revista
Higiene Alimentar
Gramado

ISSN 0101-9171

março/abril 2013 volume 27 – nº 218/219

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

Afiliada à:
Associação Brasileira de Editores Científicos e
anatec

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS:

A produção de alimentos pode ser, conscientemente, sustentável? Ou, na prática, a realidade é outra? Este foi o foco exaustivamente discutido em congresso latinoamericano, recém-terminado em Gramado, RS. Peça o CD, com 1.013 trabalhos na íntegra.

ATENÇÃO:
ESTE EXEMPLAR ESTÁ INDEXANDO 1.013 TRABALHOS APRESENTADOS AO CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, REALIZADO EM GRAMADO, RS. VEJA COMO SOLICITAR O CD COMPLETO NA PÁGINA 18.

Destaque:
Manipuladores de alimentos: chave para a qualidade.

LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

ÍNDICE DE RESTO E SOBRAS EM UAN.
QUALIDADE NUTRICIONAL DE PÃES DE FORMA.
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA CONTROLE DE HIGIENE EM RESTAURANTE.
PERFIL SANITÁRIO DE COZINHAS DE HOTÉIS.
RISCO SANITÁRIO EM UANs ESCOLARES.
APPCC EM INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS.
SALMONELLA EM CARNE BOVINA MOÍDA.
DETECÇÃO DE BIOFILMES BACTERIANOS EM MOEDORES DE CARNE.
QUALIDADE DE MANDIOCABA EM PÓS-COLHEITA.
BPF EM INDÚSTRIA DE POLPA DE PEQUI.
MICROBIOLOGIA DE MARCAS DE LEITE EM PÓ EM FASE DE COMERCIALIZAÇÃO.
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS DE DIVERSAS REGIÕES DO PARANÁ.

ASSINE ou RENOVE SUA ASSINATURA PARA 2013

SERÃO 6 EXEMPLARES DUPLOS, CONTENDO 12 EDIÇÕES, DE JANEIRO A DEZEMBRO, MAIS UM EXEMPLAR TEMÁTICO.

R$ 280,00 EM PARCELA ÚNICA OU 5 PARCELAS DE R$ 59,00 CADA.

COMO PEDIR SUA ASSINATURA ou RENOVAÇÃO?

1. Entre no site www.higienealimentar.com.br e faça seu pedido. Pague pelo cartão, com toda segurança.

2. Ou solicite boleto pelo e-mail redação@higienealimentar.com.br ou pelos telefones 11-5589.5732 ou 15-3527.4616.

3. Caso prefira, faça depósito numa das seguintes contas:
Banco do Brasil: agência 0722-X – conta 18.652-X,
Banco Santander: agência 0658 – conta 13-005358-4,
Ambas em nome de LFGS Higiene Alimentar Publicações e Serviços Ltda.
(CNPJ 67.932.061/0001-68);
Depois, envie-nos comprovante do depósito pelo fax 11-5583.1016, ou pelo e-mail redação@higienealimentar.com.br

Ainda temos disponíveis os exemplares publicados em 2010, 2011 e 2012. Veja o sumário dos trabalhos incluídos e solicite-os através de nosso site: www.higienealimentar.com.br

revista Higiene Alimentar

www.higienealimentar.com.br
Rua das Gardênias, 36 (bairro de Mirandópolis) – SÃO PAULO – SP
cep: 04047-010 – Tel: 11-5589.5732.

Higiene Alimentar – Vol. 27 – nº 218/219 – março/abril de 2013

GRAMADO, RS, ABRIL, 23 A 26:

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS DEBATEM A CONSCIÊNCIA E A PRÁTICA DA SUSTENTABILIDADE.

Chegamos à sexta edição do Congresso Latinoamericano e à décima-segunda do Brasileiro de Higienistas de Alimentos. Tendo em vista a bianualidade desses eventos, completamos em abril perto de vinte e quatro anos de congressos absolutamente ininterruptos, contados do primeiro, realizado no Rio de Janeiro, em 1989. É, pois, hora de perguntarmos: qual a validade destes encontros para os seus participantes e, mais além, para toda a extensa área de alimentos, cuja importância ressalta em suas várias vertentes, técnica, social e econômica?

Mesmo no mundo atual em que se vive, tecnologicamente globalizado, no qual uma enorme quantidade de informações está disponível a um simples toque de computador, parece existir, também, a necessidade do encontro físico dos especialistas, para a troca de idéias e experiências, justamente para contrapô-las ou sedimentá-las. O homem se vê, hoje, invadido até em sua privacidade por notícias e informações técnicas provenientes das partes mais remotas do mundo, não encontrando, todavia, tempo para meditar sobre elas, analisá-las mais profundamente, pensar e discutir a respeito delas.

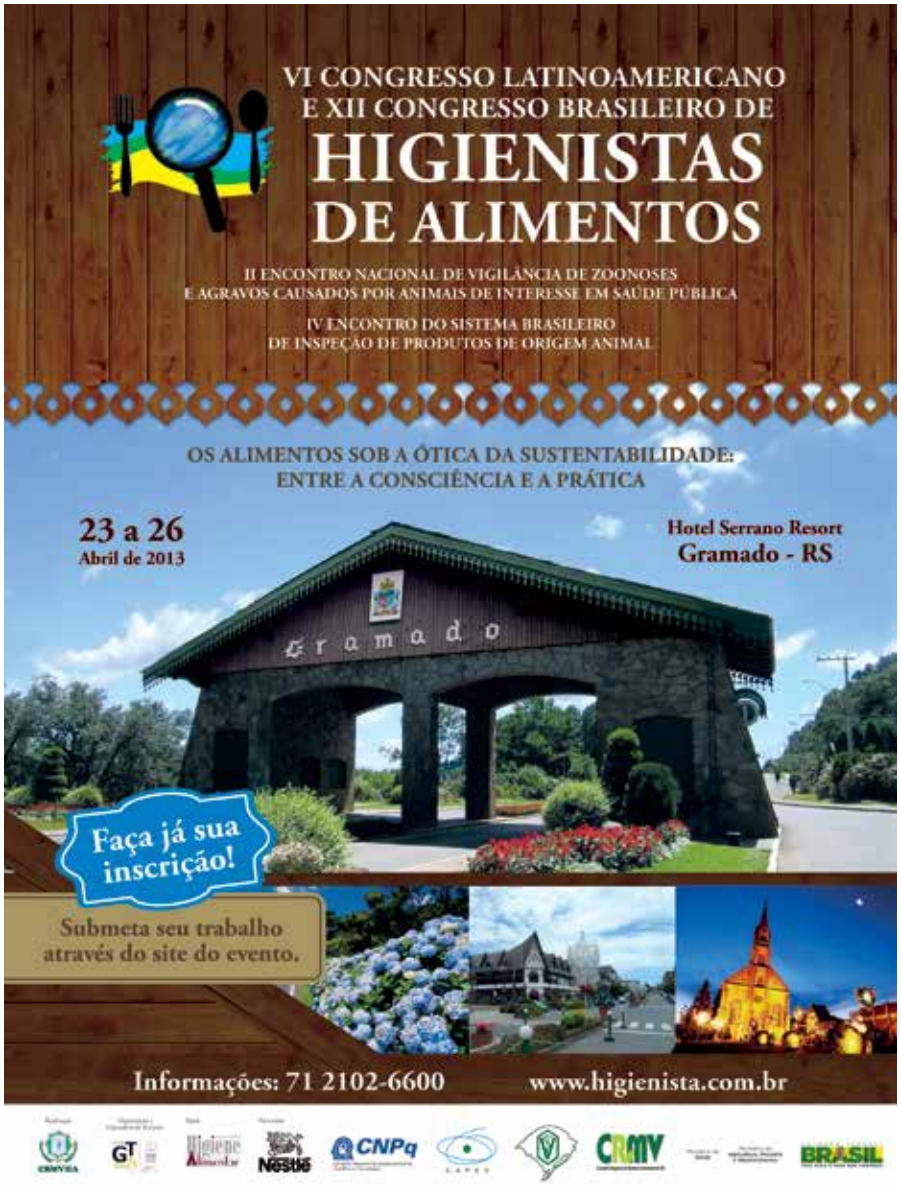
A validade destes congressos, que permitem o encontro de centenas de profissionais e acadêmicos, pode ser medida em duas dimensões: a primeira, permitindo o aprofundamento dos conhecimentos, já que é indispensável ao técnico a constante atualização de sua área de especialização; e a segunda, oferecendo a oportunidade especial do contato com outros profissionais da área, resultando num manancial de idéias e experimentações que levam indubitavelmente à conquista e ao avanço pessoal e do próprio segmento..

Os dias de trabalho em Gramado propiciaram, sem dúvida, aos 1.800 congressistas debaterem, sob a temática central Os alimentos sob a ótica da sustentabilidade: entre a consciência e a prática, os mais palpitantes assuntos elencados pela Comissão Científica dos eventos, envolvendo os mais aflitivos problemas que cercam a produção, a industrialização, a distribuição, a comercialização e o consumo de alimentos no Brasil. Paralelamente, dois encontros ocorreram simultaneamente, o Segundo Encontro Nacional de Vigilância das Zoonoses, que alinhou as ações, perspectivas e estratégias adotadas pelos serviços de vigilância das zoonoses, sob a coordenação da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde, e o Quarto Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, que analisou, entre outros assuntos de proa, os quase cem anos do Serviço de Inspeção Federal e o que representa sua contribuição técnica, social e econômica ao nosso País.

As características dos congressos de higienistas de alimentos são ímpares, pois nestes eventos reunem-se profissionais, docentes, acadêmicos, especialistas de variadíssimas formações e militantes nos numerosos setores da empresa de alimentos, desde a produção até o consumo. Assim, são praticamente infinitas as oportunidades de intercâmbio entre os participantes, no afã de ampliarem conhecimentos para a busca de soluções para as questões que afligem atualmente os produtores, os industriais, os comerciantes e, principalmente, os consumidores de alimentos em todo o mundo. Questões antigas e ainda sem um aprofundado conhecimento, como a contaminação dos alimentos por radiatividade ou, novas, como os efeitos que podem oferecer à saúde do consumidor os alimentos geneticamente modificados. Ou, ainda, os emergentes desafios de produzir alimentos sem agre-

dir o meio ambiente, sem utilizar quantidades excessivas de água, que parece estar com o destino selado, pelo egoísmo e irresponsabilidade do homem.

A sustentabilidade, neste ano, foi o mote principal de toda a atividade científica dos eventos. A grade científica remeteu, direta ou indiretamente, para essa questão, contribuindo para aprofundar o conceito da qualidade dos alimentos e, mais, para a filosofia da produção ética, pois é preciso lembrar que não basta um alimento ser inócuo, que não põe em risco a saúde do consumidor mas, além disso, é preciso que ele não engane o consumidor, não burle a sua confiança, mesmo que a fraude perpetrada não leve diretamente ao risco de saúde. Qual o significado exato e abrangente do alimento produzido sustentavelmente? Entre as propostas dos congressos ficaram claras tais preocupações: chegou o momento em que não é suficiente apenas reformular processos de fabricação, a fim de tornar os produtos mais saudáveis ao consumidor e menos agressivos ao meio ambiente. É preciso, ao se aplicar as novas tecnologias de elaboração e segurança sanitária, atentar para as dezenas de variáveis técnicas, econômicas e sociais que atuam e fazem parte do processo de fabricação, com o intuito de tornar os alimentos produtivos economicamente, seguros sanitariamente e inócuos ambientalmente.



É gritante o exemplo que vem da Europa com a utilização da carne de cavalo em produtos que, segundo o rótulo, deveriam conter apenas carne bovina. A propósito, desde o primeiro dia os congressistas perceberam que existia a preocupação de levar à discussão dos especialistas não somente questões técnicas e sanitárias mas, sobretudo, assuntos que permeiam o pensamento dos responsáveis pela qualidade dos produtos, como um pano de fundo que atualmente persegue a indústria de alimentos e torna os controles mais difíceis. É uma questão comportamental, bem exemplificada no recente episódio da carne de cavalo contida em produtos cárneos europeus. Ora, diriam alguns, em muitos países consome-se normalmente carne de cavalo, sem nenhum dano ao consumidor. Então, por quê a reação da população ao se surpreenderem produtos que deveriam conter apenas carne bovina e nos quais o exame de DNA comprovou existência de carne equina? A revolta é explicada pela falta de ética da indústria ao tentar enganar o consumidor. Ora, o processo deve ser certificado de tal forma a garantir que o alimento foi produzido eticamente em todas as fases, independentemente da presença tácita dos controles e controladores.

Assim, não basta produzir adequadamente um alimento. È preciso, antes de tudo, produzi-lo de maneira ética, séria, justa, honesta. Alguns poderiam dizer: "Mas isto não é óbvio?" Nem tanto: hoje, com a globalização, é preciso voltar a esta questão, pois as variáveis físicas e psicológicas que atuam sobre os processos de fabricação, não só aumentaram, mas se sofisticaram, tornaram-se extremamente complexas.

Estamos, afinal de contas, produzindo realmente alimentos sustentáveis? Até que ponto a prática não conflita com a consciência? Até que ponto a produção é realmente sustentável, não agredindo o ambiente, preservando-o, respeitando-o. Qual a abrangência do alimento sustentável? A discussão e algumas respostas foram dadas por um grande debate, contido nas dezenas de mesas-redondas que se sucederam e que a revista levará aos leitores e assinantes, gradativamente, nos próximos meses.

Foi extremamente profícua a análise do novo cenário tecnológico que se desenha para a indústria alimentícia brasileira. Antepõem-se avanços mas, também, atrasos, tendo em vista que o nosso País tem dimensões continentais e as regiões são extremamente diferentes, os profissionais da área de alimentos terão que se habituar a trabalhar com as duas condições, familiarizando-se com as tecnologias de ponta, mas não podendo se omitir do serviço junto ao pequenos empresários, micro-produtores, pois estes, mais do que os outros, necessitam da ajuda técnica para avançar tecnologicamente. É por isso que os eventos se completaram , ao abordarem tais temáticas, sob óticas diferentes. Assim, ao lado de temas atinentes à questão da produção sustentável dos alimentos, com tecnologia "limpa", sem agressão ao meio ambiente, com ingredientes mais naturais e saudáveis, atentaram-se para problemas mais básicos, como o das doenças emergentes provocadas pelos alimentos contaminados, ou aquelas re-emergentes e, mesmo, negligenciáveis, além de todo o arcabouço de prevenção que as autoridades de saúde propõem para o seu controle e, quiçá, erradicação.

Destaque-se, por outro lado, algo inusitado nos eventos deste ano: o número de trabalhos apresentados, 1.013, é recorde absoluto de todos os congressos, representando a inconteste evolução de um evento que caminha para a terceira década. Todos estes trabalhos, foram organizados em CD e diagramados na íntegra, com introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, referências bibliográficas, gráficos, quadros, tabelas, e indexados eletronicamente à Revista Higiene Alimentar (edições 218/219, volume 27, março/abril de 2013). Este CD será disponibilizado, também, aos assinantes e leitores que não tiveram a oportunidade de participar dos certames em Gramado.

Uma palavra de agradecimento à Comissão Organizadora que, num trabalho incansável e antecipado de meses, propiciou aos congressistas os meios para um debate produtivo e projetado para o futuro da indústria de alimentos. Para homenageá-la, nada mais justo de nomear sua presidente, a profa.dra. Sibelli Passini Barbosa Ferrão, presidente do Colégio Brasileiro de Médicos Veterinários Higienistas de Alimentos, e também presidente dos eventos, por sua seriedade e competência na condução dos trabalhos que levaram os eventos a um excelente resultado.

José Cezar Panetta, junho de 2013.
Comissão Científica dos Congressos
Editor da Revista Higiene Alimentar

revista Higiene Alimentar

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

de Maria Izabel Simões Germano

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

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

Adquira seu exemplar na Redação da Revista Higiene Alimentar
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016
e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

kranyx

Nada substitui a especialização.

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

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

FOOD® DESIGN

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

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.

ASSINANTE

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

(11) 5589-5732

por fax:
(11) 5583-1016

ou acesse nosso site:

www.higienealimentar.com.br

Cz Cook

SOFTWARE PARA GESTÃO DE RESTAURANTES
E PADRONIZAÇÃO DE RECEITUÁRIOS

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

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

PALESTRA
TERMOMETRIA & QUALIDADE

Em novembro de 2006 A DELLT teve a satisfação de apresentar uma palestra sobre "Termometria e Qualidade", num pool de treinamento nas unidades da Perdigão.

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

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

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

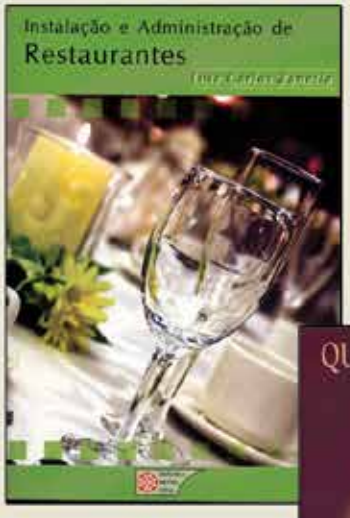
Esta apresentação não tem fins lucrativos, assim, contamos com a manifestação e contato das empresas ou instituições interessadas em conhecer os equipamentos e métodos modernos e mais utilizados para medição de temperatura na área alimentícia.

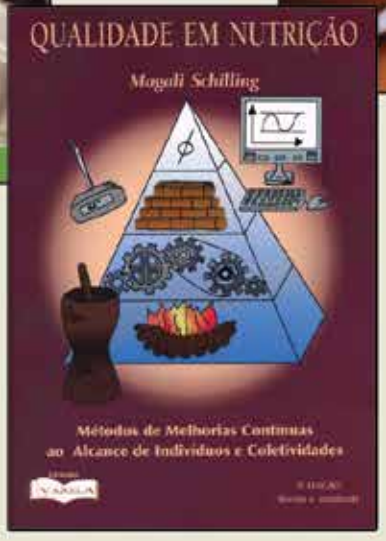
AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE

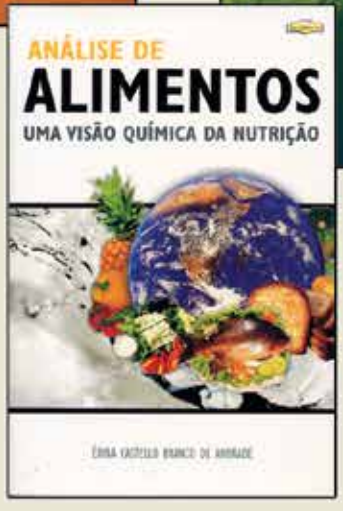
www.dellt.com.br - 11-4975-3244 - dellt@dellt.com.br

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista Higiene Alimentar







DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO
Fone (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

Revista Higiene Alimentar

Editoria:
José Cezar Panetta

Editoria Científica:
Sílvia P. Nascimento

Comitê Editorial:
Eneo Alves da Silva Jr.
(CDL/PAS, S.Paulo, SP)
Homero R. Arruda Vieira
(UFPR, Curitiba, PR)
Marise A. Rodrigues Pollonio
(UNICAMP, Campinas, SP)
Simplício Alves de Lima
(MAPA/SFA, Fortaleza, CE)
Vera R. Monteiro de Barros
(MAPA/SFA, S.Paulo, SP)
Zander Barreto Miranda
(UFF, Niterói, RJ)

Jornalista Responsável:
Regina Lúcia Pimenta de Castro
(M.S. 5070)

Circulação/Cadastro:
Celso Marquetti

Consultoria Operacional:
Marcelo A. Nascimento
Fausto Panetta

Sistematização e Mercado:
Gisele P. Marquetti
Roseli Garcia Panetta

Projeto Gráfico e Editoração
DPI Studio e Editora Ltda.
fone (11) 3207-1617
dpi@dpieditora.com.br

Impressão:
Prol

Redação:
Rua das Gardênias, 36
(bairro de Mirandópolis)
04047-010 - São Paulo - SP

Fone: 11-5589.5732
Fax: 11-5583.1016
E-mail: redação@higienealimentar.com.br
Site: www.higienealimentar.com.br

EXPEDIENTE

EDITORIAL ____ 3

CARTAS ____ 13

AGENDA ____ 16

COMENTÁRIOS ____ 19

ARTIGOS

Avaliação do índice de resto e sobras de um serviço de alimentação de Santa Maria, RS. ____ 26

Qualidade nutricional de pães de forma comercializados nos principais supermercados da cidade de São Luís, MA. ____ 30

Efeito do treinamento de manipuladores de alimentos sobre as condições higienicossanitárias de panificadoras da cidade de Alegre, ES. ____ 35

Práticas pedagógicas como ferramenta para controle higienicossanitário em um restaurante universitário. ____ 41

Perfil higienicossanitário das cozinhas de hotéis de alto padrão em Campos do Jordão, SP. ____ 46

Avaliação do risco sanitário em unidades de alimentação e nutrição escolar da Baixada Santista, SP. ____ 51

Condições higiênicas das mãos de vendedores ambulantes de cachorro-quente em Feira de Santana, BA. ____ 57

Avaliação de temperaturas, em unidades de alimentação e nutrição de Caxias do Sul, RS. ____ 62

Condições higienicossanitárias de equipamentos e utensílios na área de trabalho de um espaço de eventos em São Paulo. ____ 67

Boas práticas em unidades de alimentação e nutrição hospitalares em Teresina, PI. ____ 72

Determinação dos pontos críticos para elaboração do plano appcc em indústria de laticínios. ____ 78

Análises físico-químicas e microbiológicas de bebidas lácteas fermentadas, comercializadas em Alfenas, MG. ____ 83

Condições higienicossanitárias de carne bovina comercializada no município de Sobral, CE. ____ 88

Pesquisa de salmonella spp. em carne bovina moída comercializada em supermercados. ____ 94

Biofilmes microbianos - revisão. ____ 99

PESQUISAS

Biofilmes em moedores de carne. ____ 108

Qualidade microbiológica da água de coco comercializada em Picos, PI. ____ 113

Qualidade higienicossanitária do suco de açaí comercializado em São Luís, MA. ____ 118

Avaliação da qualidade da mandiocaba no pós-colheita. ____ 124

Qualidade higienicossanitária de hortaliças minimamente processadas, comercializadas na região de Catanduva, SP. ____ 130

Boas práticas de fabricação em indústria de processamento de polpa de pequi na região norte do estado de Minas Gerais. ____ 135

Processamento de geleia de cupuaçu: uma alternativa econômica para o produtor rural do Amazonas. ____ 140

Ação do extrato metanólico da canela (Cinnamomum zeylanicum blume) contra fungos fitopatógenos. ____ 146

Crescimento de Lactococcus lactis ssp lactis em meio de cultura de plasma suíno. ____ 150

Avaliação microbiológica de marcas de leite em pó comercializado em Duque de Caxias, RJ. ____ 155

Avaliação da qualidade microbiológica do leite comercializado na região do Vale do Taquari, RS. ____ 161

Qualidade físico-química do leite uht, pasteurizado e cru, comercializados em Cascavel, PR. ____ 166

Qualidade microbiológica de queijos de diversas regiões do estado do Paraná. ____ 172

Qualidade higienicossanitária de queijos ricota e cottage. ____ 177

Caracterização físico-química de charques produzidos em agroindústrias familiares da região central do Rio Grande do Sul. ____ 182

SÍNTESE ____ 186

LEGISLAÇÃO ____ 190

AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS ____ 202

NOTÍCIAS ____ 204

Orientação aos nossos colaboradores, para remessa de matéria técnica.

