comércio de cabotagem. O navio é o maior porta-contêineres já implantado nos serviços intra- Brasil. As adições de embarcações do grupo foram para compensar as demolições realizadas em julho de 2014. A Hamburg Süd vai receber ainda este ano mais três embarcações ‘Cap San’ um de 10.500 TEU e dois de 8.700 TEU, com vencimento em 2016. (*Guia Marítimo, 14/01/2015.*)

# NOTÍCIAS

## IDEC LANÇA ESPECIAL PARA PROMOVER A RASTREABILIDADE DOS ALIMENTOS NO BRASIL



Poder escolher comprar os alimentos com base em onde e como eles foram produzidos também é direito dos consumidores, segundo o IDEC. Além de saber de onde vem o alimento e por onde ele passou, a rastreabilidade possibilita a valorização dos alimentos orgânicos e agroecológicos, o respeito à produção socialmente justa, a possibilidade de escolher alimentos produzidos próximos do consumidor e, portanto, com menos emissões de carbono para a distribuição. Também oferece agilidade aos processos de recall quando há alguma violação sanitária, identificando os responsáveis. A fim de verificar a aplicação da rastreabilidade no Brasil, o Idec realizou uma pesquisa e identificou que algumas redes supermercadistas já possuem programas voluntários de rastreabilidade, porém, ainda insuficientes. O Instituto identificou, em visita aos supermercados, que o maior problema está nos alimentos a granel, apenas 0,06% dos alimentos apresentam alguma informação ao consumidor. Entre os alimentos embalados, são 42,6%. Os alimentos orgânicos têm vantagem - são 56,5% contra 28,7% dos convencionais. No link <http://www.idec.org.br/especial/de-onde-vem> é possível conhecer o especial sobre rastreabilidade desenvolvido pelo Idec.



**MÓDULO I:**  
Noções Básicas de  
**MICROBIOLOGIA e PARASITOLOGIA**  
para Manipuladores de Alimentos



**MÓDULO II:**  
**HIGIENE PESSOAL**  
Hábitos Higiênicos e Integridade Física

Disponíveis em:

► **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

► **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer  
nossos produtos:



Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.

(11) 3326-6364  
[friuli@sti.com.br](mailto:friuli@sti.com.br)

## TRIGO TOLERANTE AO CALOR É DESENVOLVIDO NOS EUA

Cientistas da Universidade do Kansas, nos EUA, desenvolveram um trigo geneticamente modificado capaz de tolerar altas temperaturas. Para chegar à planta transgênica, genomas de diferentes espécies de climas quentes foram estudados, como o arroz, entretanto, foi no DNA da uva que os pesquisadores encontraram um gene que, quando introduzido no cereal, resulta em uma produtividade até 35% maior.

A fase mais crítica do crescimento do trigo é o desenvolvimento dos grãos, cuja temperatura ideal é entre 15 e 18 °C. De acordo com especialistas, o clima favorável

à cultura é o temperado com inverno suave e verão sem chuvas fortes. Para cada grau Celsius a mais do que ideal, perde-se cerca de 3% a 4% da produtividade do trigo. O trigo desenvolvido mostrou bom desempenho mesmo em temperaturas entre 29 e 32 °C. Os pesquisadores agora trabalham no cruzamento entre variedades GM e convencionais altamente produtivas. O objetivo é gerar plantas que, além de resistirem ao calor, consigam garantir resultados agrônômicos. O vegetal está em fase de testes e ainda não está aprovado em nenhum mercado. (Fonte: Universidade do Kansas, Jan/ 2015)

## LEITE PASTEURIZADO COM PRAZO DE VALIDADE 10 VEZES MAIOR

O leite pasteurizado (mais conhecido como “de saquinho”) ganhou uma nova versão produzida pela Faculdade de Ciências Aplicadas da Unicamp e pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos, com prazo de validade de até 50 dias, muito superior à versão tradicional que tem vida útil entre 3 e 8 dias.

O processo, inexistente no Brasil e no exterior, alia a microfiltração em membranas à pasteurização tradicional, resultando em um leite com mais estabilidade e que conserva as características nutricionais do produto. Na pesquisa desenvolvida optou-se pela versão desnatada e sem lactose, uma tendência de mercado. O equipamento

que possibilita a microfiltração foi importado da França e permite processar 150 litros de leite por hora. (Foto: Cristiane Kämpf / FCA Unicamp)



# NOTÍCIAS

## NOVA LEI SOBRE SACOLAS PLÁSTICAS NA CIDADE DE SÃO PAULO

Em recentes regulamentações da Lei nº 15.374 de 2011, que proíbe a disponibilização de sacolas plásticas descartáveis nos estabelecimentos comerciais da cidade, a Prefeitura de São Paulo colocou novas regras para a produção e uso de sacolinhas plásticas no município. Elas deverão ser feitas de bioplástico (cana de açúcar) nas cores verde - para resíduos recicláveis - e cinza - para outros rejeitos e

precisam suportar uma capacidade maior de carga. O consumidor, a partir de então, só poderá descartar nas sacolas verdes o resíduo reciclável, que será enviado às centrais de triagem e caso faça uso das sacolas verdes para descarte de outros resíduos que não sólidos secos e recicláveis, implicará em multa, após advertência, que pode variar de R\$ 50 a R\$ 500. (Idec, 04/02/15)

### PALESTRA TERMOMETRIA & QUALIDADE

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

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

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

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

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

**AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE**

**www.dellt.com.br - 11-4975-3244 - dellt@dellt.com.br**





# 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.



VII CONGRESSO LATINOAMERICANO  
E XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE  
**HIGIENISTAS  
DE ALIMENTOS**

III ENCONTRO NACIONAL DE VIGILÂNCIA DAS ZOOSE  
V ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO  
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

**Alimento, Promoção da Saúde e Compromisso Sócio Ambiental**

**28/04 A 01/05/2015**

ATLÂNTICO BÚZIOS RESORT

**BÚZIOS - RIO DE JANEIRO**



**ACESSE NOSSO SITE**

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

Realização



Organização e  
Operadora de Turismo



Apoio Institucional



Ministério da  
Saúde



Ministério da  
Agricultura Pecuária  
e Abastecimento



GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA



# Higiene na indústria de alimentos

Avaliação e controle  
da adesão e formação de  
biofilmes bacterianos

Nélio José de Andrade

**Disponível na Redação de Higiene Alimentar**

Preço especial de relançamento:

**R\$ 110,00** ( frete incluso para todo o Brasil )

Solicite no e-mail

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

ou adquira pelo site:

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