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

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2010-2013)

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

CONSELHEIROS TITULARES:

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

CONSELHEIROS ADJUNTOS

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

PRIMEIRA ESCOLA SÃO PAULO DE CIÊNCIA AVANÇADA.

A Comissão Organizadora da 1 ª Escola São Paulo de Ciência Avançada (SPSAS) sobre "Avanços na modelagem preditiva e avaliação de risco microbiológico quantitativo de alimentos", em parceria com a FAPESP (Fundação de Pesquisa do Estado de São Paulo), têm o prazer de convidar a comunidade científica para participar deste workshop, que ocorrerá no período de 28 outubro a 6 novembro 2013, no Auditório Professor Francisco Romeu Landi, na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

O Workshop discutirá o comportamento dos micro-organismos em alimentos e seu impacto na segurança e qualidade dos alimentos, utilizando ferramentas de modelagem preditiva e análises de risco microbiológico. Na última década, as ferramentas de modelagem preditiva e avaliação de risco microbiológico causaram um grande impacto na pesquisa em microbiologia, processamento, controle e legislação de alimentos, mas ainda permanecem muitos desafios, principalmente em relação aos conceitos básicos, aplicações e benefícios dos modelos preditivos.

O programa da escola foi planejado para cobrir os aspectos teóricos e práticos dos temas que serão apresentados por 23 pesquisadores renomados de diversos países. Haverá também uma seção de pôsteres e apresentações orais das pesquisas dos participantes. Mais informações e inscrições: www.fcf.usp.br/espca2013.

Bernadette D. G. M. Franco
Presidente da Comissão Organizadora, São Paulo.

RISCOS E BENEFÍCIOS DO CONSUMO DE PESCADO.

Uma nova publicação da FAO – Riscos e benefícios do consumo de pescado - preparada pelo renomado tecnólogo de pescado David James, está disponível na série "Globefish Research Programme", vol. 108, FAO 2013, com 28 páginas. O documento assinala que com os benefícios do consumo de pescado também existem riscos a ele associados. Nos anos recentes um novo paradigma de inocuidade alimentar tem sido adotado, reconhecendo que a vida não pode ser livre de riscos, mas, que estes riscos podem ser cientificamente quantificados e gerenciados, bem como comunicados aos consumidores, permitindo que estes possam fazer suas próprias escolhas. Este processo, conhecido como Análise de Riscos, foi incorporado num enfoque global da cadeia de alimentos que inclui a inocuidade de pescado e derivados. O novo enfoque está baseado na análise de riscos, na rastreabilidade, na harmonização de normas de qualidade e inocuidade e, na equivalência de sistemas de controle da inocuidade de alimentos. A prevenção de riscos a partir da origem do alimento tem sido cada vez mais enfatizada ao longo de toda a cadeia de produção desde a água até a mesa.

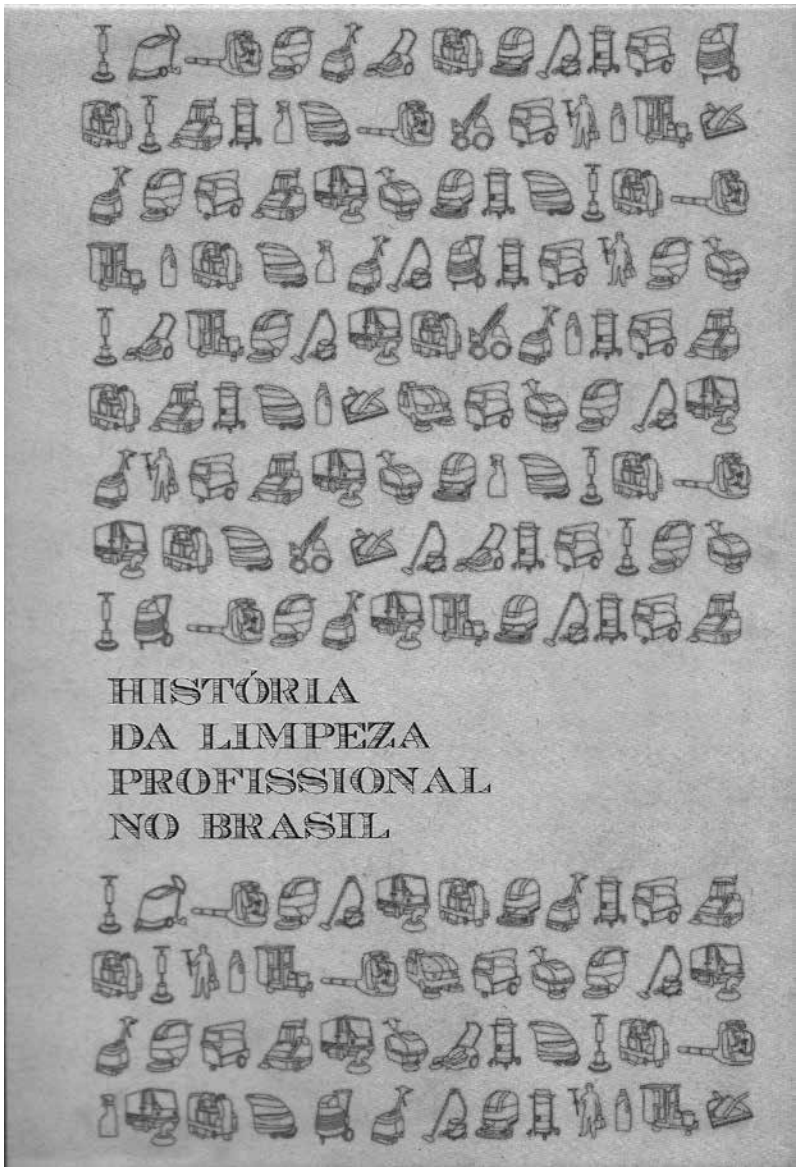
Uma vez avaliados os benefícios e riscos do consumo de pescado, a publicação prossegue com a análise dos riscos e benefícios a fim de determinar se os benefícios do consumo de pescado para a saúde são superiores às negativas (riscos) deste consumo. Finalmente, o tema da sustentabilidade é brevemente considerado do ponto de vista dos futuros consumidores e administradores pesqueiros, no caso em que os benefícios evidentes do consumo de pescado levem a um grande aumento de sua demanda.

O documento procura oferecer uma avaliação abrangente a todos ligados à indústria da pesca e aquicultura que, ainda que possam não possuir um conhecimento científico, enfrentam, com frequência, desafios associados às imagens negativas de seus produtos e têm necessidade de compreender os dois lados da balança. Para maiores informações visite a página http://www.globefish.org/listofpub.html.

O Inspetor de Pescado.
Tradução: Dr. Carlos A. Lima dos Santos, Rio de Janeiro, RJ.

HISTÓRIA DA LIMPEZA PROFISSIONAL NO BRASIL.

É com imensa satisfação que a Abralimp (Associação Brasileira do Mercado de Limpeza Profissional) entrega o exemplar do livro A história da limpeza profissional no Brasil, editada pela GPA Cultural, via Lei Rouanet e já considerada como o mais importante resgate histórico da atividade no País. A obra foi escrita por Marlene Suano, historiadora e professora de História da Universidade de São Paulo.



A Abralimp é uma entidade civil, sem fins lucrativos, que atua em âmbito nacional. Congrega mais de 210 empresas associadas de toda a cadeia produtiva do setor de limpeza profissional, formada por fabricantes e distribuidores de máquinas, produtos químicos, descartáveis, equipamentos, acessórios e dosadores; empresas prestadoras de serviços e usuários da limpeza profissional. O objetivo é proporcionar constante atualização aos associados e um ambiente propício para sua integração junto aos formadores de produtos e serviços.

Vera Santiago
ADS Comunicação Corporativa,
São Paulo.

ALERGIA ALIMENTAR: UMA DOENÇA INFANTIL COM REPERCUSSÕES FUTURAS.

Alergia infantil é um dos principais temas das consultas pediátricas, dos cursos e das dúvidas das mães nos últimos tempos. Na maior parte das vezes, temos o leite como principal suspeito e "carrasco" nesse processo. Assim, vamos a algumas informações importantes.

1º) Entre 2 e 6% das crianças apresentam algum tipo de alergia alimentar no Brasil. Pelo fator cultural e social, o leite é o responsável por 85% desses casos (e não de todos eles), ou seja, pela matemática, cerca de 4 a 5% de todos os casos. Só para que se tenha uma ideia, nos Estados Unidos a principal causa de alergia alimentar é o amendoim ("cultura alimentar");

2º) Não confundir alergia com intolerância alimentar. A alergia é uma reação do indivíduo ao alergeno, substância que entrou em contato com o organismo (quer tenha sido pela pele, pelo trato respiratório ou pelo digestivo). Já a intolerância alimentar não depende do sistema imunológico e revela uma dificuldade do organismo em metabolizar (ou digerir) determinadas substâncias (ou tipos de alimentos). Assim, a alergia é diferente da intolerância. Não se deve confundir alergia à proteína do leite de vaca (APLV), que depende da substância (proteína) que provoca a alergia, com intolerância à lactose, que depende da quantidade dessa substância (lactose);

3º) A APLV não é um diagnóstico fácil. É importante valorizar as suspeitas clínicas. As principais manifestações das alergias alimentares são digestivas (diarreias, vômitos, sangramentos intestinais), dermatológicas (eczemas, descamações) e depois respiratórias. (Veja a íntegra e mais informações em http://www.drmoises.com.br – Dr. Moisés Chencinski, CRM 36.349.)

Márcia Wirth
MW-Consultoria de Comunicação & Marketing
em Saúde, São Paulo
faleconosco@marciawirth.com.br

SUSPENSA NO RIO DE JANEIRO VENDA DE POLPA DE TOMATE DA MARCA PREDILECTA.

A PROTESTE Associação de Consumidores elogia a atuação da Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, que suspendeu a venda e uso do lote 390 M23 SA da polpa de tomate natural da marca Predilecta, com validade até 30/9 deste ano, depois de encontrar pelo de animal no alimento, em teste de Pesquisa de Matérias Estranhas. As providências são importantes em função da gravidade dos fatos e do risco imediato à saúde do consumidor.

Todos os estabelecimentos comerciais no Estado foram orientados pelo órgão a retirar o produto das prateleiras. Além disso, as Vigilâncias Sanitárias das Secretarias Municipais de Saúde devem inspecionar supermercados para verificar se a determinação está sendo cumprida. De acordo com a secretaria, o teste não especificou de qual animal era o pelo.

Na maioria das vezes em que testou produtos à base de tomate, a PROTESTE Associação de Consumidores encontrou problemas. Mas não se conseguiu a retirada dos produtos do mercado e as indústrias, temendo a reação do consumidor, preferiram entrar na justiça para impedir a divulgação dos resultados das análises, dando pouca importância às providências que obrigatoriamente deveriam tomar para corrigir as falhas e oferecer um produto mais seguro ao consumidor.

O caso mais recente envolveu o ketchup da marca Heinz. Em fevereiro, a PROTESTE pediu à Anvisa a retirada preventiva do mercado do lote 2C30 do produto importado do México, embalagem de 397 gramas, por detectar presença de pelo de roedor. A irregularidade no produto foi detectada por exame microscópico. As amostras foram compradas um em supermercado de São Bernardo do Campo, São Paulo, no final do ano passado. (Mais informações: Assessoria de Imprensa PROTESTE Associação de Consumidores).

Vera Lúcia Ramos
Proteste, São Paulo - vramos@proteste.org.br

AGILENT E FAPESP DIVULGARÃO EM SETEMBRO ESTUDOS SELECIONADOS.

A Agilent Technologies e a Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (Fapesp), divulgarão no próximo dia 27 de setembro os títulos dos estudos selecionados e concorrentes ao concurso (cuja inscrição encerrou-se em 14/06/2013) que busca tecnologias sustentáveis e com impacto econômico nas áreas de biologia sintética e segurança alimentar, com prazo de desenvolvimento de até três anos. Firmado em agosto de 2011, o Acordo de Cooperação Científica e Tecnológica entre FAPESP e AGILENT inclui um total de US$ 800 mil, para apoio aos projetos selecionados nesta segunda chamada. Cada um dos três a cinco proejetos selecionados poderá receber entre US$ 100 mil e US$ 300 mil.

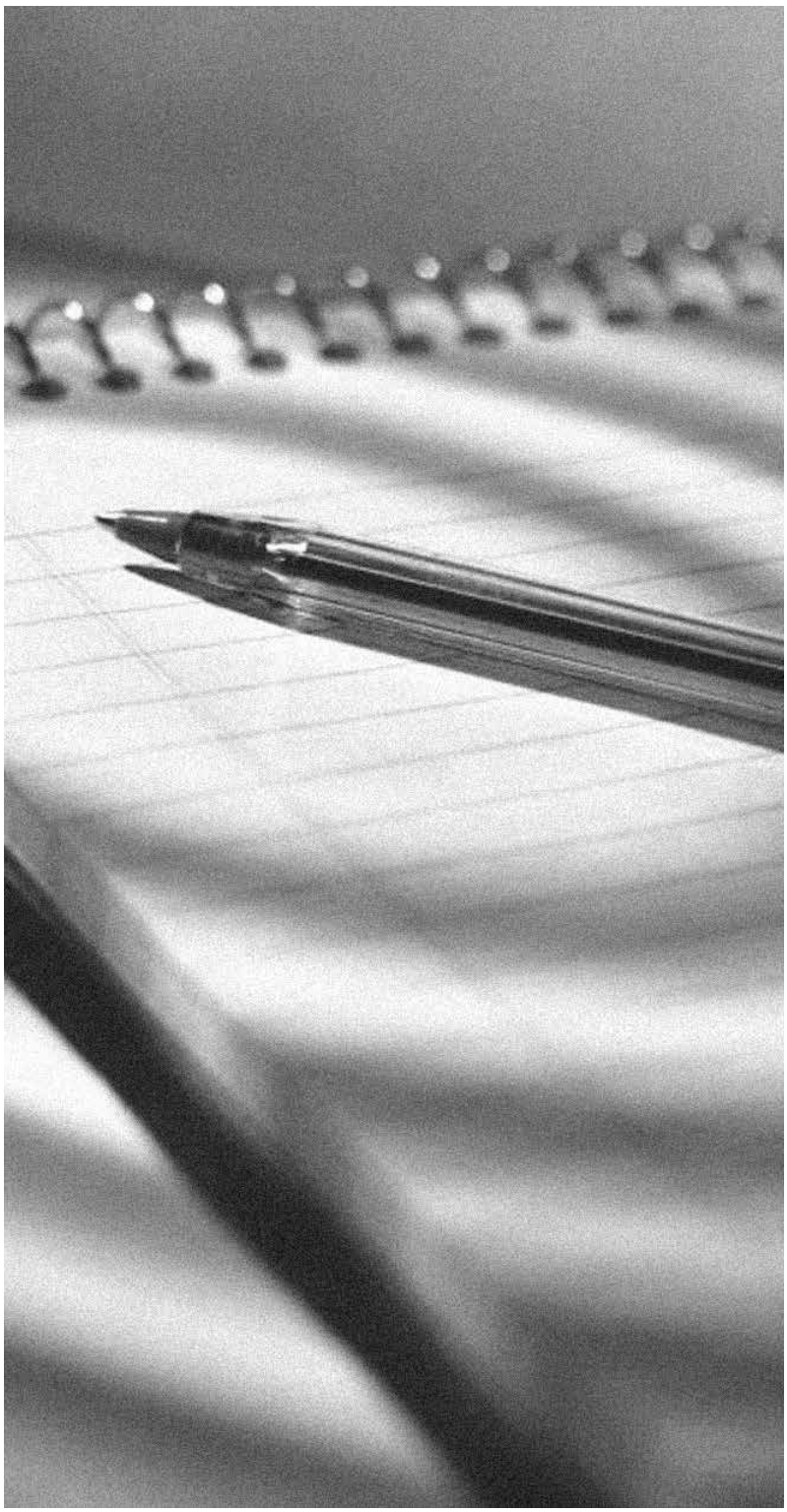
O resultado da primeira Chamada de Propostas lançada pela FAPESP e Agilent foi anunciado em março de 2012. Os dois projetos selecionados foram Metabologia em Biologia Orgânica e Medição Avançada em Bioenergia (Physiological responses of Eucalyptus globulus and E. grandis to high concentration of CO2 and temperature variations, identified by metabolomics and transcriptomics analyses, coordenado por Paulo Mazzafera, do Instituto de Biologia da Unicamp), e em ciências farmacêuticas (Prospecting volatile compounds produced by Brazilian cyanobacteria with allelopathic effects, coordenado por Ernani Pinto Júnior, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP).

Mais informações na FAPESP (www.fapesp.br), AGILENT (www.agilent.com) ou SPMJ (www.spmj.com.br)

Talita Marcon
SPMJ Comunicação, São Paulo
talita@spmj.com.br

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

AGENDA



JUNHO

10 a 12/06/2013
Águas de Lindóia – SP
V CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE.
Informações: Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite,
www.cbql.com.br

19 a 22/06/2013
São Paulo – SP
V CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO INTEGRADA (CNBI)
GANEPÃO 2013
Informações:
www.ganepao.com.br

25 a 28/06/2013
São Paulo – SP
SIAL BRASIL 2013 – THE LATIN AMERICAN FOOD MARKETPLACE
29ª FISPAL FOOD SERVICE
Iformações: www.sialbrazil.com
www.btsinforma.com.br ;
www.sial-group.com
www.fispal.com.br

JULHO

01 a 31/07/2013
Madri – ESPANHA
CURSO INTERNACIONAL DE ESPECIALIZAÇÃO EM MARKETING DE ALIMENTOS, VENDAS E CONSUMO.
Informações: verakis@hotmail.fr
www.verakis.com

AGOSTO

20 a 23/08/2013
Londrina – PR
III SIMBBTEC 2013 – SIMPÓSIO DE BIOQUÍMICA E BIOTECNOLOGIA.
Informações: simbbtec@uel.br

SETEMBRO

04/09/2013
São Paulo – SP
VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE FOOD SERVICE – ABIA 2013-05-13 Informações: www.abia.org.br/cfs2013

19 a 22/09/2013
GOA – ÍNDIA
International Symposium on Problems of Listeriosis - ISOPOL XVIII
Informações: http://isopol-goa.in/

23 a 28/09/2013
São José do Rio Preto – SP
XXVII SEMANA DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS DA UNESP – SEMANENG.
Informações: semaneng2013@gmail.com

23 A 27/09/2013
Salvador – BA
VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOSSEGURANÇA
Informações: www.anbio.org.br Fone: 21 - 2215-8580

24 a 26/09/2013
São Paulo – SP
ANALÍTICA LATIN AMERICA
(FEIRA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA PARA LABORATÓRIOS, ANÁLISES, BIOTECNOLOGIA E CONTROLE DE QUALIDADE)
Informações: www.analiticanet.com.br

28/09 a 04/10/2013
Terranova – CANADÁ
CONGRESSO MUNDIAL DE PESCADO E DERIVADOS - 2013-05-14 Informações: Heather.Manuel@mi.mun.ca

30/09 a 02/10/2013
Florianópolis – SC
WORKSHOP INTERNACIONAL DE PROCESSAMENTO NÃO TÉRMICO DE ALIMENTOS.
Informações: diogo.honorato@fiescnet.com.br

OUTUBRO

05 a 09/10/2013
Colônia – ALEMANHA
ANUGA
Informações: www.anuga.com

07 a 10/10/2013
Medianeira – PR
XII ERSCTA - ENCONTRO REGIONAL SUL DE CI~ENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – XII ERSCTA
III SMALI – Simpósio de Alimentos
FIIA 2013 – Feira de inovação da Indústria Agroalimentar
Informações: www.erscta.com.br

27 a 31/10/2013
Punta del Leste - URUGUAI
XV CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR – COLACMAR.
Informações: www.colacmar2013.com ❖

ENCARTE ELETRÔNICO
RESERVE O SEU CD

AOS ASSINANTES E LEITORES DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR:

A Redação está disponibilizando o CD contendo todos os trabalhos apresentados durante o VI Congresso Latinoamericano, XII Brasileiro de Higienistas de Alimentos,

II Encontro Nacional de Vigilância das Zoonoses e IV Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, realizados em Gramado, RS, de 23 a 26 de abril de 2013. São 1.015 pesquisas na íntegra, analisadas e aprovadas pela Comissão Científica dos eventos e diagramadas em mais de 4000 páginas digitalizadas.

SOLICITE O SEU CD
PELO E-MAIL
redação@higienealimentar.com.br

fornecendo-nos seu endereço para remessa
e depositando R$ 12,50 para as despesas de correio (Banco do Brasil: agência 0722-6 – conta corrente 18.652-X; Banco Santander:agência 0658 - conta corrente 13-005358-4).

LFGS HIGIENE ALIMENTAR PUBLICAÇÕES E SERVIÇOS LTDA.
(CNPJ 67.932.061/0001-68).

APROVEITAMENTO INDUSTRIAL DO POTENCIAL NUTRITIVO DA CASTANHA-DO-PARÁ.

Nélida Lucia del Mastro*

Centro de Tecnologia das Radiações,
IPEN-CNEN/SP
Ana Maria Punheiro Galvão
Curso de Alimentos, FATEC/CENTEC,
Quixeramobim, CE

*nlmastro@ipen.br

RESUMO

A castanha-do-pará ou castanha-do-Brasil é uma semente oleaginosa, de alto potencial nutricional, rica em proteínas de alto valor biológico e minerais. Nesta revisão foram apresentadas a composição de lipídios, minerais e fitoquímicos da castanha e as suas funções na saúde. A farinha e a torta da amêndoa, proveniente da extração do óleo, tem inúmeras possibilidades de aplicação, visando o enriquecimento de uma grande variedade de grupos de alimentos, tais como: produtos para panificação, bebidas, farinhas, cereais, snacks, salgados, doces, sorvetes, chocolates, biscoitos, bombons, além de muitos outros. Considerando que a castanha-do-pará apresenta no País baixo consumo, baixo valor agregado e alto conteúdo em selênio, a indústria de alimentos, sempre comprometida com a qualidade e inovação, deve despertar para este importante ingrediente e disponibilizar para o consumidor novos produtos alimentícios saudáveis derivados desta semente.

Palavras-chaves: Castanha-do-Brasil. Agroindústria. Selênio.

SUMMARY

Brazil nut is an oleaginous seed of high nutritional potential, rich in high biological quality protein and minerals. The composition of lipids, minerals, and phytochemicals, and their associated health functions in Brazil nuts are reviewed. Brazil nut flour and cake resulting from oil extraction, present innumerous application possibilities to increment a wide variety of food products like as: bread products, drinks, flours, cereals, snacks, salty hors d'oeuvres, ice creams, cookies, bonbons, among others. Considering that Brazil nuts present low consumption in Brazil, low added-value and a high selenium contents, the food industry always committed with quality and innovation must awake for this important ingredient and make available for the consumer healthy novel Brazil nut derivative products.

Keywords: Brazil nuts. Food industry. Selenium.

INTRODUÇÃO

No consumo alimentar, observa-se atualmente uma tendência de maior demanda por produtos ricos em propriedades nutricionais e funcionais. Dados preliminares estimam que a inclusão de nozes na dieta inclusive daqueles indivíduos com diabetes e síndrome metabólica é recomendada por reduzir os riscos de doença coronária (KENDALL et al., 2010). Corriqueiramente, o termo "nozes" é utilizado indistintamente para qualquer semente dura e rica em óleo. Dentre aquelas que normalmente são consumidas, somente as avelãs e castanhas são nozes no sentido estrito da palavra. Nozes (Juglans regia), nozes-pecãs, amêndoas e cocos são drupas verdadeiras. As castanhas-do-pará, pistaches, macadâmias e castanhas-de-caju são sementes verdadeiras com uma casca dura que provém da testa e não do pericarpo (DeCS, 2010).

O consumo de amêndoas, castanhas-do-pará, castanhas-de-caju, avelãs, macadâmias, pinoles, pistaches e nozes comuns, foi associado a uma dieta correta, ao controle de peso corporal e à menor prevalência de riscos para a saúde (INTERNATIONAL TREE NUT COUNCIL, 2009), pois melhora os níveis de lipídios em sangue, particularmente em aqueles sujeitos com alto nível de colesterol sangüíneo do tipo LDL ou lipoproteína de baixa densidade (SABATÉ et al., 2010).

A castanheira-do-Pará ou castanheira-do-Brasil (Bertholletia excelsa, H.B.K.) é originária da região Amazônica. O consumo da castanha no mercado interno é muito pequeno estimando-se que seja apenas 1% da sua produção (VIEIRA & REGITANO-D'ARCE, 1999). A maior parte é exportada in

natura, para os países da Comunidade Européia (Alemanha e Inglaterra) e América do Norte, particularmente EUA (RIBEIRO et al., 1995).

A castanha-do-pará é uma semente oleaginosa, de elevado valor energético, rica em proteínas de alto valor biológico. Apresenta a seguinte composição química centesimal (g/100g): umidade 4,40, proteína bruta 17,00, lipídios 67,00, carboidratos 7,00, valor energético 751 kcal e sais minerais 3,60, em média (COOPERATIVA AGRO–EXTRATIVISTA DE XAPURI–AC, 2000). Segundo Teixeira (1954), a fração albumina, a excelsina, seria a única completa de origem vegetal conhecida, o que levou a castanha-do-pará ser chamada de carne vegetal. A castanha apresenta muitos outros constituintes indispensáveis a uma boa alimentação, como magnésio (Mg), fósforo (P) e selênio (Se), este último antioxidante que vem sendo referido na prevenção de câncer e doenças cardiovasculares.

A concentração de Se de castanhas provenientes de Brasil, Bolívia e Peru oscilou de 2 a 20 mg/g, segundo estudo realizado por Parekh et al. em 2008. A quantidade de Se recomendada pela legislação dos EUA é de 70 mg, sendo que uma única castanha fornece a quantidade recomendada. Há também legislação sobre os níveis máximos de segurança de ingestão de vitaminas e ou minerais, que para o Se é de 400 mg / dia. A castanha-de-pará possui também compostos fenólicos e flavonóides livres ou ligados e é também rica em tocoferóis, fitoesterois e esqualeno (YANG, 2009; JOHN & SHAHIDI, 2010; DA COSTA et al., 2010).

O óleo da castanha foi estudado por diversos autores, dentre eles Chunhieng et al. (2008). O alto conteúdo em ácidos graxos insaturados, beta-tocoferol e beta-sitosterol confere a este óleo propriedades antioxidantes e auxiliares no controle do colesterol. Os ácidos graxos mostraram um alto grau de insaturação (75,6%), devido essencialmente ao ácido linolênico (39,3%) e linoléico (36,1%). A composição em fosfolipídios mostrou uma semelhança com a lecitina de girassol.

A distribuição de elementos na castanha-do-pará entre as fases lipídica e não lipídica foi estudada por Welna et al. (2008). Eles estabeleceram que a maior parte dos elementos Ba, Ca, Cu, Mn, P e Zn estavam ligados à fração desengordurada, sendo que Mg e Se estavam presentes apenas nessa fração. Por outro lado, a maior parte do Cr, Fe e Ni eram encontrados na fração lipídica. O óleo de castanha tem atualmente pouco uso comercial, mas pode ser utilizado como tempero de saladas, em pinturas e como lubrificante para relógios.

A torta de castanha-do-pará é o resíduo da extração do óleo. Pode ser utilizada como suplemento para alimentação do gado, assim empregada no nordeste da Bolívia (NAGASHIRO et al. 2001). A torta de castanha contém alta concentração residual de óleo (100 - 318 g/kg matéria seca) e alto conteúdo de proteína (238 - 442 g/kg matéria seca). Souza & Menezes (2004), estudaram a amêndoa e a torta de amêndoa (Tabela 1). Esses autores encontraram que a proteína da amêndoa e torta de amêndoa de castanha-do-pará é rica em todos os aminoácidos essenciais, com elevado teor dos sulfurados (metionina e cisteína), geralmente insuficientes em proteínas vegetais. Os teores de selênio encontrados na amêndoa e na torta de amêndoa de castanha-do-Brasil foram de 2,0 mg/kg, na amêndoa e 7,1mg/kg na torta.

Conservação da castanha

Segundo Yokoya et al. (1971), a casca das castanhas mostra-se um eficiente meio de conservação, protegendo as

Tabela 1 - Composição centesimal da amêndoa e da torta de amêndoa de castanha-do-Brasil, valores médios.

Componente	Amêndoa de castanha-do-Brasil	Torta de amêndoa de castanha-do.Brasil
Umidade (%)	3,1	6,7
Cinzas (%)	3,8	8,9
Lipídios (%)	67,3	25,1
Proteínas (%)	14,3	40,2
Carboidratos (%)	3,4	3,4
Fibra total (%)	8,0	15,7
Valor calórico (kcal)	676,6	400,6
Selênio (mg/kg)	2,0	7,1

Fonte: Souza & Meneses, 2004.

amêndoas dos agentes oxidantes, permitindo a manutenção da sua qualidade sem maiores alterações, particularmente se houver armazenamento a baixa temperatura (RIBEIRO et al., 1995). Atmosferas controladas e métodos específicos de empacotamento para os diversos tipos de nozes e sementes vem sendo utilizados com sucesso na últimas décadas (GUADAGNI et al., 1978; HOLLADAY et al., 1979). Venkatachalam & Sathe (2006) não encontraram crescimento visível de fungos em amostras de castanhas-de-pará, castanhas-de-caju, avelãs e nozes quando as amostras foram armazenadas a uma atividade de água A(w) < 0,53 e a 25°C por seis meses.

Os conceitos utilizados na manutenção da viabilidade das sementes, tais como, secagem gradual, armazenamento abaixo de umidade relativa crítica e uso de dessecantes poderiam ser aplicados no armazenamento comercial de nozes, incluindo pistaches e castanhas-do-Brasil, para incremento da qualidade, considerando que a infecção fúngica é um fator importante na deterioração e viabilidade, e a produção de micotoxinas é um problema significante para a qualidade e marketing destas sementes (HADAVI, 2008).

Possibilidades de aproveitamento da castanha pela indústria de alimentos

Após a extração do material graxo da amêndoa de castanha-do-pará é obtida a torta parcialmente ou completamente desengordurada. A torta apresenta inúmeras possibilidades de aplicação, visando o enriquecimento de uma grande variedade de grupos de alimentos, tais como: produtos para panificação, bebidas, embutidos, farinhas, leites, cereais, snacks, salgados, doces, sorvetes, chocolates, biscoitos, bombons, além de muitos outros (SOUZA & MENEZES, 2004).

Souza & Menezes (2008), sugeriram que poderia ser feita a adição de torta de amêndoas de castanha-do-pará à farinha de mandioca como uma forma de obter uma fonte de proteína vegetal pronta para o consumo, para atender a demanda de consumidores que não ingerem proteína de origem animal.

Inúmeras formulações a base de amendoim, por exemplo, poderiam muito bem ser desenvolvidas utilizando castanhas-do-pará. Tal seria o caso de paçocas, de grande aceitação popular.

Trabalhos recentes descritos na literatura, mostram que a própria casca da castanha-do pará, rica em compostos fenólicos (JOHN & SHAHIDI, 2010), pode encontrar utilidade na preparação de biocompósitos com enorme potencial de aplicação industrial em substituição de produtos sintéticos (INAMURA et al., 2010).

CONCLUSÃO

A escolha de alimentos pelo consumidor depende fundamentalmente das características sensoriais. Assim, freqüentemente o balanceamento de nutrientes essenciais e a aceitação sensorial implica no desenvolvimento de novos produtos ou novos métodos de obtenção de produtos (GALVÃO, 2006). A elaboração de produtos alimentares à base de castanha-do-pará, empregando a farinha integral da amêndoa, do óleo e ou da torta vai permitir oferecer ao consumidor vantagens nutricionais importantes. O melhor aproveitamento industrial da castanha trará benefícios à saúde humana, estabelecendo também de modo significativo uma melhora econômica através do desenvolvimento de produtos regionais.

REFERÊNCIAS

CHUNHIENG, T.; HAFIDI, A.; PIOCH, D. et al. Detailed study of Brazil nut (Bertholletia excelsa) oil micro-compounds: Phospholipids, tocopherols and sterols. J. Braz. Chem. Soc., v. 19, n. 7, p. 1374-1380, 2008.

COOPERATIVA AGRO–EXTRATIVISTA DE XAPURI–AC. Castanha–do–Brasil (Bertlholletia excelsa, H. B.K.). [Rio Branco: s.n.], 2000.

DA COSTA, P.A; BALLUS, C.A.; TEIXEIRA, J.; GODOY, H.T. Phytosterols and tocopherols content of pulps and nuts of Brazilian fruits. Food Res. Inter., v.43, n. 6, p.1603-1606, 2010.

DeCS. Descritores em Ciências da Saúde: http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/?IsisScript=../cgi-bin/decsserver/decsserver.xis&task=exact_term&previous_page=homepage&interface_language=p&search_language=p&search_exp=Nozes&show_tree_number=T, acesso em 6 de maio de 2010.

GALVÃO, A. M. P. Aproveitamento da fibra de caju (Anacardium occidentale l.) na formulação de um produto tipo hambúrguer. 64 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

GUADAGNI, D.G.; SODERSTROM, E.L. & STOREY, C.L. Effects of controlled atmosphere on flavor stability of almonds. J. Food Sci., Chicago, v.43, n.4, p.1077-1080, 1978.

HADAVI, E. New approach to postharvest nut storage for quality: Could seed storage principles be applied for commercial nut storage? Proceedings of the International Symposium on the Role of Postharvest Technology in the Globalisation of Horticulture, Book Series: Acta Horticulturae, n. 768, p. 335-341, 2008.

HOLLADAY, C.E.; PEARSON, J.L. & SLAY, W.O. A new packaging method for peanuts and pecans. J. Food Sci., Chicago, v.44, n.5, p.1530-1533, 1979.

INAMURA, P.Y.; SHIMAZAKI, K.; COLOMBO, M.A.; ROSA, R.; MOURA, E.A.B.; MASTRO, N.L.d. Effect of electron beam irradiation on mechanical properties of gelatin/Brazil Shell fiber composites. Materia (Rio de Janeiro), v.15, n. 2, p. 414-419, 2010.

INTERNATIONAL TREE NUT COUNCIL. Tree nut consumption associated with better diet, lower body weight measurements and lower prevalence of health risks. Press Release, Oct 16, 2009

JOHN, J.A.; SHAHIDI, F. Phenolic compounds and antioxidant activity of Brazil nut (Bertholletia excelsa). J. Functional Foods, v. 2, n.3, p.196-209, 2010.

KENDALL, C.W.C.; JOSSE, A.R.; ESFAHANI, A.; JENKINS, D.J.A. Nuts, Metabolic Syndrome and Diabetes. British J. Nutrition, v. 104, n.4, p. 465-473, 2010.

NAGASHIRO, C.W.; SAUCEDO, A.; ALDERSON, E. et al. Chemical composition, digestibility and aflatoxin content of Brazil nut (Bertholletia excelsa) cake produced in north-eastern Bolivia. Livestock Res. for Rural Development, v. 13, n. 2, 2001.

NEVES, C. A. A castanha–do–pará. Rev. de Agricultura. v. 13, n. 10. p. 1–16. 1938.

PAREKH, P.P.; KHAN, A.R.; TORRES, M.A.; KITTO, M.E. Concentrations of selenium, barium, and radium in Brazil nuts. J. Food Composition Analysis, v. 21, n. 4, p. 332-335, 2008.

RIBEIRO, M. A. A.; SOLER, R. M.; REGITANO–D'ARCE, M. A. B.; LIMA, V. A. Shelled Brazil nuts canned under different atmospheres. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 15, n. 2, p. 105–107, 1995.

SABATÉ, J.; ODA, K.; ROS, E. Nut Consumption and Blood Lipid Levels. Arch. Intern. Med., v. 170, n. 9, p. 821-827, 2010.

SOUZA, M.L.; MENEZES, H.C. Extrusion of Brazil nut and cassava flour mixtures. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 28, n. 2, p. 451-462, 2008.

SOUZA, M.L.; MENEZES, H.C. Processamentos de amêndoa e torta de castanha–do–Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. Ciênc. Tecnol. Aliment. v. 24, n.1, 2004.

TEIXEIRA, E. Frutas do Brasil. Rio de Janeiro: MEC/INL, 1954. 281p.

VENKATACHALAM, M.; SATHE, S.K. Chemical composition of selected edible nut seeds. \J. Agric. Food Chem., v. 54, n. 13, p. 4705-4714, 2006.

VIEIRA, T. M. F. S.; REGITANO–D'ARCE, M. A. B. Antioxidant concentration effect on stability of Brazil nut (Bertholletia excelsa) crude oil. Archivos Latino Americanos de Nutricion, Guatemala, v. 49, n. 3, p. 271–274, 1999.

WELNA, M.; KLIMPEL, M.; ZYRNICKI, W.. Investigation of major and trace elements and their distributions between lipid and non-lipid fractions in Brazil nuts by inductively coupled plasma atomic optical spectrometry. Food Chem, v. 111, n. 4, p.1012-1015, 2008.

YANG, J. Brazil nuts and associated health benefits: A review. LWT-Food Sci. Technol., v. 42, n. 10, p. 1573-1580, 2009.

YOKOYA, F; ANTUNES, A.J. & JORDÃO, B.A. Deterioração de castanha do Pará: II-Armazenamento das castanhas. Rev. Bras. Tecnol., SP, v.2, n.3, p.117-120, 1971. ❖

É POSSÍVEL ALIMENTAR O MUNDO SEM DESTRUIR O PLANETA?

Um artigo de Jonathan A. Foley, diretor do Instituto Ambiental da Universidade de Minnesota e professor de sustentabilidade global, publicado no caderno de aulas do Scientific American Brasil (nº 14, pg. 31, 2013), declara incisivamente que um plano global de cinco itens pode dobrar a produção de alimentos até 2050 e, ao mesmo tempo, reduzir consideravelmente os danos ambientais. São eles:

1 – interromper a expansão da agricultura;
2 – preencher as "lacunas da produção" mundial;
3 – utilizar os recursos com mais eficiência;
4 – manter a carne bovina longe da mesa;
5 – reduzir o desperdício de alimentos.
(Solicite à Redação o trabalho na íntegra, redação@higienealimentar.com.br)

EL PUERTO DE MARIEL, EN CUBA.

O Porto de Muriel, na baia de mesmo nome e situado na Província de Artemisa, em Cuba, está sendo ampliado e modernizado, com o intuito de complementar o de Havana, com o qual está conectado através de uma rodovia que margeia a costa norte do país. A obra será vital para o escoamento e comercialização de produtos importados e exportados e se constituirá em polo para o desenvolvimento de toda a região. Os investimentos para as obras provêm de uma associação econômica internacional, para a qual o Brasil colaborou em parte, sendo que a construção está a cargo de duas empresas, a cubana Quality e a brasileira COI.

José Antonio Jorge Valera
MSc. Dr., Dirección Nacional de Salud Ambiental Ministerio de Salud Pública. La Habana, javalera@infomed.sld.cu y valerajo23@yahoo.es

Acela Cruz Trujillo
MSc. Dra., Escuela de Altos Estudios de Hotelería y Turismo. La Habana, . lislauri@yahoo.es y acela@eaeht.tur.cu

Ubicación geográfica Bahía de Mariel

Mariel es un municipio de la Provincia de Artemisa en Cuba. Mariel es también el nombre del poblado cabecera municipal y de la bahía y puerto. Su nombre se deriva del antiguo cacicazgo aborigen llamado Marien, tributario del cacicazgo de Guaniguanico a la llegada de los españoles. Antes de la llegada de estos sus habitantes eran cazadores--recolectores y hablaban una lengua emparentada con la de los aruacos (conocidos actualmente como maipures). La actriz Mariel Hemingway debe su nombre a esta ciudad.

La bahía de Mariel es una típica bahía de bolsa que se encuentra localizada en la costa norte de Cuba entre Punta Cayuelo (23001 N y 820 46 W) y Punta Barlovento. Su canal de entrada presenta un ancho de 389 m entre costas y de 50 m de ancho en el canal, y permite el paso de embarcaciones a través del mismo. La bahía posee un área de aproximadamente 7.8 Km2 y sus costas son en gran parte rocosas y escarpadas, con porciones bajas y cenagosas hacia la ensenada sur, generalmente cubiertas por vegetación de mangle. El área de la bahía se distingue por dos grandes lóbulos: la ensenada de Laza, con profundidad de 10m y aproximadamente un 15% del área total, y la bahía de Mariel.

Desde el punto de vista hidroclimático se encuentran bien definidos el período seco (noviembre - abril), con valores extremos durante el mes de abril, y el período húmedo (mayo - octubre), con valores extremos durante el mes de junio. Los vientos predominan de la región noroeste con velocidades variables a lo largo del año. Las mareas diarias tienen una oscilación de 30cm y renuevan cada una de ellas 3 millones de m3 (6% del agua de la bahía). A la bahía de Mariel tributan Los ríos Bongo y Florida, y un pequeño arroyo, todos hacia el extremo sur de la misma.

El margen este de la bahía está más urbanizado y en él se ubican las principales instalaciones industriales como la Central Termoeléctrica Máximo Gómez y la Fábrica de Cemento Rene Arcay. En esa ribera se encuentran además la mayoría de las instalaciones portuarias y se localiza el poblado de Mariel, cabecera del municipio del mismo nombre.

En la actualidad el Mariel es un centro económico importante con un puerto sustituto del de La Habana con una base de contenedores en desarrollo. El puerto posee astilleros para embarcaciones pequeñas. Posee también una fábrica de cemento y una central eléctrica. El puerto está conectado con La Habana mediante una autovía (carretera Panamericana) que bordea la costa norte.

El auge actual y futuro viene dado por las inversiones que se están realizando para mover todo el comercio naval del puerto de La Habana hacia el puerto del Mariel. Para ellos se están construyendo nuevos muelles, almacenes, autopistas y líneas de ferrocarriles.

Las construcciones del Mariel es la obra más compleja que se ha iniciado en Cuba y que están llamadas a convertirse en la principal puerta de entrada y salida del comercio exterior cubano.

La importancia estratégica de este puerto es no solo para Cuba, sino también para la región,

El proyecto de inversiones es el inicio de la Primera Zona Especial de Desarrollo del país —con unos 465 kilómetros cuadrados aproximadamente—, lo cual responde a la política trazada por el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba.

Esta obra permitirá incrementar las exportaciones, la sustitución efectiva de importaciones, el desarrollo de proyectos de alta tecnología y otros, todo lo cual contribuirá de manera significativa a la creación de nuevas fuentes de empleo.

La futura terminal de contenedores constituye el centro a partir del cual se desarrollará la Zona Especial de Desarrollo Mariel y se interconectará con diferentes áreas de desarrollo e industrias que se proyecten en la zona, todo ello a través de una infraestructura vial, ferroviaria y de comunicaciones de altas prestaciones.

La ampliación del Canal de Panamá en el año 2015 implicará un nuevo escenario para el comercio marítimo en la Cuenca del Caribe, en el cual se incrementará el uso de los buques Post Panamax.

El aumento del calado de los buques que podrán acceder a este puerto, mejorarán considerablemente los niveles operacionales.

En cuanto a la ejecución del cronograma, las acciones de dragado, así como lo concerniente al desarrollo de infraestructuras para el transporte —tanto por carretera como por ferrocarril—, las conductoras para el agua, la electricidad, entre otros aspectos, permitirá que este año comience a funcionar una parte de las instalaciones, incluidos los primeros 700 metros de muelle, al tiempo que se continuarán los trabajos constructivos.

El financiamiento de esta inversión se cubre parcialmente con un crédito concedido por el gobierno de Brasil y su ejecución corresponde a la Asociación Económica Internacional constituida por la empresa constructora cubana Quality y la brasileña COI.

Referencias

Wikipedia, la enciclopedia libre. “Mariel (Cuba)”. Disponible en: file:///C:/Users/Casa/AppData/Local/Temp/Rar$EX00.777/Mariel_%28Cuba%29.htm

Portada, “Recorrieron Raúl y Lula instalaciones portuarias del Mariel”, Disponible en: http://www.tvcamaguey.co.cu./index php Enero 2013/ ❖

MAIS ALIMENTOS !

O programa Mais Alimentos Internacional foi criado em 2012 a partir do programa Mais Alimentos África e tem como objetivo estabelecer uma linha de cooperação técnica que destaca a produção de alimentos pela agricultura familiar como caminho para a segurança alimentar e nutricional dos países participantes.

Aliado à cooperação técnica, a ação prevê o financiamento de tecnologia adaptada às realidades socioambientais da agricultura familiar local, como forma de ampliar a produção e a produtividade dos estabelecimentos rurais. A ideia é que os países possam produzir mais e melhor.

OMS ASSEGURA QUE VIRUS H7N9, DA GRIPE DAS AVES, NÃO É TRANSMITIDO ENTRE HUMANOS.

Dylan Della Pasqua

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

Embora tenham ocorrido óbitos nos últimos meses, particularmente na China, em decorrência da gripe das aves, estirpe H7N9, especialistas da Organização Mundial da Saúde, OMS, afiançam que o virus não é transmissível entre humanos.

Nos últimos meses, aumentou a ansiedade entre os chineses, sobretudo depois da constatação de que pai e filho haviam morrido em Xangai, em conseqüência à doença, após sintomas respiratórios graves. O número de casos têm aumentando, registrando-se 21 infectados, com seis mortos.

Não há "nenhuma evidência" de transmissão entre seres humanos, insiste Michael O'Leary, representante da OMS na China, reconhecendo que não existe ainda muita informação sobre a estirpe e que o modo como se processa o contágio ainda é um mistério.

Quanto à gripe aviária mais comum, o vírus H5N1, que já matou mais de 360 pessoas em todo o mundo, entre 2003 e 12 de março de 2013, os cientistas acreditam que uma mutação do vírus H7N9 não permite a contaminação inter-humana, que poderia desencadear uma pandemia.

Foi em Xangai, a capital económica chinesa, que ocorrreram quatro das seis mortes. A cidade tem tomado medidas para tentar identificar a estirpe infectante. Depois de ter fechado os mercados de aves, foi ordenado o abate de dezenas de milhares de aves. Além disso, foi proibida a venda de aves e a circulação de pombos-correio. Os jardins zoológicos com aves também foram fechados.

Todavia, estas medidas não ajudaram a restaurar a confiança, nomeadamente a dos mercados. A preocupação tem aumentado, contaminando a própria bolsa, na qual os títulos de hotéis e das companhias aéreas Air China e China Southern Airlines caíram bastante, saindo fortalecidos os títulos das das empresas do setor de saúde.

A verdade, segundo a OMS, é que "a principal causa da gripe aviária permanece desconhecida, o que pode gerar pânico entre a população e tem um impacto negativo sobre o consumo, afetando fortemente as expectativas do mercado", avaliou Shen Jun, analista do BOC International. (Organização Mundial de Saúde, web, 08/04/2013.) ❖

Autoridades sanitárias chinesas analisam aves em mercados, na tentativa de detecção de vírus. (REUTERS, OMS).

Avaliação do índice de resto e sobras de um serviço de alimentação de Santa Maria, RS.

Fernanda Cielo
Ariane Colusso
Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria, RS,

Cristiana Basso ✉
Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS

✉ cristiana@unifra.br

RESUMO

A avaliação de índices como resto e sobras servem para conhecer e avaliar o desperdício de um Serviço de Alimentação. O presente estudo foi realizado em um Serviço de Alimentação do município de Santa Maria e teve como objetivo verificar o índice de resto e as sobras, quantificando o número de pessoas que poderiam ser alimentadas com o desperdício gerado. Os dados foram analisados por meio da pesagem das sobras e resto após a distribuição, no horário do almoço, durante dez dias do mês de agosto de 2011. Os resultados mostraram que a média de sobra foi de 5,39%. As porcentagens de resto-ingesta variaram de 4,9% a 9,4%, sendo em média de 6,08% e o resto por cliente manteve-se entre 25g e 50g. Com o desperdício de alimentos gerados no Serviço de Alimentação poderiam alimentar cerca de 30 pessoas diariamente. Faz-se necessário intervir nos fatores que resultam nestes índices, através de campanhas de conscientização dos comensais e treinamento dos manipuladores.

Palavras chaves: Desperdício. Conscientização. Treinamento.

SUMMARY

The evaluation indices such as rest and waste are used to understand and evaluate the waste of an SA. This study was conducted in a Food Service of Santa Maria and aimed to determine the rate of intake, and rest of the leftovers, quantifying the number of people could be fed with the waste generated. Data were analyzed by means of weighing the leftovers and the rest after the distribution, at lunchtime, during ten days of August 2011. The results show that the average surplus was 5.39%. The percentage of debris-intake ranged from 4.9% to 9.4% and 6.08% on average per client and the rest remained between 25g and 50g. With food waste generated in the SA could feed about 30 people. Is necessary to intervene in the factors that result in these indices, through awareness campaigns and training of handlers diners.

Keywords: Waste. Awareness. Training.

INTRODUÇÃO

Serviços de Alimentação (SA) são espaços voltados para preparação e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, segundo o perfil da clientela. O objetivo primário de um SA é servir refeições saudáveis do ponto de vista nutricional e seguras do ponto de vista higienicossanitário, no sentido de manutenção e/ou recuperação da saúde do comensal, visando auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis (LANZILLOTTI et al., 2004).

O Brasil parece ser um dos paises mais férteis para o cultivo do desperdício. Recursos naturais, financeiros e até alimentícios são literalmente atirados nas latas de lixos, sem pos-

sibilidade de retorno. O desperdício está incorporado à cultura brasileira, portanto, deve ser modificado, afetando a produção do país como um todo (BORGES, 1991).

No gerenciamento de um SA o desperdício é um fator de grande relevância, a quantidade significativa de resto de alimentos justifica o gerenciamento do controle de desperdício. A produção de grande quantidade de resto de alimentos tem repercussão ética e econômica, apresentando reflexos negativos para toda sociedade, pois estes gastos poderiam ser direcionados para ações cidadãs, além da preocupação com a responsabilidade ambiental (ABREU et al., 2003).

Segundo Abreu et al. (2011), resto é a quantidade de alimentos devolvida no prato ou bandeja pelo cliente, e deve ser avaliado não somente do ponto de vista econômico, como também da falta de integração com o cliente. O controle de restos é mais difícil de ser realizado que o controle de sobras limpas, pois envolvem o cliente e sua relação com o produto, ambos fatores variáveis diariamente (HIRSCHBRUCH, 1998).

Já sobras são alimentos produzidos e não distribuídos. Uma avaliação diária é uma das medidas mais utilizadas no controle de um SA. A quantidade de sobras deve estar relacionada ao número de refeições servidas e à margem de segurança, definida na fase de planejamento (RIBEIRO, 2003). No entanto, segundo Abreu et al. (2003), o restaurante deverá medir as sobras ao longo do tempo e estabelecer um parâmetro próprio para a unidade.

Em um SA, o desperdício é sinônimo de falta de qualidade e deve ser evitado por meio de um planejamento adequado, a fim de que não existam excessos de produção e consequentes sobras. Esse planejamento deve ser realizado por um profissional qualificado, com capacidade para prever o rendimento final de cada alimento, considerando, para tanto, no caso de restaurantes comerciais, as preparações mais consumidas e o *per capita* de cada alimento (ABREU et al., 2003).

Considerando que o desperdício de alimentos no Brasil acumula uma perda aproximada de 30% em toda cadeia produtiva e a importância dos SA neste cenário, o objetivo deste trabalho foi avaliar o resto e sobra de alimentos em um Serviço de Alimentação em Santa Maria, RS, quantificando o número de pessoas que poderiam ser alimentadas com o desperdício de alimentos gerado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo do tipo transversal, em um SA no município de Santa Maria, RS, que produz aproximadamente 250 refeições diariamente no almoço, horário em que foram realizadas as pesagens, durante dez dias do mês de agosto de 2011. O SA é do tipo *self-service*, destinado aos trabalhadores de uma empresa, onde possui cardápio diversificado, servindo diariamente três tipos de saladas, arroz, feijão, uma guarnição, dois tipos de carnes e sobremesa. Os alimentos são distribuídos em balcão de distribuição com utilização de bandejas individuais.

Para obtenção do peso da refeição distribuída, foi realizada a pesagem dos alimentos crus separadamente, multiplicada pelo fator de cocção especifico para cada alimento, para obtenção do peso da refeição pronta, sendo realizado esse processo antes da distribuição das refeições. Os valores obtidos foram somados, para obter-se o peso total da refeição distribuída e do total foi diminuído o peso da sobra e do resto, mensurado após a distribuição das refeições.

A sobra considerada foi do balcão de distribuição e o resto do que restou das bandejas. O peso das sobras foi obtido pela pesagem das cubas de cada preparação, descontando-se o peso das mesmas. Admitiram-se como aceitáveis percentuais de até 3% ou de 7 a 25g por pessoa, segundo recomendação de Vaz (2006).

Foi obtido o peso do resto de todos os alimentos pela pesagem dos coletores de resíduos na área de devolução das bandejas e utensílios, após a distribuição dos alimentos, descontando-se o peso do coletor. Foram considerados aceitáveis, como percentual de resto, taxas inferiores a 10%. Os ossos e as cascas, após a distribuição dos alimentos, foram descartados em recipientes separado sdos coletores de resíduos para não influenciar no cálculo do resto. O Índice de Resto foi calculado dividindo-se o peso da refeição rejeitada pelo peso da refeição distribuída e transformando-o em percentual e o resto *per capita* foi calculado dividindo-se o resto (kg) pelo número de refeições distribuídas pelo, obtendo assim a quantidade de resto por indivíduo (ABREU et al., 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme mostra a tabela 1, as porcentagens de resto em todos os períodos apresentaram-se adequados nos percentuais recomendados na literatura, ou seja, quando o resultado apresenta-se acima de 10% em coletividades sadias e 20% em enfermas, pressupõe-se que os cardápios estão inadequados, por serem mal planejados ou mal executados (CASTRO et al., 2003). No almoço os valores variaram de 4,9% a 9,4%, sendo em média de 6,08%.

O resto por cliente manteve-se entre 25g e 50g, refletindo a falta de conscientização dos clientes que não se comprometem com a redução do desperdício. Há alguns fatores que podem ter contribuído no rejeito alimentar, como o tipo de cardápio oferecido, a temperatura dos alimentos, qualidade, utensílios de servir inadequados, entre outros. Porém, existem medidas que proporcionam a diminuição do resto, como campanhas direcionadas aos

Tabela 1 - Quantidade de resto no almoço.

Dias	Quantidade produzida (kg)	Resto (kg)	Quantidade distribuída (kg)	Refeições (nº)	Resto *per capita* (kg)	% de resto
1	139,0	7,5	131,5	224	0,033	5,7
2	183,6	10,2	173,4	296	0,034	5,9
3	165,5	9,1	156,4	270	0,034	5,8
4	158,2	7,4	150,8	255	0,029	4,9
5	159,0	8,6	150,4	257	0,033	5,7
6	148,8	12,8	136,0	254	0,050	9,4
7	162,9	8,9	154,0	281	0,031	5,7
8	155,0	10,3	144,7	289	0,035	7,1
9	153,5	6,8	146,7	262	0,025	4,6
10	133,1	7,6	125,5	252	0,030	6,0
Média	155,86	8,92	146,94	264	0,033	6,08

Tabela 2 - Quantidade de sobra no almoço.

Dias	Quantidade produzida (kg)	Sobra (kg)	Quantidade distribuída (kg)	Refeições (nº)	Sobra *per capita*	% de sobra
1	139,0	6,90	131,5	224	0,030	5,2
2	183,6	6,80	173,4	296	0,023	3,9
3	165,5	5,60	156,4	270	0,020	3,5
4	158,2	4,40	150,8	255	0,017	2,9
5	159,0	8,30	150,4	257	0,032	5,5
6	148,8	14,0	136,0	254	0,055	10,3
7	162,9	6,80	154,0	281	0,024	4,4
8	155,0	9,90	144,7	289	0,034	6,8
9	153,5	10,1	146,7	262	0,038	6,9
10	133,1	5,65	125,5	252	0,022	4,5
Média	155,86	7,84	146,94	264	0,0295	5,39

Tabela 3 - Quantidade de pessoas que poderiam ser alimentadas com o resto e as sobras durante um dia.

Sobra (kg)	Resto (kg)	Alimentos desprezados (kg)	Quantidade consumida (kg)	Refeições (nº)	Consumo *per capita*	Pessoas alimentadas
7,84	8,92	16,76	1469,94	2640	0,55	30

clientes e adequações nos cardápios (AUGUSTINI et al., 2008).

Estudo realizado em Fortaleza-CE em um Restaurante Universitário, que avaliou as perdas de frutas e hortaliças no armazenamento e pré-preparo de refeições, a utilização das sobras limpas e o resto das refeições distribuídas obteve índice médio de resto de 8,39% (RICARTEL et al., 2005). Outro estudo, realizado em um SA que oferece cerca de 4800 refeições diárias, entre almoço, jantar e ceia, em dois refeitórios, encontrou-se uma média de restos no período do almoço de 5,83% (AUGUSTINI et al., 2008).

Já no que diz respeito à sobra, a tabela 2 mostra que os valores apresentam-se acima dos percentuais recomendados, mostrando-se uma média de sobra de 5,39% e a média de 29,5g de sobra por quantidade *per capita* também considerada inadequada (>2 a 5%) (VAZ,2006).

Estudo realizado em Piracicaba/SP no qual teve como intuito conhecer o perfil de desperdício dos clientes, no horário do almoço, jantar e ceia, em dois refeitórios, no período de 20 dias, oferecendo cerca de 4800 refeições diárias, encontrou-se um percentual médio de sobras de 9.04% (AUGUSTINI et al., 2008), portanto, maior do que no presente estudo. Um percentual de sobras muito alto pode denotar algumas falhas no cardápio ou na forma de servir as preparações. Por outro lado, algumas medidas podem ser implantadas para melhorar o controle de sobras, para minimização das sobras deve ser feito um monitoramento constante, definindo as estratégias de redução, criando indicadores próprios para a unidade e capacitando seus colaboradores sobre a necessidade de evitar o desperdício (CALE et al., 2008).

Com os dados obtidos na pesquisa, pode-se afirmar que o desperdício obteve um valor significativo, pois somando as sobras com a quantidade desprezada pelos comensais durante um dia, conforme demonstra a tabela 3, trinta pessoas a mais poderiam ter sido alimentadas.

Num pais como o Brasil, onde milhares de pessoas muitas vezes não têm o quer comer, esses resultados são assustadores, sendo necessárias medidas para a redução do desperdício, conscientizando os comensais da importância desse assunto (VANIN; NOVELLO, 2008).

Em campanha realizada por Souza (1995), através de orientações de conscientização para comensais, no sentido de servirem somente o que iriam ingerir, além de treinamento aos funcionários do SA, para produzirem apenas o suficiente, observou-se que o resto teve uma queda de 31,4% e as sobras de 26,4%.

CONCLUSÃO

Observou-se, no local, índices acima do aceitável descrito na literatura, já que aproximadamente trinta pessoas a mais poderiam ter sido alimentadas diariamente. Os registros presentes neste trabalho poderão servir como subsídio para a implantação de medidas de redução de desperdício e otimização da produtividade, através da educação dos clientes e colaboradores.

Campanhas direcionadas aos clientes para conscientização da redução do desperdício; planejamento correto do número de refeições; capacitações dos funcionários, são algumas das medidas cabíveis para redução dos níveis encontrados.

REFERÊNCIAS

ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N. Avaliação da Produção. In: Abreu, E.S.; Spinelli, M.G.N. e Zanardi, A.M. P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição:** um modo de fazer. São Paulo: Editora Metha; p.127-141, 2003.

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A.M. P. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição**: um modo de fazer. São Paulo: Metha, 2011. Ed.4, 360 p.

AUGUSTINI, V. C. M. et al. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. **Rev. Simbio-Logias**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 99-110, maio, 2008.

BORGES, R. F. **Panela Furada: o incrível desperdício de alimentos no Brasil**. n.3, p. 124. São Paulo: Columbus, 1991.

CALE, L. et al. Controle dos resíduos: responsabilidade social do nutricionista. **Rev. Nutrição Profissional**, São Paulo, v. 4, n. 19, p. 32-38, mai./jun., 2008.

CASTRO, M.D.A.S, et al. Resto-Ingesta e aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.17 n.114/115, p.24 – 28, 2003.

CORRÊA, T.A.F.; SOARES, F.B.S.; ALMEIDA, F.Q.A. Índice de resto-ingestão antes e durante a campanha contra o desperdício, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.21 n.140, 2006, p.64 - 73.

HIRSCHBRUCH, M. D. Unidades de Alimentacao e Nutricao: desperdicio de alimentos dos qualidade da produção. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 12, n. 55, p. 12-14, 1998.

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. **Rev. Nutrição Brasil**, v. 3, n. 1, p. 11-17, 2004.

RIBEIRO, A.C.M.; SILVA, L.A. Campanha contra o desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição de Curitiba. **Rev. Nutrição Brasil**, Rio de Janeiro, v.2 n.6, p329-336, 2003.

RICARTEL, M.P.R, et al. Avaliação do desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional em Fortaleza-CE. **Rev. Saber Científico**. n.1, v.1, 2005.

SOUZA, L.H. Campanha contra o desperdício. **Rev. Hig. Alimentar**, n.6, p. 38, 1995.

VAZ, CS. Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros. Brasília, 2006.

VANIN, M.; NOVELLO, D. Avaliação do desperdício no pré-preparo de saladas em uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Salus-Guarapuava**-PR. Ed.2, v.2, p.51-62. Jul./Dez. 2008. ❖

Qualidade nutricional de pães de forma comercializados nos principais supermercados da cidade de São Luís, MA.

Ana Cláudia Teixeira Moreira
Érica Mendonça Pinheiro
Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Ciências Fisiológicas, Curso de Nutrição, São Luís, MA

Natale Cristine Costa Carvalho
Victor Elias Mouchrek Filho ✉
Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Tecnologia Química, Pavilhão Tecnológico, São Luís, MA.

✉ victo@ufma.br

RESUMO

No Brasil, verifica-se ao longo dos últimos anos um aumento na produção e consumo de pães. Aliada a este aumento existe a necessidade da população de conhecer os alimentos consumidos, por isso, o controle de qualidade de alimentos se faz cada dia mais necessário. O presente trabalho teve como objetivo verificar os aspectos físico-químicos de pães de forma comercializados nos principais supermercados da cidade de São Luís, MA. Foram analisadas três marcas de pão de forma convencional vendidas em três diferentes supermercados, no período de agosto a novembro de 2008, segundo os métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2005), considerando os teores de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos, fibras e valor calórico. Estes foram comparados com os valores encontrados no rótulo da embalagem dos produtos. Os resultados das análises de umidade evidenciaram que todas as amostras de pão estavam dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação. Os valores de lipídios e carboidratos mostraram-se semelhantes aos já encontrados por outros estudos. Com relação aos teores de proteínas, as três marcas estudadas podem ser consideradas fonte protéica. Quanto à análise de fibras, a única amostra avaliada neste parâmetro foi reprovada por não conter quantidade significativa deste nutriente, contradizendo a informação contida no rótulo. Ainda no estudo comparativo com o rótulo, os resultados de valor calórico fugiram do percentual de variação permitido pela Legislação Brasileira atual.

Palavras-chave: Pão de forma. Qualidade nutricional. Rotulagem.

SUMMARY

In Brazil, there has been over recent years an increase in production and consumption of bread. Allied to this increase is also the need for people to know that the foods are consumed for it. Therefore, the quality control of food becomes more necessary every day. This study aimed to verify the physical and chemical aspects of sliced bread sold in major supermarkets in the city of Sao Luis, Maranhao. We analyzed three brands of bread in a conventional sold in three different supermarkets, considering the moisture, ash, nutrients, fiber and caloric value. Moreover, the results of nutrients, fiber and caloric value obtained in the experiment were compared with the values found on the label on the package of products. The results of the analysis

of moisture showed that all samples of bread were within the standards set by the legislation. The values of fat and carbohydrates were shown to be similar to those already found by other studies. With regard to the contents of protein, the three brands studied can be considered protein source. The analysis of fiber, a single sample evaluated this parameter has been disapproved because it does not contain significant amounts of this nutrient, contradicting the information contained on the label. Also in the comparative study with the label, the results of calorie fled the percentage of variation allowed by the current Brazilian legislation.

Keywords: Bun. Nutritional quality. Labeling.

INTRODUÇÃO

O pão é um dos alimentos mais difundidos em todo o mundo e tem se constituído numa das principais fontes calóricas da dieta do brasileiro. Seja ele de trigo, centeio, cevada, milho ou misturas, sob a forma de pequenas bolas, em formas, ou grandes peças ovaladas, o pão é inquestionavelmente, um dos alimentos mais importantes e fornecedores de energia para o homem (NUTRINEWS, 2004).

O pão mais antigo que se conhece data do período Neolítico e foi assado, provavelmente, por volta de 10.000 anos a.C.. A origem do pão remonta ao tempo em que o homem deixou de ser nômade e começou a dedicar-se ao cultivo da terra. No início comia os cereais selvagens, cujas espigas rebentavam quando maduras. Mais tarde, estes cereais começaram a ser esmagados entre duas pedras, que estão na origem das mós, misturados com água e cozidos ao sol, apresentando-se como uma espécie de bolacha compacta (ABITRIGO, 2004).

No entanto, o pão só nasceu, mesmo, quando se descobriu a massa fermentada. No início, o processo de levedação foi realizado pelos egípcios, que misturavam líquidos fermentados à farinha de vários cereais ou raízes, com o objetivo de conseguir um melhor crescimento da massa (PHILIPPI, 2003).

Historicamente, os egípcios passaram a tecnologia de assar esta mistura de farinha com sal e água a vários povos, entre eles, os judeus. Estes nômades não utilizaram fornos até o período da reunificação, ao entrarem em Jerusalém. Gregos, romanos, e, posteriormente, todos os povos da Europa, usaram o pão como alimento em rituais religiosos, oferendas ou como sinal de amizade. Segundo Philippi (2003), poucos povos no mundo não têm o hábito de consumir pão (apenas alguns grupos chineses, malaios e polinésios).

Existem atualmente mais de 52.000 estabelecimentos comerciais no setor de panificação registrados no Brasil, gerando mais de 520 mil empregos diretos. Tais estabelecimentos cumprem também outro papel social, oferecendo alimentos nutritivos acessíveis à população, além de contribuir com o crescimento sustentável do bairro onde estão situados. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Panificação - ABIP (2006), o consumo anual de pão no Brasil é de 33,11 kg/pessoa. A Organização Mundial de Saúde recomenda 60 kg/pessoa e a *Food Agricultural Organization* recomenda 50 kg/pessoa na Europa, o maior consumidor é a Alemanha com 81 kg/pessoa (NUTRINEWS, 2004).

Pão é o produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa, fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e/ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes. O pão de forma é definido como o produto obtido pela cocção da massa em formas untadas com gordura, resultando em pão com casca fina, macia e grande quantidade de miolo (Agência Nacional da Vigilância Sanitária - ANVISA, 2005).

O pão de forma se tornou um produto muito presente na vida dos consumidores e ganhou um mercado significativo, principalmente devido à praticidade de seu uso. Porém, este tipo de produto fresco é facilmente perecível e muito sensível aos métodos de conservação, à estocagem e à distribuição, os quais afetam suas características mais atrativas, como sabor, aroma e aparência externa, responsáveis por sua aceitação pelos consumidores (NAZATO, 1991).

As indústrias fabricantes de alimentos e bebidas embalados, prontos para oferta ao consumidor, estão se adequando à nova legislação que determina a declaração de informação nutricional obrigatória de valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio, nos rótulos de alimentos e bebidas embalados. As informações nutricionais referem-se ao produto na forma como está exposto à venda e devem ser apresentadas em porções e medidas caseiras correspondentes, devendo conter ainda o percentual de valores diários para cada nutriente declarado, exceto no caso dos ácidos graxos trans, cujo percentual de valor diário não deve ser declarado (ANVISA, 2005).

A Resolução ANVISA RDC 360/03 - REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE ROTULAGEM NUTRICIONAL DE ALIMENTOS EMBALADOS torna obrigatória a rotulagem nutricional baseada nas regras estabelecidas com o objetivo principal de atuar em benefício do consumidor e ainda evitar obstácu-

los técnicos ao comércio (ANVISA, 2005). A rotulagem nutricional se aplica a todos os alimentos e bebidas produzidos, comercializados e embalados na ausência do cliente e prontos para oferta ao consumidor (ANVISA, 2005).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto a novembro de 2008, no Laboratório de Bromatologia do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos, do Pavilhão Tecnológico da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no campus do Bacanga, em São Luís, Maranhão.

Foram analisadas 3 marcas de pão de forma, conforme o seguinte procedimento: foram coletadas 3 embalagens de pão com, no máximo, 2 dias de fabricação, de 3 diferentes supermercados da cidade (A, B e C). As amostras, após coletadas, eram conduzidas ao Laboratório de Bromatologia da UFMA, no qual foram realizadas as devidas análises. Terminada essa primeira etapa, todo o procedimento foi repetido com mais 1 amostra de cada marca estudada.

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com os métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2005).

Depois de obtidos os resultados das análises físico-químicas, foram realizados os cálculos de média, desvio padrão e teste t-Student com 95% de probabilidade, a fim de comparar as médias obtidas nas três marcas de pão de forma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das análises físico-químicas das três amostras de locais diferentes de comercialização na cidade estão dispostos nas Tabelas 1 e 2.

A legislação brasileira atual (ANVISA, 2005) não estabelece limite para umidade em pães, entretanto a resolução - RDC n. 90, de 18 de outubro de 2000, estabelecia um limite máximo de 38% (ANVISA, 2000). Neste trabalho, o percentual de umidade encontrado nas três marcas de pães, permanece abaixo do limite máximo permitido.

Quanto aos resultados de cinzas, os menores valores encontrados foram do pão B, variando entre 1,3% e 1,6% de cinzas; o pão A obteve as médias 1,9%

Tabela 1 - Valores médios e desvio-padrão das análises físico-químicas dos pães de forma.

Parâmetros físico - químicos	Amostra A		Amostra B		Amostra C	
	1ª etapa	2ª etapa	1ª etapa	2ª etapa	1ª etapa	2ª etapa
Umidade (%)	22,1±0,6	29,4±0,5	18,2±1,0	24,4±0,1	25,6±0,5	26,2±1,0
Cinzas (%)	1,9±0,5	2,2±0,4	1,6±0,3	1,3±0,2	2,0±0,5	2,2±0,7
Lipídios (%)	4,2±0,2	4,5±0,5	2,4±0,2	2,3±0,1	3,0±0,2	3,0±0,1
Proteínas (%)	16,1±1,7	15,2±0,7	17,0±0,2	15,3±0,7	11,4±0,7	8,0±0,6
Carboidratos (%)	55,5±1,5	48,4±1,9	60,5±0,7	56,5±0,6	57,7±0,7	60,4±0,8
Valor Calórico (kcal/100 g)	325,2±4,2	296,1±1,4	332,6±3,7	308,5±1,0	304,6±3,0	301,5±2,3

Tabela 2 - Valor percentual médio de fibra alimentar no pão de forma A e o valor encontrado no rótulo.

Fibra Alimentar	Valor da análise (%)	Valor do rótulo (%)	Variação entre a média da análise e do rótulo (%)
	0,03	5,20	5,16

e 2,2%; e o pão C apresentou teores de 2,0% a 2,2%. A Legislação Brasileira atual não tem, neste parâmetro, padrão estabelecido para pães, tornando-se difícil uma avaliação mais aprofundada.

Os valores médios obtidos nas análises de lipídios das amostras do pão A foram de 4,2% e 3,0%, do pão B foram de 2,4% e 2,3% e do pão C foram de 3,0% e 4,5%.

A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TBCA/USP (2007) tem como padrão de referência o teor de lipídios totais para pães de forma com leite semi-desnatado em 5,7%. Já outras duas tabelas citam valores menores para pão de forma convencional: 1,82%, a tabela de composição de alimentos da UNIFESP (2006) e 2,70%, a TACO (2006).

Em comparação com os valores de lipídios encontrados no rótulo, os resultados obtidos no experimento superam os primeiros em 0,32% a 1,74%. Portanto, não houve uma diferença significativa.

Segundo a Portaria n° 27, de 13/01/1998 (BRASIL, 1998), um alimento sólido pode ser considerado fonte de proteínas quando a concentração desse nutriente é de, no mínimo, 7,5%. Caldas (2007), analisando o teor de proteína no pão de forma convencional, encontrou uma média de 6,97%, não podendo, portanto, considerar tal alimento uma fonte protéica.

Neste estudo, em contrapartida, as 3 marcas analisadas apresentaram valores de proteínas superiores a 7,5%. Os menores valores encontrados foram do pão C com médias 8,0% e 11,4%; o pão A e o pão B apresentaram valores mais próximos, 16,1% e 15,3% o primeiro, e 17,0% e 15,3% o segundo. Sendo assim, esses valores permitem classificar as marcas estudadas como alimentos fonte de proteínas.

Comparando os resultados das análises com os valores do rótulo, pôde-se observar uma variação nos teores de proteínas de 2,00% a 11,00% para mais. Permanecendo, assim, dentro dos padrões aceitáveis, já que a Legislação Brasileira atual estabelece um limite de 20% para mais ou para menos.

O teor de carboidratos não foi determinado por análise química nos pães de forma, sendo então obtido por diferença. Assim, verificou-se que o teor de carboidratos totais teve médias de 55,5% e 48,4% no pão A; 60,5% e 56,5% no pão B; e 57,7% e 60,4% no pão C.

Guilherme Franco (2004), Jean-Claude Favier et al. (1999) citam em suas tabelas de composição de alimentos, assim como consta na TACO (2005), um teor médio de carboidratos de 57,5% em pães de forma tradicionais.

Quando comparados os valores de carboidratos obtidos no experimento com os valores que constam no rótulo, pôde-se perceber que o pão de forma A obteve, nas duas análises, valores inferiores ao da embalagem em 12,44% a 19,53%. Já as duas outras marcas apresentaram valores superiores: 2,50% a 6,51% a mais nas amostras do pão B, e 5,73% a 8,41% a mais nas amostras do pão C.

Em uma das marcas estudadas foi realizada análise para determinação do percentual de fibra alimentar, pois tal marca (Pão de forma A) era a única que apresentava no rótulo a informação de conter esse nutriente.

Como mostra a *Tabela* 2, o resultado do teor de fibras obtido na análise foi de 0,03%, o que já era esperado pelo fato do pão de forma tradicional ser preparado com farinha de trigo refinada; e o valor encontrado no rótulo da embalagem deste produto foi de 5,20%. Portanto, constatou-se uma diferença de 5,16%.

A legislação brasileira atual (ANVISA, 2005) estabelece que um alimento possui quantidade significativa de fibra alimentar quando essa quantidade é superior a 0,5 g por porção do alimento (na forma como é comercializado). Neste caso, o pão de forma analisado não possui quantidade significativa de fibras.

Com relação aos resultados de valor calórico, pôde-se averiguar que, com exceção das amostras do pão C que mantiveram os valores bem próximos, as amostras dos pães A e B tiveram valores bem diferentes entre uma análise e outra. Provavelmente, essa diferença se dê pelo fato de que nenhuma massa fique totalmente igual à outra quanto às concentrações de ingredientes.

Quanto à comparação com o rótulo, pôde-se verificar que todas as marcas analisadas apresentaram resultados muito superiores aos valores do rótulo, ultrapassando a margem de 20% estabelecida pela Legislação Brasileira. O pão A foi o que apresentou menores variações, de 0,10 a 29,23 kcal/100 g; nas amostras do pão B as variações obtidas foram de 48,54 a 72,60 kcal/100 g; e nas análises do pão C as variações apresentadas foram de 61,55 a 64,62 kcal/100 g.

CONCLUSÃO

Quanto ao teor de umidade, as três marcas de pão de forma analisados apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira. As três marcas podem ser consideradas alimentos fonte de proteínas.

Em relação às análises de cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos, as três marcas estudadas apresentaram resultados semelhantes aos encontrados na literatura.

No que diz respeito ao estudo comparativo com o rótulo, os valores médios percentuais de lipídios, proteínas e carboidratos das três marcas analisadas demonstraram variações aceitáveis pela Legislação Brasileira atual, porém, os resultados de valor calórico ultrapassaram a margem superior de 20% tida como padrão. Quanto à análise de fibra alimentar na amostra do pão A, esta apresentou um teor insignificante do nutriente, não correspondendo, então, ao exposto no rótulo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA/ MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução – RDC n° 90, de 18 de outubro de 2000. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pão.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/leisref/public/showact.ph>. Acesso em: 12 set. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA/ MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução – RDC n° 263, de 17 de outubro de 2005**. **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/leisref/public/showact.php>. Acesso em: 12 set. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA/ MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de alimentos** - 2º Versão. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PANIFICAÇÃO. **Perfil de mercado**. 2006. Disponível em: <http://www.abip.org.br>. Acesso em: 10 out. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO TRIGO. **O valor nutricional do trigo**. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br>. Acesso em: 10 out. 2008.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n0 27 de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à informação nutricional complementar (conteúdo de nutrientes). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 16 de janeiro de 1998b. Seção 1. p. 1789.

CALDAS, M. C. S. **Aproveitamento de soro de leite na elaboração de pão de forma**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). 66p. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa – PB. 2007.

FAVIER, J.C. **Repertório geral dos alimentos: tabela de composição**. São Paulo: Roca, 1999.

FRANCO, G. **Tabela de composição de alimentos**. São Paulo: Roca, 2004.

Instituto Adolfo Lutz. M**étodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: IAL, v.4 São Paulo: IAL, 1, p. 371, 2005.

NAZATO, R.E.S. **Uso de radiação gama do cobalto-60 para aumentar a vida de prateleira de pães de forma fatiados e embalados**. Piracicaba, SP: USP. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, p.64, 1991.

NUTRINEWS. **Na fila do pão**. 2004. Disponível em: <www.nutrinews.com.br>. Acesso em: 18 set. 2008.

PHILIPPI, S.T. **Nutrição e técnica dietética.** Barueri, SP: Manole, p.390, 2003.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS-TBCA-USP. 2007. Disponível em: http://www.fct.usp.br/tabela. Acesso em: out. 2008.

TACO – **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Núcleo de Estudos Integral e Pesquisas em Alimentação, 2a Edição, Campinas – SP, 2006.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. Departamento de Informática em Saúde. **Tabela de Composição dos Alimentos.** 2006. Disponível em: http://www.unifesp.br/dis/servicos/ nutri/> Acesso em: out. 2008. ❖

NOTA DO EDITOR: Este trabalho foi recebido em data anterior à alteração da forma de uso dos termos: light, baixo, rico, fonte e não contém, pela Resolução RDC 54/2012 da Agência

MINISTÉRIO PÚBLICO INVESTIGA ADULTERAÇÃO DE LEITE NO RS.

O Ministério Público do Rio Grande do Sul deve ampliar a investigação de fraude do leite no Estado. Após a divulgação da Operação Leite Compen$sado, no dia 08/05/2013, os promotores receberam denúncias anônimas de que o esquema de adulteração da bebida pode ter sido maior do que o descoberto até agora.

As investigações em andamento indicam que alguns dos transportadores que compravam leite dos produtores para revendê-lo à indústria adicionavam água para aumentar o volume e, para compensar a perda nutricional, acrescentavam uréia, produto que contém formol em sua composição, o qual é considerado cancerígeno pela Organização Mundial da Saúde. (MetrôNews, 14/05/2013.)

Efeito do treinamento de manipuladores de alimentos sobre as condições higienicossanitárias de panificadoras da cidade de Alegre, ES.

Olívia Furlan Cavallini ✉
Curso de Nutrição do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo - CCA/UFES

Flávia Vitorino Freitas**
Erika Madeira Moreira da Silva***
Heberth de Paula
Adriana Hocayen de Paula
Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo - Alegre, ES

✉ lilafurlanc@hotmail.com

RESUMO

As Doenças Transmitidas por Alimentos são consideradas um problema de saúde pública e, dentre muitos fatores, as práticas inadequadas dos manipuladores estão relacionadas com a contaminação dos alimentos, colocando em risco a saúde do consumidor. Com o objetivo de avaliar o efeito de um treinamento nas condições higienicossanitárias dos manipuladores de alimentos em panificadoras, foi elaborada e aplicada uma lista de verificação aos estabelecimentos antes do treinamento e, após treino, foi reaplicado o bloco referente aos manipuladores. Foi utilizado o teste de *McNemar*, a um nível de significância de 5%, para avaliar a eficácia do treinamento. Dos resultados obtidos, verificou-se que 66,67% das panificadoras classificaram-se no Grupo III e 33,34% no Grupo II antes do treinamento. Após o treinamento, houve um aumento dos itens em conformidade em relação aos manipuladores de alimentos para todos os estabelecimentos. Concluiu-se, portanto, que o treinamento foi um método eficaz para propiciar mudanças nas condições higienicossanitárias dos manipuladores de alimentos em panificadoras.

Palavras-chave: Capacitação. Boas práticas. Saúde Pública.

SUMMARY

The Food borne Diseases are considered a public health problem and, among many factors, the inappropriate practices of food handlers are related to food contamination, endangering consumers' health. In order to evaluate the effect of training sanitary conditions of food handlers in bakeries, was developed and implemented a checklist to establishments before training and after training was reapplied the block referring to the handlers. It was used the Spearman correlation to assess the effectiveness of training. From the results, it was found that 66.67% of the bakeries were classified in Group III and 33.34% in Group II before training. After training, there was an increase in line items regarding food handlers for all establishments. We conclude therefore that the training was effective method to provide sanitary changes in conditions of food handlers in bakeries.

Keywords: Training. Good practices. Public health.

INTRODUÇÃO

Os alimentos, além de nutrirem o organismo e serem atraentes aos olhos dos consumidores, devem ser visivelmente limpos e livres de substâncias e/ou micro-organismos nocivos que podem ser os responsáveis pelo aparecimento das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (HOBBS; ROBERTS, 1999).

As DTAs acometem tanto os países desenvolvidos, quanto os em desenvolvimento, sendo consideradas um problema de saúde pública. Em panificadoras, problemas frequentes relacionados a surtos de DTAs ocorrem devido à natureza dos alimentos produzidos, ao armazenamento de produtos em temperaturas impróprias e à conduta de manipuladores, que quase sempre é considerada inadequada em relação ao quesito higiene (SILVA JÚNIOR, 2007; BRASIL, 2004; GERMANO et al, 2009; SCHMEDEMANN, 2007).

Os fatores relacionados com a contaminação do alimento que ocorrem com maior frequência estão vinculados aos manipuladores de alimentos. No entanto, muitos desconhecem a importância que representam para a qualidade higienicossanitárias do produto fabricado (GERMANO; GERMANO, 2003; GERMANO et al, 2009).

Por meio das mãos, os manipuladores podem contaminar os alimentos com diferentes tipos de micro-organismos que estão relacionados com casos de DTAs. Um estudo realizado com inspetores da saúde pública demonstrou que, dentre muitas inadequações de manipuladores de alimentos, a de maior relevância foi a incorreta e pouco frequente lavagem e higienização das mãos. Além disso, os manipuladores também podem contaminar os alimentos por meio da pele, boca, nariz, unhas, cabelo e intestino (SILVA JÚNIOR, 2007; PHAM et al, 2010).

A produção segura de alimentos deve ser baseada em um cuidado especial para que sejam eliminados praticamente todos os riscos de contaminação ocasionados por perigos físicos, químicos e biológicos. Para que isso ocorra, é importante que sejam implantados nos estabelecimentos procedimentos higienicossanitários, que visem à qualidade e segurança dos alimentos (NASCIMENTO; BARBOSA, 2007).

Os grandes desafios para a implantação das boas práticas em estabelecimentos são, em especial, o treinamento e a capacitação dos manipuladores de alimentos (GERMANO et al, 2009; SILVA JÚNIOR, 2007).

Os programas de treinamento específicos para manipuladores de alimentos são o meio mais recomendável e eficaz para transmitir conhecimentos e promover mudanças de atitudes. Com a conscientização do manipulador é possível oferecer aos consumidores alimentos mais seguros do ponto de vista higienicossanitário (ANDREOTTI et al, 2003).

Dada a importância da realização de treinamentos, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de um treinamento nas condições higienicossanitárias relacionadas aos manipuladores de alimentos em panificadoras de Alegre – ES.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento do número de panificadoras existentes no município de Alegre, ES, com base no cadastro das mesmas na Prefeitura Municipal e, dos 14 estabelecimentos cadastrados, 6 (46,85%) aceitaram participar do estudo.

Elaborou-se uma lista de verificação *(checklist*) com base na RDC nº 216/2004 e na RDC nº 275/2002, adaptada às condições ou situações específicas de panificadoras, para a avaliação dos estabelecimentos com relação às condições higienicossanitárias (BRASIL, 2004; BRASIL, 2002).

A lista de verificação foi dividida nos blocos: edificações e instalações, manipuladores, sanitários para o público, higiene das instalações, equipamentos, limpeza e desinfecção, área de venda, água, lixo, recebimento/compra, armazenamento da matéria prima, câmara fria, geladeira/freezer e manipulação.

Após a aplicação do *checklist* todos os blocos foram analisados e, posteriormente, os manipuladores de alimentos receberam um treinamento mais específico, visando à adequação de suas práticas higienicossanitárias.

O treinamento foi realizado em cada panificadora, com duração de 30 minutos para que não influenciasse significativamente na rotina de trabalho e para propiciar a participação de todos os manipuladores de alimentos. Abrangeu conteúdos teóricos, em que foram abordados temas como o que são micro-organismos, onde se encontram e o que a sua ingestão pode causar ao homem; a importância da lavagem das mãos; utilização de adornos e cuidados com a saúde, além de conteúdos práticos, como dinâmica de lavagem das mãos, formulação do álcool 70% e asseio pessoal.

Decorrido um mês do treinamento, foi reaplicado o bloco da lista de verificação referente aos manipuladores de alimentos, em que foi observada a adequação das práticas higienicossanitárias relacionadas ao vestuário, aos hábitos higiênicos, estado de saúde, programa de controle de saúde, equipamento de proteção individual, programa de capacitação, bem como à efetividade do treinamento.

As panificadoras foram classificadas, com base nos critérios estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em grupos de acordo com o percentual de atendimento aos itens da lista de verificação: o grupo I entre 76 e 100%

de atendimento dos itens, o grupo II, de 51 a 75% de atendimento e o grupo III, com 50% ou menos de atendimento (BRASIL, 2002).

Para a análise do bloco referente aos manipuladores de alimentos, foram calculados e comparados os percentuais de adequação, antes e após o treinamento. Para avaliar a efetividade do treinamento foi aplicado o teste de *McNemar* a um nível de significância de 5% ($p<0,05$), para todos os itens do bloco manipuladores e para cada subitem do mesmo bloco, com auxílio do programa *Graphpad Prism*®.

Os seis estabelecimentos participantes do estudo foram identificados com as letras A, B, C, D, E e F para a preservação de sua identidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da lista de verificação completa com base nos critérios estabelecidos pela ANVISA demonstrou que, dos 6 estabelecimentos avaliados, 4 (66,67%) foram classificados no Grupo III, 2 (33,34%) no Grupo II e nenhuma panificadora no Grupo I.

Resultados semelhantes encontraram Guimarães e Figueiredo (2010), que, ao avaliarem as condições higienicossanitárias de três panificadoras em um município do Pará, verificaram que nenhum estabelecimento foi classificado no Grupo I.

De acordo com a Tabela 1, é possível observar que as panificadoras avaliadas apresentavam, antes do treinamento, a mediana de 3 itens conformes quanto aos manipuladores de alimentos. Após a realização do treinamento, a mediana de itens em conformidade foi de 8.

A análise de todos os itens do bloco manipuladores, segundo o teste de *McNemar*, demonstrou que houve diferença estatística significante ($p = 0,0001$) a um nível de significância menor que 5%, reduzindo o número de não conformidades de 60, antes do treinamento, para 33, após treinamento, o que demonstra uma melhoria das condições higienicossanitárias dos manipuladores de alimentos.

Para Souza, Germano e Germano (2004), o treinamento consegue envolver o funcionário e as práticas os expõem mais à realidade, constituindo um ganho para a melhoria da qualidade final do produto.

O percentual de conformidade do bloco manipuladores para cada estabelecimento, antes e após o treinamento, pode ser visualizado na Figura 1. A análise de cada panificadora antes do treinamento apontou que os percentuais de adequação variaram de um mínimo de 5,6% a um máximo de 55,6%.

Ao comparar as panificadoras B e F, classificadas como Grupo II, percebeu-se que o percentual de adequação do item manipuladores da panificadora B foi maior que do estabelecimento F, antes do treino. Entretanto, após a realização do treinamento, a panificadora F se destacou com um aumento de 33,3% dos itens conformes, alcançando 61,1% de adequação e superando a panificadora B. Com o treinamento, a panificadora C apresentou um aumento considerável de 27,7%, no entanto, permaneceu como o estabelecimento que apresentou o menor percentual de itens em conformidade (33,3%) (Figura 1).

Sant'anna e Gomes (2010), aplicaram uma lista de verificação em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) terceirizada de um órgão

Tabela 1 – Mediana dos itens conformes do grupo de estabelecimentos avaliados quanto ao bloco manipuladores, antes e após treinamento.

	Conformidade antes do treinamento	Conformidade após o treinamento
Mediana	3	8
Mínimo - Máximo	1 - 10	6 - 11

Figura 1 – Percentual de conformidade do bloco manipuladores, por estabelecimento, antes e após o treinamento.

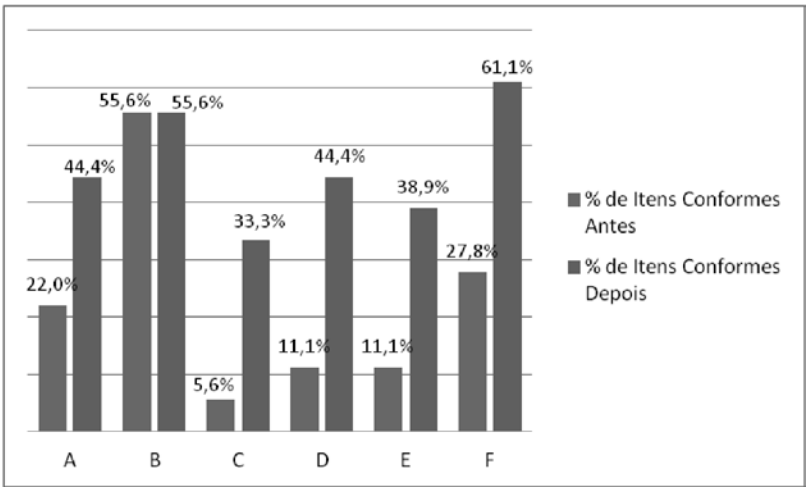


Figura 2 - Percentual de conformidade do bloco manipuladores segundo os critérios vestuário, hábitos higiênicos e estado de saúde, por estabelecimento, antes e após treinamento.

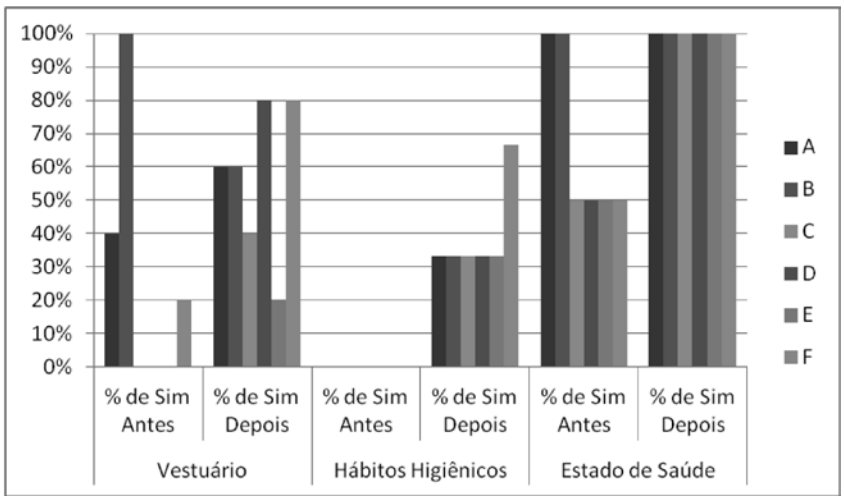
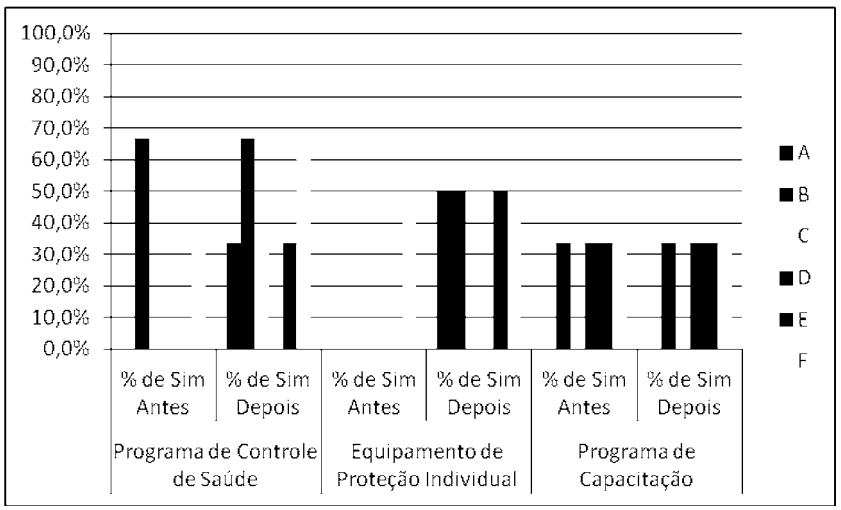


Figura 3 - Percentual de conformidade do bloco manipuladores, segundo os critérios programa de controle de saúde, equipamentos de proteção individual e programa de capacitação, por estabelecimento, antes e após treinamento.



público do Distrito Federal e verificaram um percentual de adequações de 73,4% no bloco manipuladores. Este percentual foi superior e mais satisfatório ao encontrado no presente estudo, em que somente a panificadora (B) que se destacou antes do treinamento, com um percentual de conformidade de 55,6% (Figura 1).

Na Figura 2 foi possível comparar o percentual de itens conformes do bloco manipuladores, estratificado em vestuário, hábitos higiênicos e estado de saúde do manipulador, antes e após o treinamento. Quando se analisou o requisito vestuário antes do treinamento, percebeu-se que as panificadoras C, D e E não continham itens conformes. Entretanto, após o treinamento os estabelecimentos apresentaram 40,0%, 80,0% e 20% de conformidade, respectivamente. A panificadora B foi a única que demonstrou uma redução (40,0%) no percentual de adequação após o treinamento para o subitem vestuário.

Todos os estabelecimentos, antes do treinamento, demonstraram não conformidade em relação ao critério hábitos higiênicos. No entanto, com o treinamento, todos os estabelecimentos apresentaram itens conformes, com destaque para o estabelecimento F, que atingiu 66,7% de adequação. No critério estado de saúde todos os estabelecimentos apresentaram 100% de itens conformes após o treinamento (Figura 2).

De acordo com o teste estatístico de *McNemar*, apresentaram diferença estatística significante os subitens vestuário (p = 0,026) e hábitos higiênicos (p = 0,023). No entanto, para o subitem estado de saúde não houve diferença estatística (p = 0,13).

Quintiliano et al (2008), realizaram um estudo sobre as condições higienicossanitárias de restaurantes do tipo *self-service,* misto e *a la carte* e verificaram, pela análise do bloco higiene pessoal, que as principais irregularidades encontradas estavam relacionadas à não utilização de antisséptico para as mãos, ausência de cartazes de orientação sobre lavagem das mãos, utilização de adornos, apresentação pessoal inadequada e práticas incorretas, como espirrar e falar sobre os alimentos. No presente estudo, nenhuma das panificadoras avaliadas continha cartazes de orientação sobre o procedimento correto de lavagem das mãos e apenas uma disponibilizava antisséptico para a higienização das mãos, antes do treinamento realizado.

No estudo de Andreotti et al (2003), foi verificada uma melhoria de 49% no comportamento dos funcionários em relação às boas práticas após o treinamento.

Os percentuais de conformidade do bloco manipuladores, subdividido em programa de controle de saúde, equipamentos de proteção individual (EPIs) e programa de capacitação, por estabelecimento, antes e após treinamento, estão apresentados na Figura 3. Foi possível observar que, para o critério programa de controle

de saúde, apenas as panificadoras B e F continham itens conformes antes do treinamento. Após o treinamento, todos os estabelecimentos, com exceção do D, apresentaram conformidade.

A panificadora F foi a única que apresentou itens conformes no quesito EPIs antes do treinamento. Com o treinamento, as panificadoras A, B e E também apresentaram itens em conformidade com relação a esse critério (Figura 3). Todos os estabelecimentos permaneceram com um percentual de conformidade de 33,3% para o critério programa de capacitação antes e após o treinamento, com exceção das panificadoras A e C que não obtiveram itens em conformidade em nenhum momento (Figura 3).

Os subitens programa de controle de saúde e equipamentos de proteção individual não apresentaram diferença estatística significante (p = 0,13 e p = 0,24, respectivamente). Quanto ao subitem programa de capacitação, não foi aplicado o teste *McNemar*, uma vez que o resultado não foi alterado antes e após o treinamento.

Gomes e Castro (2006), ao avaliarem a implantação das boas práticas nos estabelecimentos da praça de alimentação de um *shopping center*, observaram que nenhum dos manipuladores realizavam exames periódicos para a supervisão do estado de saúde. Após a realização de um treinamento, 100% dos manipuladores e dos proprietários dos estabelecimentos se comprometeram a regularizar os exames periódicos. No caso do estudo atual, após o treinamento realizado, foi relatado pelos manipuladores que o controle de saúde por meio da realização de exames era realizado esporadicamente. Entretanto, não foi possível verificar a frequência de realização deste controle por não haver registro.

Resultado semelhante ao presente estudo com panificadoras em relação aos EPIs foi verificado por Antunes, Koga e Spinelli (2005), ao realizarem uma análise ergonômica do trabalho em uma UAN. Nas áreas destinadas ao pré-preparo de saladas e carnes, em que inúmeros fatores podem levar a uma situação de risco, nenhum funcionário fazia uso de EPIs.

Em um estudo sobre a percepção de boas práticas por cozinheiras e auxiliares de cozinha de uma UAN do Rio Grande do Sul, Stefanello, Linn e Mesquita (2009), relataram que as participantes que recebiam treinamento diziam se sentir seguras para executar as tarefas, destacando a importância dos programas de capacitação.

No presente estudo, o treinamento não propiciou mudanças em relação ao critério capacitação dos manipuladores (Figura 3). Apesar de ter contribuído significativamente para a melhoria das boas práticas dos manipuladores, o treinamento foi feito de forma isolada. De acordo com Vasconcelos (2008), um programa de capacitação efetivo deve ser permanente, realizado por meio de treinamentos frequentes, com informações e conscientização dos manipuladores, além de ser necessário o seu registro.

CONCLUSÃO

O treinamento foi uma ferramenta efetiva para melhorar as condições higienicossanitárias dos manipuladores de alimentos em panificadoras. O apoio dos proprietários, o fato do treinamento ter sido aplicado no estabelecimento, o tempo curto de duração, os assuntos pontuais e as práticas, tiveram fundamental importância para sua efetividade.

Entretanto, há escassez de estudos em estabelecimentos que comercializam alimentos, como panificadoras, lanchonetes e UANs, que façam uma análise das modificações que podem ocorrer com a adoção de treinamentos para os manipuladores e que comprovem a sua eficácia.

REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, A.; BALERONI, F. H., PAROSCHI, V. H. B.; PANZA, S. G. A. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal. **Cesumar.** v. 5, n. 01, p. 29-33, 2003.

ANTUNES, A. A.; KOGA, R. A.; SPINELLI. M. G. N. Análise ergonômica do trabalho (AET) de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) de São José dos Campos SP. **Nutrição em Pauta.** São Paulo, n. 73, p. 47-52, jul./ago. 2005.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] União,** de 23 de outubro de 2002. Brasília, 2002.

BRASIL. Resolução de Direção Colegiada (RDC) n° 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial [da] União,** de 16 de setembro de 2004**.** Brasília, 2004.

GERMANO, M. I. S.; BOANOVA, A. B.; MATTÉ, M. H.; GERMANO, P. M. L. Padarias: a visão do consumidor sobre as condições higienicossanitárias. **Rev. Hig. Alimentar.** São Paulo, v. 23, n. 172/173, p. 87 - 93, mai./jun. 2009.

GERMANO, P. M.L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

GOMES, C. M. F.; CASTRO, G. P. P. A implantação das boas práticas nos estabelecimentos da praça de alimentação de um shopping center localizado em cidade no interior do Estado de São Paulo. **Investigação – Rev. Científica da Cidade de Franca.** São Paulo, v. 06, n. 01, p. 47-51, jan./abr. 2006.

GUIMARÃES, S. L.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação das condições higienicossanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará – PA. **Rev. Bras. Tecnol.**

Agroind. Ponta Grossa, v. 04, n. 02, p. 198 – 206, 2010.

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1999.

NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S. BPF – Boas prática de fabricação: uma revisão. **Rev. Hig. Alimentar.** São Paulo, v. 21, n. 148, p. 24 – 30, jan./fev. 2007.

PHAM, M. T.; JONES, A. Q.; SARGEANT, J. M.; MARSHALL, B. J.; DEWEY, C. E. A qualitative exploration of the perceptions and information needs of public health inspectors responsible for food safety. **BMC Public Health**. Canadá, p. 1-9, 2010.

QUINTILIANO, C. R.; SANTOS, T. A.; PAULINO, T. S. T.; SCHATTAN, R. B.; GOLLUCKE, A. P. B. Avaliação das condições higienicossanitárias em restaurantes, com aplicação de ficha de inspeção baseada na legislação federal, RDC 216/2004. **Rev. Hig. Alimentar.** São Paulo, v. 22, n. 160, p. 25 – 30, 2008.

SANT'ANNA, R. F. D.; GOMES, R. F. M. **Avaliação das condições higiênicos sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição no Distrito Federal.** 2010. Monografia (Especialização em Vigilância Sanitária, Controle e Qualidade de Alimentos) Instituto Qualittas, Brasília.

SCHMEDEMANN, E. Sweet baked goods: A survey of the microbiological quality of sweet baked goods. **Government of South Australia – Department of Health**. January, 2007.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SOUZA, R. R.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Técnica da simulação aplicada ao treinamento de manipuladores de alimentos, como recurso para a segurança alimentar de refeições transportadas. **Rev. Hig. Alimentar.** São Paulo, v. 18, n. 122, p. 21 – 25, 2004.

STEFANELLO, C. L.; LINN, D. S.; MESQUITA, M. O. Percepção sobre boas práticas por cozinheiras e auxiliares de cozinha de uma UAN do noroeste do Rio Grande do Sul. **Vivências.** v. 05, n.08, p.93-98, out. 2009.

VASCONCELOS, V. H. R. **Ensaio sobre a importância do treinamento para manipuladores de alimentos nos de alimentação baseada na RDC n.º 216/2004.** 2008. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília. ❖

ACESSE!

www,higienealimentar.com.br

Práticas pedagógicas como ferramenta para controle higienicossanitário em um restaurante universitário.

Lúcia Rosa de Carvalho ✉
Faculdade de Nutrição/UFF – Programa de Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de origem animal da Faculdade de Veterinária da UFF.

Robson Maia Franco
Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense/UFF.

José Rodrigues de Farias Filho
Universidade Federal Fluminense

✉ lucianut@hotmail.com

RESUMO

O treinamento de pessoal é considerado como uma das práticas pedagógicas que visa capacitação da mão-de-obra para melhorias do serviço e/ou produto no ambiente de trabalho, além das relações sociais que são valorizadas. Este estudo objetivou realizar uma prática pedagógica que pudesse quantificar o resultado de sua aplicação. A metodologia adotada baseou-se em treinamento de pessoal, após identificação de pontos críticos para riscos microbiológicos no Restaurante Universitário da Universidade Federal Fluminense, localizado no *Campus* do Gragoatá, na cidade de Niterói, Rio de Janeiro. O treinamento foi destinado aos manipuladores do Setor de Pré-preparo de carne bovina que contou com 19 participantes. Antes e após o treinamento de pessoal foram realizadas análises bacteriológicas de mãos e aventais de manipuladores dos Setores de pré-preparo de carnes e de distribuição de refeições, além de placa de altileno e luva de malha de aço do magarefe. Observou-se redução significativa da carga bacteriana nas amostras analisadas após o treinamento de pessoal, revelando que houve uma certa sensibilização por parte dos manipuladores treinados, porém alguns destes resultados ainda estão em não conformidade com a recomendação da literatura. Observou-se a necessidade de treinamento contínuo de pessoal, maior supervisão técnica e a realização de outras práticas pedagógicas para sensiblização da importância de procedimentos adequados de higienização e manipulação dos alimentos, minimizando os riscos microbiológicos e aumentando a oferta de alimentos seguros à clientela assistida, formada basicamente por estudantes.

Palavras-chave: Capacitação. Boas práticas. Segurança dos alimentos.

SUMMARY

Training of personnel is considered one of the pedagogical practices aimed at training the manpower to service improvements and / or product in the workplace, and social relationships that are valued. This study aimed to perform a pedagogical practice that could quantify the outcome of your application. The methodology adopted was based on staff training after identifying risks microbiological critical point in the restaurant of

the Federal Fluminense University, located on the Campus of Gragoatá in the city of Niterói, Rio de Janeiro. The training was intended for handlers Sector Pre-preparation of beef which had 19 participants. Before and after staff training were conducted bacteriological hands and aprons handlers Sectors pre-preparation of meat and soup kitchens, and altileno plate, steel mesh glove butcher's. There was a significant reduction in bacterial load in the samples after the training of personnel, revealing that there was some awareness of food handlers by trained, but some of these results are still not in accordance with the recommendation of the literature. There is a need for continuous training of personnel, increased technical supervision and execution of other pedagogical practices to the importance of appropriate hygiene and food handling, minimizing microbiological hazards and increasing the supply of safe food to customers assisted, formed primarily b students.

Keywords: Training. Good practices. Food safety.

INTRODUÇÃO

Os alimentos podem ser causadores de doenças dependendo da quantidade e dos tipos de micro-organismos neles presentes. Sendo assim, é preciso orientar os manipuladores quanto aos cuidados na aquisição, acondicionamento, manipulação, conservação e exposição à venda dos alimentos, bem como na estrutura física do local de manipulação, para que a qualidade sanitária do alimento não fique comprometida pelos perigos químicos, físicos e biológicos. Desta forma, as Boas Práticas de Manipulação são regras que, quando praticadas, ajudam a evitar ou reduzir os perigos ou contaminação de alimentos.

O consumo de alimentos industrializados ou preparados fora de casa expõe a população às epidemias causadas por vários tipos de contaminantes em alimentos. As doenças podem ocorrer em qualquer pessoa, mas crianças, idosos, gestantes e imunodeprimidos têm maior suscetibilidade (PANETTA, 1998).

A finalidade do serviço de alimentação não é simplesmente alimentar o homem, mas é bem alimentar o homem. E bem alimentar não é somente oferecer alimentos saborosos e nutritivos, mas também uma alimentação segura do ponto de vista higiênico, ou seja, livre de micro-organismos patogênicos e outros elementos que possam causar danos à saúde do consumidor.

A segurança alimentar significa a garantia de obtenção de alimento em quantidade e qualidade suficientes para que todos possam manter uma vida produtiva e saudável, hoje e no futuro. A população desfruta de segurança alimentar quando todas as pessoas têm acesso a uma alimentação adequada, acessível, aceitável e obtida a partir de recursos locais, sobre uma base contínua e sustentável (GERMANO et al., 2000).

O anúncio de algumas modificações evidentes na sociedade brasileira contribui para a compreensão de aspectos que envolvem a prática pedagógica e é importante considerá-la como parte de um processo social e de uma prática social maior. Ela envolve a dimensão educativa não apenas na esfera escolar, mas na dinâmica das relações sociais que produzem aprendizagens no aspecto "educativo" (FREIRE, 1987).

Mudanças eficazes de comportamento a fim de melhorar o desempenho, promover a integração de equipes e aumentar a produtividade precisam de uma mudança de atitude, de postura por parte de cada profissional. Muitas dificuldades encontradas no ambiente de trabalho estão envolvidas com o relacionamento interpessoal e ao clima organizacional, entretanto, apenas eventos pontuais como: palestras, seminários e *workshops* podem não levar aos resultados esperados, são considerados estímulos efêmeros, causam impacto, necessitam de continuidade.

De acordo com Boog (1999), o treinamento como uma prática pedagógica e, quando bem definido, é favorável para o desenvolvimento educacional da empresa. Nele, as pessoas aprendem e aplicam seus conhecimentos, visando atingir objetivos específicos e predefinidos de interesse mútuo. O processo formal de educação dentro da empresa é chamado de treinamento.

O treinamento é a atividade responsável que se dedica à transmissão de conhecimentos objetivando suprir deficiências, estimular e desenvolver habilidades, potencialidades visando a um crescimento tanto no aspecto profissional, cultural do indivíduo como da empresa, no que tange à obtenção e manutenção de uma mão-de-obra mais qualificada e preparada para assimilar e superar desafios. Este conceito necessariamente implica em uma mudança de atitudes e de comportamentos. A própria evolução da administração de recursos humanos nos dá uma idéia bem clara disto, em que pese a necessidade de manter uma preocupação constante quanto aos fatores formais e motivacionais do homem.

No estudo das origens e medidas de controle da contaminação dos alimentos, deve ser sempre destacada a participação do manipulador, o qual representa o fator de maior importância no sistema de proteção dos alimentos às alterações de origem microbiana. Diversas pesquisas apontam que os resultados na produtividade não dependem apenas dos investimentos em equipamentos, mas em recursos humanos. Sem investimentos nesse setor é impossível desenvolver as capacidades técnicas

necessárias ao sucesso da empresa, pois o aperfeiçoamento de sua qualidade depende do desempenho da equipe operacional. Assim, torna-se evidente a necessidade de fortalecer e capacitar, cada vez mais, as equipes de trabalho (ARRUDA, 1999; COLOMBO, 1999; PANETTA, 1998).

Manipuladores bem treinados, em Unidades de Alimentação e Nutrição, favorecem a oferta de alimentos seguros e minimiza consideravelmente os riscos de contaminação, mas para que isto de fato ocorra, é necessário que eles entendam a importância dos procedimentos corretos de higiene e o cumprimento das orientações recebidas durante estas práticas pedagógicas e treinamentos. Quando teórico-práticos, com uma linguagem acessível e dinâmica, despertam o interesse do colaborador e tornam as informações mais fáceis de serem assimiladas e transformadas em ações no cumprimento das suas atividades laborais.

Este estudo teve como objetivo criar uma ferramenta prática e acessível para proporcionar maior controle higienicossanitário nas etapas do processo produtivo de uma Unidade de Alimentação e Nutrição.

MATERIAL E MÉTODOS

A prática pedagógica foi adotada no Restaurante Universitário de Universidade Federal Fluminense, denominado Divisão de Alimentação e Nutrição (DAN/UFF), localizado no *Campus* do Gragoatá, cidade de Niterói, RJ no dia 03/09/2011 e contou com a participação de dezenove colaboradores.

A atividade foi realizada após a identificação de diversas falhas operacionais no processo produtivo de refeições e o Setor de pré-preparo de carnes foi considerado o mais crítico quando realizadas as análises bacteriológicas das mãos do manipulador deste Setor e do Setor de Distribuição de Refeições, da luva de malha de aço, da placa de altileno e avental de plástico e foram encontradas elevadas contagens de bactérias, acima do preconizado pela literatura pertinente ao assunto. Por esta razão, o treinamento foi direcionado para este Setor, onde teve como foco os seguintes temas: noções básicas de microbiologia, higiene pessoal, higiene dos alimentos e de utensílios e equipamentos.

As análises bacteriológicas realizadas foram: Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, *Staphylococcus* coagulase positiva, Número mais provável de Coliformes totais e Coliformes termotolerantes (*E. coli*) e os resultados comparados com a recomendação literária devido à inexistência de legislação brasileira pertinente.

O objetivo desta prática foi sensibilizar os colaboradores para a realização de procedimentos operacionais de higienização e manipulação de alimentos em conformidade com a legislação sanitária brasileira vigente, visando a oferta de alimentos seguros para a clientela atendida que é constituída, quase na sua totalidade, por estudantes desta Universidade.

Ao final do treinamento, os colaboradores tiraram suas dúvidas e receberam um Certificado de participação.

Os recursos áudio-visuais e pedagógicos utilizados foram projetor multimídia, quadro branco, preleção e dinâmica de grupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a RDC Nº 216 (BRASIL, 2004), as Boas Práticas são procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação, a fim de garantir a qualidade higienicossanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária e acrescenta que os manipuladores de alimentos devem ser supervisionados e capacitados periodicamente em higiene pessoal, em manipulação higiênica dos alimentos e em doenças transmitidas por alimentos.

Na tabela 1, estão representados os valores encontrados nas análises bacteriológicas realizadas em diversos materiais antes e após o treinamento e na última coluna o padrão microbiológico recomendado pela literatura pertinente.

Quando os resultados das análises bacteriológicas antes e após treinamento dos colaboradores foram comparados, observou-se uma redução significativa de contagens de Bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BHAM) e de *Staphylococcus* coagulase positiva, exceto para o avental do Setor de distribuição de refeições, onde houve aumento na contagem. Apesar da redução na contagem destas duas bactérias, observou-se que o resultado foi não conforme com a literatura pertinente ao assunto, exceto para as mãos do manipulador do Setor de distribuição de carnes, onde a contagem encontrada para BHAM foi abaixo dos limites recomendados pela literatura e de *Staphylococcus* coagulase positiva para as mãos do manipulador do Setor de pré-preparo de carnes.

Em relação à pesquisa do Número mais provável de Coliformes totais verificou-se de uma forma geral, que houve redução desta bactéria nas amostras analisadas, porém todas ainda acima dos padrões recomendados.

Quanto à pesquisa do Número mais provável de Coliformes termotolerantes (*E. coli*), onde a literatura recomenda "ausência" nas amostras, observou-se que as mãos do manipulador de carnes do Setor de pré-preparo mantiveram-se com ausência desta bactéria nas duas etapas das análises bacteriológicas, assim como na mão do manipulador do Setor de distribuição de carnes e no avental deste último setor, placa de altileno do setor de pré-preparo de carnes e luva de malha de aço do magarefe.

Pesquisas demonstram que treinamentos e/ou cursos sobre procedimentos de higiene e conservação dos alimentos são importantes e podem

Tabela 1 - Resultados encontrados nas análises bacteriológicas antes e após treinamento e a recomendação da literatura.

		antes	depois	Literatura
AMOSTRA	MICRO-ORGANISMO	RESULTADO	RESULTADO	
MÃO P.P.	BHAM***	$1,5 \times 10^3$	$3,4 \times 10^2$	50UFC(ABERC, 2000)
(UFC*/cm²)	*Staphylococcus* coagulase positiva	$1,4 \times 10^5$	$7,0 \times 10^1$	50UFC(ABERC, 2000)
	Colif. totais	Ausência	35 NMP**	Aus. (ABERC, 2000)
	Colif. termotol.	Ausência	Ausência	Aus.(ABERC, 2000)
MÃO DIST.	BHAM	$6,8 \times 10^3$	$4,0 \times 10^1$	50UFC(ABERC, 2000)
(UFC/cm²)	*Staphylococcus* coagulase positiva	$8,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	50UFC(ABERC, 2000)
	Colif. totais	7,4 NMP	3,6 NMP	Aus. (ABERC, 2000)
	Colif. termotol.	Ausência	Ausência	Aus.(ABERC, 2000)
AVENTAL	BHAM	$1,2 \times 10^9$	$6,7 \times 10^2$	50UFC(ABERC, 2000)
P.P.	*Staphylococcus* coagulase positiva	$3,9 \times 10^5$	$1,3 \times 10^3$	50UFC(ABERC, 2000)
UFC/50cm²	Colif. totais	>1100 NMP	1100 NMP	Aus. (ABERC, 2000)
	Colif. termotol.	35 NMP	28 NMP	Aus.(ABERC, 2000)
AVENTAL	BHAM	$3,8 \times 10^3$	$8,5 \times 10^1$	50UFC(ABERC, 2000)
DIST.	*Staphylococcus* coagulase positiva	$2,2 \times 10^4$	$1,3 \times 10^5$	50UFC(ABERC, 2000)
UFC/50cm²	Colif. totais	1100 NMP	1100 NMP	Aus. (ABERC, 2000)
	Colif. termotol.	Ausência	21 NMP	Aus.(ABERC, 2000)
PLACA	BHAM	$1,8 \times 10^9$	$6,0 \times 10^4$	50UFC(ABERC, 2000)
ALTILENO	*Staphylococcus* coagulase positiva	$6,2 \times 10^5$	$1,0 \times 10^2$	50UFC(ABERC, 2000)
UFC/50cm²	Colif. totais	3,0 NMP	3,0 NMP	Aus. (ABERC, 2000)
	Colif. termotol.	Ausência	Ausência	Aus.(ABERC, 2000)
LUVA	BHAM	$2,2 \times 10^5$	$3,0 \times 10^2$	50UFC(ABERC, 2000)
MALHA AÇO	*Staphylococcus* coagulase positiva	$3,3 \times 10^5$	$3,0 \times 10^2$	50UFC(ABERC, 2000)
UFC/cm²	Colif. totais	11NMP	20 NMP	Aus. (ABERC, 2000)
	Colif. termotol.	Ausência	Ausência	Aus.(ABERC, 2000)

UFC* - Unidades Formadoras de Colônias NMP** - Número Mais Provável

BHAM*** - Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas

ser um diferencial para as práticas inadequadas precursoras de surtos de toxinfecções alimentares.

Em estudo realizado em restaurante comercial por Pansa et al. (2006), observaram-se as condições higienicossanitárias durante a manipulação dos alimentos, antes e após o treinamento dos manipuladores e constatou-se, na última etapa de observação, um aumento de 13% dos itens em conformidade com a legislação, em relação à avaliação inicial.

Outro estudo evidencia que, além do significativo aumento das práticas adequadas à legislação, os manipuladores tornaram-se multiplicadores dos conhecimentos adquiridos no treinamento (GUIMARÃES, 2006).

Os treinamentos sobre práticas de higiene e manipulação de alimentos devem, também, ser destinados à população em geral e não somente aos profissionais do ramo da alimentação. Porém, se a escolaridade do público-alvo for baixa, essa variável pode representar um obstáculo na efetividade e eficácia do treinamento. Portanto, aliado ao treinamento técnico é necessário um projeto pedagógico que torne o conteúdo acessível a todos colaboradores envolvidos nesta prática.

CONCLUSÃO

Uma maneira eficiente de atingir um dos objetivos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição, que concerne na oferta de alimentos seguros, é realizar treinamentos continuamente, com didática acessível sobre higiene e manipulação de alimentos para toda a equipe de colaboradores, principalmente para aqueles com baixa escolaridade.

Devido à terceirização da mão-de-obra na Unidade estudada, esta capacitação dos colaboradores de forma contínua fica, muitas vezes, comprometida, pois há rotatividade com substituições destes, tornando difícil o processo da melhoria contínua.

Foi sensível a melhoria nos resultados encontrados nas análises bacteriológicas após a realização do treinamento dos colaboradores, o que revela um maior comprometimento por parte destes na realização de suas tarefas diárias de trabalho, onde buscaram procedimentos operacionais mais adequados de manipulação e higienização, atendendo ao objetivo principal das atividades pedagógicas realizadas. Porém, observou-se que muitos resultados encontrados na segunda etapa, ou seja, após o treinamento ainda se encontravam acima dos limites bacteriológicos recomendados pela literatura. Desta forma, sugere-se maior supervisão dos nutricionistas para os procedimentos operacionais de higienização por parte dos manipuladores, continuidade à realização de novos treinamentos e outras práticas pedagógicas de sensibilização, um estudo detalhado dos produtos saneantes adquiridos pela Unidade estudada e a forma de uso pelos manipuladores.

Destaca-se a importância do Gestor da Unidade estudada manter a compra e o abastecimento de produtos saneantes adequados e específicos para cada uso, a fim de oferecer os recursos necessários para que os procedimentos operacionais ocorram de forma sistemática e em conformidade com a legislação e com a literatura pertinente.

REFERÊNCIAS

ABERC. **Manual Aberc de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades.** São Paulo, p. 136, 2000.

ARRUDA, G. A. Implantando Qualidade nos Restaurantes de Coletividade. **Nutrição em Pauta**, v. 3, n. 35, mar./abr. 1999.

BOOG, G. G. Do taylorismo ao comportamentalismo: 90 anos de desenvolvimento de recursos humanos. In: _____. **Manual de treinamento e desenvolvimento**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1999. p. 15-34.

BRASIL. Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial de União**, Brasília, 16 de setembro de 2004. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

CHIAVENATO, I. **Administração de recursos humanos: fundamentos básicos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

COLOMBO, S. S. Qualidade: sua parceria no sucesso. **Nutrição em Pauta**, v. 7, n. 36, p. 37-38, mai/ jun. 1999.

EVANCHO, G.M.; SVEUM, W.H.; MOBERG, L.J.; FRANK, J.F. (2001). Microbiological monitoring of the food processing environment. In: DOWNES, F.P.; Ito, K. (eds.) **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4 ed., American Public Health Association, Washington, p. 25-35.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª. ed. RJ: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, I. A.; BORGES-ANDRADE, J. E. Efeitos de treinamento nos desempenhos individual e organizacional. **Rev. Adm. Empresas**, v. 44, n.3, p. 44-56, jul./set. 2004.

GERMANO, M. I. S. et al. Manipuladores de alimentos: Capacitar? É preciso.

Regulamentar? Será preciso? **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 78/79, p. 18-22, nov/ dez. 2000.

GUIMARÃES, K. A. S. **Desenvolvimento de estratégias de avaliação e educação relacionadas às boas práticas de trabalho em restaurantes comerciais**. Dissertação de Mestrado. Instituto Oswaldo Cruz, RJ. 125p. 2006.

PANETTA, J. C. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos.

Rev. Hig. Alimentar, São Paulo, v.12, n. 57, set/out. 1998.

PANZA, S. G. A.; Brotherhood, R.; Andreotti, A.; Rezende, C.; Baleroni, F. H.; Paroschi, V. H. B. Avaliação das condições higienicossanitárias durante a manipulação dos alimentos, em um restaurante universitário, antes e depois do treinamento dos manipuladores. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo. v. 20 n. 138.p.15-19. jan/fev 2006. ❖

Perfil higienicossanitário das cozinhas de hotéis de alto padrão em Campos do Jordão, SP.

Daiane Patricia de Lima
Letícia Cristina Costinhas Barros
Patrícia da Silva Lisboa
Graduada em Nutrição, Universidade de Taubaté, SP

Mariko Ueno ✉
Instituto Básico de Biociências – UNITAU

✉ mariueno@unitau.br

RESUMO

O mercado hoteleiro em Campos do Jordão teve uma grande expansão na última década e a qualidade dos hotéis está fortemente relacionada com a qualidade dos serviços prestados. Desta forma, este trabalho visou avaliar as condições higienicossanitárias e físico-estruturais de cozinhas de hotéis cinco e quatro estrelas, no período de alta temporada; com vistas à discussão da segurança alimentar. Como instrumento de pesquisa foi utilizado um *checklist* baseado na Resolução SS-196 de 29 de dezembro de 1998. Sob o ponto de vista higienicossanitário e físico-estrutural, das sete cozinhas avaliadas, duas foram classificadas como excelentes, três como boas e duas como regulares. A classificação das cozinhas independeu da classificação, em estrelas, do hotel, sendo que uma cozinha de hotel quatro estrelas apresentou condições higienicossanitárias melhores do que a maioria das cozinhas de hotéis cinco estrelas. Na avaliação das condições de edificação e instalações, os hotéis que receberam menor pontuação foram dois hotéis de quatro estrelas, coincidentemente os que têm construção mais antiga. As maiores inadequações nas cozinhas estavam relacionadas ao fluxo de produção e manipulação, os funcionários das cozinhas não recebem treinamento de manipulação higiênica de alimentos. Os resultados obtidos neste trabalho apontam que as cozinhas dos hotéis de alto padrão de Campos do Jordão, SP avaliados, podem apresentar riscos, relacionados à segurança alimentar. Ao considerar os itens críticos, os resultados encontrados podem contribuir para o discernimento dos hotéis avaliados quanto aos riscos e às possíveis medidas corretivas, com o intuito de incentivar a melhoria da qualidade dos serviços de alimentação.

Palavras chaves: Hospitalidade. Boas Práticas. Segurança dos alimentos.

SUMMARY

The Hotel industry in Campos do Jordão had a great expansion in the last years and the quality of the hotel is strongly related to the quality of the services provided. The aim of this study was to evaluate the hygienic-sanitary conditions and physical-structural of the kitchen of four and five star hotels classified during high season; with views to the discussion of food safety. A check-list based on Resolution SS-196 from 29th December, 1998 was used as a research instrument. In a sanitary, physical and structural point of views, from the seven kitchens evaluated two were classified as excellent, three as good and two of them were classified as regular. The kitchens classification was independent of the hotels classification in stars. A four-star hotel cuisine presented hygienic-sanitary conditions better than most five

star hote kitchens. Evaluation of building and facilities conditions, the hotels that received a lower score were two four-star hotels, coincidentally those with older construction. The biggest gaps in the kitchens were related to the flow of production and handling, staff from the kitchens do not receive training in hygienic handling of food. The present results indicate that the kitchens of the hotels of high standard of Campos do Jordão, SP evaluated may present risks related to food safety. In considering the critical items the results can contribute to the discernment of hotels evaluated the risks and possible corrective measures in order to encourage improvements in the quality of food services.

Keywords: Hospitality. Good practices. Food safety.

INTRODUÇÃO

As pessoas estão se habituando cada vez mais a realizar suas refeições fora de casa. Alguns fatores que podem levar a isso são o aumento do trabalho feminino, distância entre o domicílio e o lugar de trabalho, dificuldade de transporte, adoção da jornada contínua com somente uma hora de interrupção do trabalho para o almoço, a falta de tempo para preparar a própria refeição em casa, a praticidade e a variedade de preparações oferecidas (STORCK; DIAS, 2003).

No Brasil, estima-se que, de cada cinco refeições, uma é feita fora de casa, na Europa duas em cada seis e, nos EUA, uma em cada duas. Esses números indicam que ainda pode haver um grande aumento e desenvolvimento dos estabelecimentos que produzem alimentos para consumo imediato no país. Tais estabelecimentos incluem unidades de produção de porte e tipos de organização diferentes entre si, como restaurantes comerciais, restaurantes de hotéis, serviços de motéis, *coffee shops, buffets*, lanchonetes, cozinhas industriais, *fast food, catering* e cozinhas hospitalares (AKUTSU et al., 2005).

A busca pelo desenvolvimento econômico, crescimento populacional e consequente consumo dos recursos naturais podem ser considerados uma ameaça real ao planeta e às futuras gerações. Este consumo deve ser planejado responsavelmente de forma a equilibrar-se com a possibilidade de reposição e focado em energias renováveis (SILVA; UENO, 2009).

Tal mudança no comportamento do consumidor colaborou para o desenvolvimento do comércio de refeições e trouxe uma preocupação a mais para os profissionais responsáveis pela vigilância sanitária: garantir a qualidade higienicossanitária dessas refeições (BELLIZZI et al., 2005).

O segmento de refeições coletivas manteve-se, durante longo período à margem das evoluções tecnológicas, fato evidenciado nos equipamentos, instalações e gestão de processos. O aumento da competitividade entre empresas incentivou a busca de novos processos tecnológicos de produção de refeições, sendo a da produção uma das principais soluções adotadas (KAWASAKI et al., 2007).

A manutenção da integridade, salubridade e higidez de todo ser vivo depende da ingestão diária de alimentos quantitativa e qualitativamente adequados, saudáveis e que não coloquem em risco a sua saúde. Para isso, faz-se necessário estabelecer normas, limites e padrões, exercendo tarefas de inspeção, controle, fiscalização e vigilância para assegurar a qualidade dos alimentos comercializados (VALEJO et al., 2003).

Aparentemente, muitos poderiam se questionar sobre a preocupação com a Nutrição em uma indústria como a hotelaria, cujos clientes são pessoas que estão de passagem, que não se hospedam em hotéis pensando no valor nutricional das refeições. Pode parecer que a cozinha e o restaurante de um hotel deveriam preocupar-se apenas em oferecer comidas agradáveis, bem temperadas, bem apresentadas e decoradas, e a preços razoáveis, conforme a categoria do estabelecimento, e sem nenhuma necessidade de considerar os aspectos nutricionais. Porém, a reivindicação dos hóspedes por uma alimentação balanceada e segura, exigiu do mercado hoteleiro, a percepção e os benefícios de uma boa alimentação, proporcionando a satisfação de seus clientes, destacando-se aqui a importância do profissional de nutrição nesta atuação (SOUZA et al., 2009).

Foi na década de 70 que o turismo na cidade ganhou maior projeção e constitui-se na maior fonte de renda do Município. Possui uma excelente rede hoteleira com oito mil leitos distribuídos em mais de 70 hotéis e pousadas que oferecem um ambiente agradável e hospitaleiro para todos os gostos. Sua privilegiada localização, a uma distância, relativamente pequena, de três grandes capitais: São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, garante uma frequência apreciável de visitantes (SCHIAVO, 2008).

O mercado hoteleiro em Campos do Jordão apresentou uma grande expansão na última década, porém a capacitação dos manipuladores de alimentos em higiene e sanidade na preparação das refeições não vem acompanhando esta expansão. Sendo assim, algumas empresas estão ampliando e utilizando recursos que possam favorecer a qualidade dos serviços prestados. Desta forma este trabalho visou avaliar as condições higiênicas das unidades de alimentação em hotéis de cinco e quatro estrelas desta estância climática.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo por análise visual para avaliar as condições higienicossanitárias de cozinhas de hotéis de alto padrão, segundo o Guia de Campos do Jordão (SCHIAVO, 2008). Estabeleceu-se que não seriam citados os nomes dos hotéis na pesquisa, e sim representá-los por letras de A a G, sendo que os hotéis A, B, C e D são de cinco estrelas e os hotéis E, F e G de quatro estrelas.

Como instrumento de pesquisa foi utilizado um *checklist* de estabelecimentos na área de alimentos baseado na Resolução SS-196 de 29 de dezembro de 1998 (SÃO PAULO, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das sete cozinhas de hotéis visitadas no presente estudo, duas classificaram-se em excelentes, três em boas e duas em regulares, sob o ponto de vista higienicossanitário e físico-estrutural (Tabela 1).

Com relação às condições de edificação e instalações, a cozinha do hotel A apresentou conformidade em todos os itens avaliados. Na maioria das cozinhas dos hotéis do presente estudo, os salões de consumo apresentaram condições físico-estruturais mais adequados que as áreas de manipulação; resultado semelhante foi obtido por Couto et al. (2005). Segundo Damasceno et al. (2002), este fato explica o interesse em atrair a clientela e consequentemente aumentar os lucros.

De acordo com os dados analisados verificou-se que a maioria dos itens não estava de acordo, influenciando a falta de segurança alimentar do comensal.

A higiene dos equipamentos não depende exclusivamente da mão de obra, mas também do estabelecimento, que deve oferecer meios adequados para melhor desenvolvimento da higienização. Na avaliação deste item, as cozinhas dos hotéis A, B, C, D e E apresentaram total adequação. As cozinhas dos hotéis F e G apresentavam inadequações quanto ao bom estado de conservação das câmaras frias, em péssimas condições de limpeza e com sujidades no primeiro e presença de ferrugens, termômetro sem funcionamento, porta em mau estado de conservação, desalinhada e impedindo o fechamento e a refrigeração adequada no segundo, itens que também foram encontrados por Valejo et al. (2003), em 41% de 52 estabelecimentos e por Deschamps et al. (2003) em 5 de 35 cozinhas industriais estudadas. Damasceno et al. (2002) afirmaram que em oito (37,5%) dos restaurantes vistoriados, o armazenamento dos produtos perecíveis não possuem higiene adequada.

Os funcionários de todas as cozinhas dos hotéis possuíam estado de saúde, controlado diferindo de Maistro e Hirayama (2005), as quais encontraram uma cicatriz de corte recente em um dos manipuladores de um serviço de alimentação; e de Miranda et al. (2002), que encontraram, em 100% dos restaurantes a presença de manipuladores com afecções cutâneas aparentes.

Em todas as cozinhas dos hotéis os manipuladores realizavam exames médicos periódicos, sendo este um dos importantes meios na prevenção de contaminação alimentar, o que difere de Deschamps et al. (2003), que encontraram apenas 48,57% dos manipuladores das 35 UANs com carteira de saúde atualizada, porém, nos estudos realizados por Damasceno et al. (2002) e Stolf et al. (2009), os funcionários não possuíam a carteira de saúde atualizada.

Tabela 1 - Classificação das cozinhas de restaurantes de hotéis de acordo com os blocos do roteiro de inspeção.

Hotéis	Situação e Condições da edificação	Equipamentos e utensílios	Pessoal na área de produção/ manipulação	Matéria-prima/ produtos	Fluxo de produção/ manipulação / venda e controle de qualidade	Pontuação do Estabelecimento	Classificação
Pontuação máxima por atributo	10	15	25	20	30	100	
A	10	15,0	25,0	20,0	30,0	100,0	Excelente
B	8,7	15,0	25,0	13,3	21,9	83,0	Bom
C	9,2	15,0	25,0	10,0	24,8	84,0	Bom
D	8,3	15,0	15,6	16,7	26,5	82,1	Bom
E	9,8	15,0	25,0	20,0	30,0	99,8	Excelente
F	6,3	7,2	10,9	15,0	22,2	61,6	Regular
G	8,2	7,8	25,0	10,0	17,0	68,0	Regular

Resultados encontrados por Lourenço et al. (2002), mostraram que todos os manipuladores de duas cozinhas hospitalares entre três entrevistadas eram submetidos a exames frequentes dentro do próprio hospital.

Em resumo, a maioria dos manipuladores das cozinhas dos hotéis era capacitada para o desempenho de suas funções, diferindo dos resultados encontrados por Deschamps et al. (2003), que verificaram que manipuladores de cozinhas industriais não tinham treinamentos constantes e por consequência, não eram capacitados para exercer melhorias em etapas de processamento de alimentos.

Entretanto, a higiene dos manipuladores de alimentos não deve ser limitada às mãos, e sim ser mais abrangente, uma vez que o manipulador encontra-se em contato direto com os alimentos, sendo assim a principal fonte de contaminação, propiciando um fator de risco ou de segurança alimentar.

Em relação aos uniformes, os manipuladores das cozinhas dos hotéis D e F, não se apresentavam rigorosamente limpos; Genta et al. (2005); Ristow et al. (2006) e Tonezer e Garcia (2008), verificaram que em todas as unidades avaliadas os funcionários não faziam uso de uniformes completo e adequado. Cardoso et al. (2005) e Valejo et al. (2003) relataram que em 50% e 9%, respectivamente, dos estabelecimentos o desuso de uniforme.

Observou-se que um dos manipuladores da cozinha do hotel F utilizava adornos enquanto preparava os alimentos, Damasceno et al. (2002) e Miranda et al. (2002) verificaram que em 50% e 12,5%, respectivamente, das unidades de alimentação apresentaram manipuladores com adornos. Tonezer e Garcia (2008), observaram o uso de adornos nos funcionários.

Nas cozinhas dos hotéis C e G o armazenamento dos alimentos perecíveis, sejam aqueles mantidos à temperatura de congelamento, refrigeração ou acima de 65ºC, não era realizados adequadamente, devido à falta de manutenção dos termômetros, ou até mesmo ausência dos mesmos para o controle das temperaturas, influenciando na proliferação de micro-organismos patogênicos.

Nas cozinhas de hotéis de Campos do Jordão avaliadas no presente estudo, as sobras dos alimentos trazidas do salão de consumo, ficavam expostas sobre as bancadas de algumas cozinhas, não sendo eliminadas imediatamente. Observou-se que este fato ocorreu nas cozinhas dos hotéis B, F e G. Segundo Genta et al. (2005), nos 6 restaurantes comerciais estudados, cinco empresários afirmaram que apenas reutilizavam alimentos que não haviam sido distribuídos e que eram monitorados durante sua manutenção. Silva e Ueno (2009) observaram que nos 12 restaurantes estudados, as sobras corresponderam entre 5 e 30% das quantidades produzidas, sendo que 70% das sobras eram destinadas ao aproveitamento na preparação de pratos alternativos, em molhos, sucos, guarnições e na cozinha familiar.

Não é possível realizar mudanças estruturais sem que haja conscientização dos manipuladores. É necessário apoio de pessoal e, sobretudo, fiscalização constante do fluxo de operações, desde o armazenamento até a distribuição, higienização e consumo (Góes et al., 2001).

Desta forma, pode-se afirmar que as cozinhas dos hotéis avaliados estão adequadas, porém necessitam de alguns ajustes nos itens com menor pontuação para que mantenham a segurança dos alimentos.

As classes de desempenho dos estabelecimentos de hospedagem são usualmente representadas simbolicamente por estrelas, quantidades maiores de estrelas indicam estabelecimentos de hospedagem de melhor qualidade. Considera-se que o monitoramento contínuo da qualidade dos serviços prestados na área da alimentação representa uma das principais estratégias para a obtenção da vantagem competitiva e para a obtenção da satisfação dos clientes. Mais especificamente, a avaliação da qualidade de serviços requer conhecimentos mais aprimorados a respeito das metodologias e dos procedimentos usualmente utilizados com esse propósito, além de ser necessário assegurar que os estabelecimentos de hospedagem estejam efetivamente comprometidos com os princípios da qualidade e segurança alimentar.

Ressalta-se que a qualidade dos hotéis está fortemente relacionada com a qualidade dos serviços prestados. Entretanto, neste trabalho, os critérios considerados apenas buscaram verificar as condições higienicos-sanitárias e físico-estruturais das cozinhas. Entende-se que ao considerar esses itens esteja-se contribuindo para o discernimento dos hotéis avaliados, quanto aos recursos oferecidos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

A classificação das cozinhas dos hotéis de alto padrão de Campos do Jordão, SP não guarda relação com a classificação dos hotéis em estrelas. Uma cozinha de um hotel quatro estrelas e outra de cinco estrelas tiveram igual classificação.

Nas condições de edificação e instalações, os hotéis que receberam menor pontuação foram dois hotéis de quatro estrelas com construção mais antiga.

A maioria das cozinhas dos hotéis era desprovida de balcões térmicos, e refrigerada para exposição de alimentos, proporcionando alterações nas temperaturas, podendo favorecer riscos de contaminação alimentar.

A falta de treinamento para os manipuladores é uma realidade em cozinhas de hotéis quatro e cinco estrelas.

Não desejando esgotar o assunto amplo e desafiador, acredita-se que essa abordagem possa ser implantada com o intuito de incentivar a melhoria da qualidade dos serviços de alimentação nos hotéis de alto padrão, em uma estância turística como Campos do Jordão, SP. Finalmente, deseja-se que o presente trabalho seja capaz de fomentar discussões e pesquisas científicas no âmbito do problema em questão.

REFERÊNCIAS

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação de boas práticas de fabricação em serviço de alimentação. **Rev. de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.

BELLIZZI, A.; SANTOS, C. L.; COSTA, E. Q.; BERNARDI, M. R. V.; Treinamento de manipuladores de alimentos: uma revisão de literatura. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 19, n. 133, p. 36-48, 2005.

DAMASCENO, K. S. F. S. C.; ALVES, M. A.; FREIRE, I. M. G.; TÔRRES, G. F.; AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B. Condições higienicossanitárias de "self-service" do entorno da UFPE e das saladas cruas por eles servidas. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 16, n. 102/103, p. 74-78, 2002.

DESCHAMPS, C.; FREYGANG, J.; BRAMORSKI, A.; TOMMASI, D.; GARCIA, G. F. Avaliação higienicossanitária de cozinhas industriais no município de Blumenau, SC. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 112, p. 12-15, 2003.

COUTO, S. R. M.; LANZILOTTI, H.S.; CARVALHO, R.A.W.L.; LUGO, D. R. Diagnóstico higiênico-sanitário de uma unidade hoteleira de produção de refeições coletivas. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 131, p. 15-18, 2005.

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**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

KAWASAKI, V. M.; CYRILLO, D. C.; MACHADO, F. M. S. Sistematização de dados de tempo e temperatura para avaliação da segurança higienicossanitária, em unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 21, n. 149, p. 35-40, 2007.

LOURENÇO, A. E. P.; UCHOA, C. M. A.; BASTOS, O. M. P. Enteroparasitoses em manipuladores de alimentos em hospitais da cidade de Niterói, RJ, Brasil. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 16, n. 97, p. 16-21, 2002.

RISTOW, A. M.; SILVA, M. J. A.; FERREIRA, L. M. F.; SOUZA, K. F.; CORTEZ, N. M. S.; MIRANDA, Z. B. Avaliação higienicossanitária das unidades de alimentação e nutrição localizadas nos campi de uma universidade do Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 150, p. 356, 2006.

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

SCHIAVO, A. L. Jr. **Revista Encantos e Sabores Campos do Jordão & Cia**, Campos do Jordão, v.1, n.4, p. 24-25, 2008.

SILVA, S. D.; UENO, M. Restaurante: Estudo sobre aproveitamento da matéria-prima e impactos das sobras no meio ambiente. **Rev. Nutrição em Pauta**, São Paulo, v. jan/fev, p.44-48, 2009.

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

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. Nutrição em Pauta,** São Paulo, v. mar/abr, p. 30-34, 2003.

TONEZER, A. L.; GARCIA, L. Avaliação da qualidade higienicossanitária de fornecedores de alimentos de um hotel do município de Joinville, SC. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 22, n. 165, p. 18-21, 2008.

VALEJO, F. A. M.; ANDRÉS, C. R.; MANTOVAN, F. B.; RISTER, G. P.; SANTOS, G. D.; ANDRADE, F. F. Vigilância Sanitária: avaliação e controle de qualidade dos alimentos. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 17, n. 106, p. 16-21, 2003. ❖

Avaliação do risco sanitário em unidades de alimentação e nutrição escolar da Baixada Santista, SP.

Aline Fátima Andrade de Lima ✉
Curso de Nutrição – Universidade Federal de São Paulo.

Diogo Thimoteo da Cunha
Programa de Mestrado Interdisciplinar em Ciências da Saúde
Universidade Federal de São Paulo.

Elke Stedefeldt
Departamento de Ciências da Saúde – Universidade Federal de São Paulo.

✉ Alininutri@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias das Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) de unidades de ensino da Baixada Santista, por meio de lista de verificação (*checklist*). Trinta unidades de creches, pré-escolas e escolas da rede pública, atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) em três municípios participaram da pesquisa. Foi estabelecido *escore* geral como também para cada tema avaliado, permitindo a classificação dos estabelecimentos em três grupos de acordo com o percentual de conformidades. Verificou-se que após a aplicação do *checklist*, 63,3% das UANs estavam no grupo de melhor adequação (grupo 1) e 36,7% no Grupo 2. Os blocos temáticos com maior inadequação foram: manipuladores (53,3% no grupo 3), armazenamento de materiais de limpeza (46,7%), higienização ambiental (33,3%), lixo (26,7%). Os resultados mostram que as maiores inadequações acontecem nos procedimentos, sendo o manipulador de alimentos um dos principais atores envolvidos, mostrando a importância de formações, equipamentos adequados e monitoramento, que o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE tem investido nos últimos anos.

Palavras-chave: Alimentação escolar. Qualidade. Higiene. Manipulação de alimentos.

SUMMARY

This research aimed to evaluate the hygienic conditions of Alimentation and Nutrition Units (UANs) of Baixada Santista schools using a check-list. The information was collected on 30 units in day care centers, preschools and schools of public system assisted by the National Program of Scholar on three cities. Was established a general score for each evaluated theme, allowing the classification of all establishments in three groups according the conformity percentage. It was found that after the check-list application, 63,3% of UANs was on the best adequation group (group 1) and 36,7% on Group 2. The check-list's block with greater inadequacy was: food handlers (53,3% on group 3), cleaning products storage (46,7%), environment cleaning (33,3%), trash (26,7%). The results show that the procedures are the main problem, and the food handler is the main involved, showing the importance of inservice training, adequate equipaments and monitoring. The National Fund for Education Development is working to improve this situation with, training for professionals, material creation, monitoring and researches.

Keywords: School feeding. Food quality. Hygiene. Food handling.

INTRODUÇÃO

Implantado em 1955, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), é o mais antigo programa social do Governo Federal na área de alimentação e nutrição, considerado

como um dos maiores programas na área de alimentação escolar no mundo, além de ser o único com atendimento universalizado, capaz de transferir recursos financeiros aos estados e municípios (BRASIL, 2009b; STURION et al, 2005).

O PNAE tem como objetivo suplementar a alimentação dos alunos matriculados na educação básica em escolas públicas e filantrópicas (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) e visa atender as necessidades nutricionais dos alunos durante a sua permanência na escola/creche. Desta forma contribui para o crescimento, o desenvolvimento, a aprendizagem e o rendimento escolar dos estudantes e também auxilia a formação de bons hábitos alimentares, considerando que o ambiente escolar é um núcleo significativo de socialização e, portanto, privilegiado para a estruturação do comportamento (STURION et al, 2005; FNDE, 2009; BRASIL, 2009b;).

A abrangência deste programa merece atenção especial no tocante à manipulação dos alimentos e aos riscos que pode oferecer à saúde dos escolares, caso esta manipulação não seja adequada. Sendo o alimento essencial para o crescimento e para a manutenção da vida, o mesmo também pode ser responsável por transmissão de doenças. Assim, o consumo de alimentos contaminados por micro-organismos patogênicos pode levar o indivíduo a um quadro infeccioso, variando de um leve desconforto, reações intensas e até mesmo à morte, sendo as crianças um dos grupos mais vulneráveis (OLIVEIRA; BRASIL; TADDEI, 2008; CRUZ; SOUZA; PHILIPPI, 2003)

Padrões e regulamentos têm sido desenvolvidos para que o alimento que chegue ao consumidor seja seguro e apresente a qualidade exigida na lei. Ainda não há no Brasil legislação que estabeleça normas específicas para o funcionamento de Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) que produzem refeições para creches ou escolas, e atualmente esses estabelecimentos seguem a Resolução RDC nº275, de 21 de outubro de 2002 que dispõe sobre o regulamento técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) e sobre a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos; e também a RDC nº216, de 15 de setembro de 2004 que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, ambas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA). Partindo do princípio de que UANs de creches ou de instituições de ensino muitas vezes se assemelham mais às cozinhas domésticas do que às unidades industriais, torna-se difícil o cumprimento das exigências da legislação (PELCZAR JR; CHAN; KRIEG, 1997; BRASIL, 2002, 2004, 2009a).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias das Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) de unidades de ensino nos municípios de Santos, São Vicente e Cubatão - SP, por meio de uma lista de verificação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Baixada Santista – SP, composta por uma amostra de 30 unidades de alimentação e nutrição (UAN) escolares localizadas em escolas, creches ou pré-escolas da rede pública, atendidas pelo PNAE, nos municípios de Santos, São Vicente e Cubatão do Estado de São Paulo. A amostra foi calculada utilizando um software específico, e foi baseada em estratos e tamanho do município (DEAN, SULLIVAN & SOE, 2010).

As condições higienicossanitárias foram avaliadas por meio da aplicação de uma lista de verificação (*checklist*) de higiene específica para unidades de alimentação e nutrição, elaborada de acordo com as recomendações e normas contidas no Manual da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC, 2003), que contemplou questões relativas à estrutura física e aos procedimentos higiênico-sanitários realizados durante a produção e distribuição das refeições: edificações e instalações; abastecimento de água; lixo; armazenamento de alimentos; armazenamento de material de limpeza; armazenamento de material escolar; higienização das mãos; higienização dos alimentos; higienização ambiental; controle de pragas, manipuladores e também uma classificação geral baseada na soma das pontuações.

Foi realizado um teste piloto do instrumento objetivando o aperfeiçoamento das possíveis falhas encontradas. Para a coleta dos dados formou-se uma equipe de entrevistadores e observadores de campo devidamente treinados.

Os dados foram avaliados por meio do cálculo do escore de boas práticas geral e para cada tema avaliado. Este escore foi elaborado adotando-se para cada um dos itens do *checklist* uma nota específica (0, 1, 2, 4 e 8). Esta nota foi estabelecida com base nos seguintes critérios, segundo a Resolução SS-196 (SÃO PAULO, 1998): 8 (oito) para os subitens que contemplam condições/situações que permitem a *multiplicação* de micro-organismos patogênicos; 4 (quatro) para os subitens que contemplam condições/situações que permitem a *sobrevivência* de micro-organismos; 2 (dois) para os subitens que contemplam condições/situações de risco de *contaminação cruzada com contato direto com o alimento*; 1 (um) para os subitens que contemplam condições/situações de *contaminação cruzada sem contato direto com o alimento;* 0 (zero) quando o subitem não se encontrava conforme.

Após o cálculo da porcentagem de conformidades, as escolas e creches foram classificadas de acordo com a pontuação obtida para cada tema abordado no *checklist,* bem como a pontuação geral da UAN. Para essa pontuação geral a classificação foi dividida em 3 grupos, conforme a Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002): Grupo 1 (Bom): 76 a 100% de atendimento dos itens. As escolas deste grupo apresentam as melhores condições referentes às Boas Práticas higienicossanitárias; Grupo 2 (Regular): 51 a 75% de atendimento dos itens. As escolas deste grupo apresentam condições medianas referentes às Boas Práticas higienicossanitárias; Grupo 3 (Atenção): 0 a 50% de atendimento dos itens. As escolas que se encontram neste grupo apresentam-se menos adequadas em relação as condições higienicossanitárias.

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (Parecer CEP 0988/07), segundo roteiro apropriado e de acordo com as normas da Resolução CNS/196, de 10/10/96. Foi desenvolvido junto ao Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Escolar (CECANE) com apoio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE/MEC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da aplicação da lista de verificação (*checklist*) nas 30 unidades produtoras de refeição escolar estão descritos na Tabela 1.

Observa-se que de acordo com a classificação geral 63,3% (n=19) das unidades se encontram classificadas no Grupo 1 de conformidade e 36,7% (n=13) no Grupo 2. Os itens da lista de verificação que apresentaram maior inadequação foram os itens referente ao bloco temático manipuladores (53,3% no grupo 3) seguidos dos seguintes blocos e seus respectivos percentuais classificados no grupo de menor adequação, grupo 3: Armazenamento de materiais de limpeza (46,7%), higienização ambiental (33,3%), lixo (26,7%) e higienização dos alimentos (23%). A Figura 1 apresenta os itens que influenciaram a classificação desses blocos temáticos.

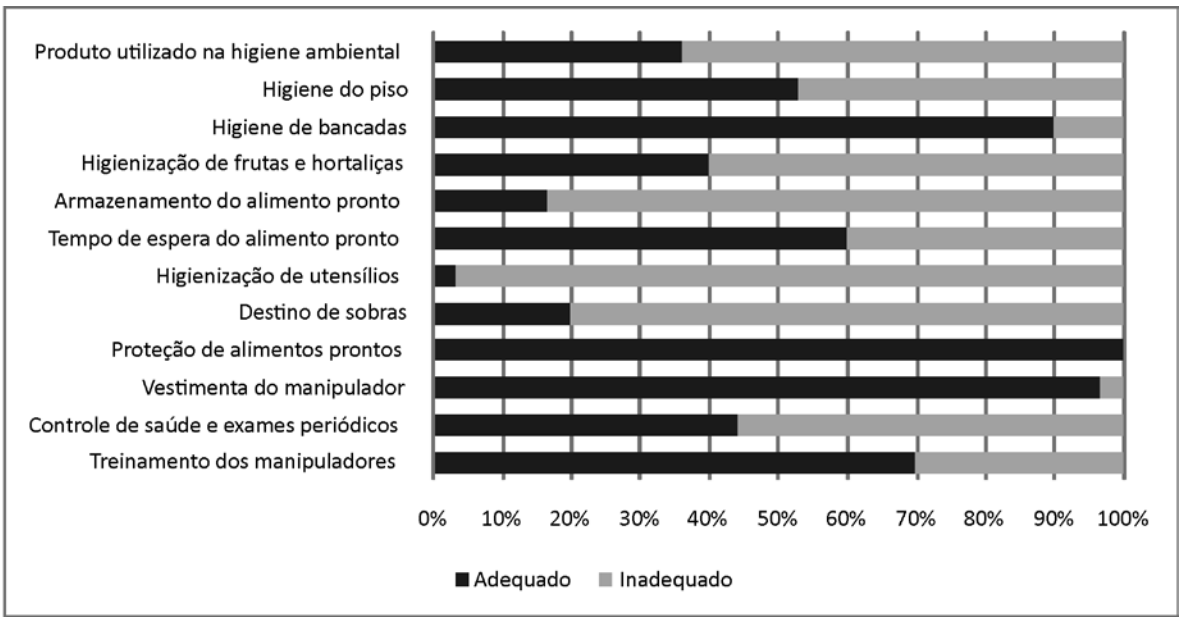
Os blocos com maior percentual de adequação foram o de Controle de pragas e armazenamento de material escolar, com 100% classificados no Grupo 1. Os blocos higienização de mãos e armazenamento de alimentos apresentaram boa adequação com 93,3% e 96,7% respectivamente classificados no Grupo 1.

O item manipuladores foi que se observou menor adequação de acordo com as legislações vigentes, 53,3% dos estabelecimentos foram classificados no Grupo 3 e 14% no Grupo 2. A falta de capacitação específica para a manipulação de alimentos foi um dos itens mais observados. Considerando a importância do manipulador na prevenção de doenças de origem alimentar, fica evidente a necessidade da constante capacitação dos funcionários que manipulam os alimentos,

Tabela 1 - Distribuição percentual da classificação das UANs das unidades de ensino dos municípios de Santos, São Vicente e Cubatão - SP, nos Grupos de acordo com os itens avaliados na lista de verificação (***check-list***) e a classificação geral. Santos- SP (2010).

Itens	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	n	%	n	%	n	%
Edifícios e Instalações	18	60,0	11	36,7	1	5,3
Abastecimento de água	16	53,3	14	46,7	0	0,0
Lixo	15	50,0	7	23,3	8	26,7
Armazenamento de alimentos	29	96,7	1	5,3	0	0,0
Armazenamento de materiais de limpeza	25	63,3	0	0,0	5	46,7
Armazenamento de material escolar	30	100,0	0	0,0	0	0,0
Higienização das mãos	28	93,3	2	6,7	0	0,0
Higienização dos alimentos	9	30,0	14	46,7	7	23,3
Higienização ambiental	9	30,0	11	36,7	10	33,3
Controle de pragas	30	100,0	0	0,0	0	0,0
Manipuladores	8	26,7	6	14,0	16	53,3
Geral	19	63,3	11	36,7	0	0

Figura 1 - Porcentagem de adequação dos itens presentes nos blocos temáticos avaliados no grupo 3, de menor adequação. Santos, SP (2010).



em todas as etapas do processamento (PANETTA, 1998). Góes et al (2001), afirmam que a capacitação periódica oferece conhecimentos teórico-práticos necessários para capacitá-los e levá-los ao desenvolvimento de habilidades e atividades do trabalho específico na área de alimentos.

Outro aspecto avaliado foi a periodicidade de realização de exames médicos pelo manipulador, que não eram realizados dentro da frequência recomendada por um grande número de funcionários. A maioria dos casos de toxinfecções alimentares ocorre devido à contaminação dos alimentos por meio de manipuladores, os quais podem estar eliminando micro-organismos patogênicos sem, contudo, apresentarem sintomas de doenças, o que reforça a importância da realização periódica de exames de saúde para o rastreamento de possíveis patologias. Vale ressaltar, também, que o estado de saúde dos manipuladores reflete diretamente na qualidade final dos alimentos, sendo recomendado o afastamento dos mesmos na presença de sinais e sintomas de determinadas doenças, assim como de lesões cutâneas, principalmente nas mãos (GÓES et al, 2001). Dois estudos, um nacional e outro internacional detectaram a presença de *E. coli* no primeiro e *Staphylococus aureus* no segundo, em manipuladores de alimentos de escolas, mostrando que de fato, exames periódicos e práticas corretas de higiene podem favorecer a inocuidade do alimento servido (GALLINA, SIMM, FATEL, 2008; RICHARDS et al, 1993).

Em 46,7% das unidades classificados no Grupo 3, verificou-se que o armazenamento de materiais de limpeza era realizado junto com os alimentos, o que prejudicou a adequação destes em relação a este item, já que tais materiais podem oferecer risco de contaminação química aos alimentos por conterem substâncias tóxicas.

Quanto à higienização ambiental, os resultados demonstraram que um alto percentual dos estabelecimentos se enquadrou nos Grupos 2 e 3 (36,7% e 33,3%, respectivamente). As mesas e bancadas, na maior parte desses estabelecimentos, eram lavadas diariamente conforme estabelece a legislação, porém apenas com água, sabão e/ou outros produtos não recomendados para tal procedimento, sem a utilização de cloro, álcool 70% ou água sanitária. Façanha (2003), destaca que para higienização em áreas de manipulação de alimentos não devem ser utilizadas substâncias odorizantes e/ou desodorantes em qualquer de suas formas, a fim de evitar a contaminação química pelos mesmos. Considerando a lavagem e desinfecção do piso, a maior inadequação observada refere-se à frequência com que o procedimento era realizado, que deveria ser diário.

Em relação ao item lixo, 50% dos estabelecimentos se enquadraram nos Grupos 2 e 3 (23,3% e 26,7% respectivamente), o que esteve associado à inadequação dos recipientes (falta de tampa) mas principalmente a falta de higienização correta dos mesmos, tanto em relação ao uso adequado de materiais de limpeza recomendados para o processo de higienização (água, sabão e desinfetante), quanto à frequência diária de

realização do procedimento. Além da realização destas adequações, a retirada frequente do lixo da área de trabalho, é um importante fator para impedir o acesso de vetores (FAÇANHA, 2003). Em estudo similar foi detectado que 20% das unidades avaliadas não acondicionavam o lixo de forma adequada, podendo este ser uma importante fonte de bactérias e pragas urbanas (OLIVEIRA, BRASIL, TADDEI, 2008).

No que se refere à higienização dos alimentos 46,7% se encontram no Grupo 2 e 23,3% no Grupo 3. Dentre as inadequações observadas nessas unidades, a falta de material para a correta higienização de frutas e hortaliças foi bastante frequente, e este procedimento ocorre na maior parte das vezes, somente com água corrente. Considerou-se também incorreta a higienização dos utensílios que não eram lavados entre a manipulação de alimentos crus e cozidos, favorecendo a contaminação cruzada.

Quanto ao item higienização das mãos, verificou-se que 93,3% das escolas e creches se classificaram no Grupo 1. A principal inadequação encontrada nos demais estabelecimentos é referente a não utilização de materiais específicos para o procedimento (como por exemplo: sabão, álcool 70% ou sabonete bactericida), seja por falta do produto ou de informação por parte do manipulador quanto ao uso correto dos mesmos. Acredita-se que esse positivo resultado aconteça devido à grande cobrança nesse aspecto pelos coordenadores do programa de alimentação escolar e por se tratar de assunto frequente em programas de treinamento de manipuladores. A higienização adequada das mãos é fundamental para a prevenção de toxinfecções alimentares, considerando que as mãos são veículos importantes de contaminação por estarem em exposição constante ao meio ambiente e carregar micro-organismos transitórios e uma flora residente constante e bem definida (LIMA; MELO; SENA, 1998).

Em relação ao item edifícios e instalações verificou-se que a maior parte das unidades (60%) encontram-se no Grupo 1. Nas inadequações encontradas referentes a este item, uma das que causou maior influência na classificação foi a ausência de telas de proteção nas portas e janelas. Observa-se também a má conservação de forros e tetos (presença de umidade, goteira e bolor), além da presença de aberturas, que possibilitavam a entrada de roedores e insetos sendo que este fator também foi observado no ralo, os quais não possuíam tela ou qualquer sistema de fechamento. Considerando a produção de refeições com qualidade higienicossanitária, a adequação dos aspectos estruturais é um ponto importante a ser corrigido, já que garante um ambiente seguro, livre de focos de contaminação (GERMANO; GERMANO; OLIVEIRA, 1999). Se tratando de órgãos públicos faz-se necessária a adaptação de algumas realidades, considerando que mudanças estruturais e compras de materiais exigem processos burocráticos, que nem sempre facilitam a adequação a curto prazo (GALLINA; SIMM; FATEL, 2008).

CONCLUSÃO

Diante dos resultados encontrados verificou-se que maior parte das UANs escolares avaliadas por meio da lista verificação (*checklist*) encontram-se no Grupo 1, que atende de 76 a 100% dos itens de conformidade analisados.

Os itens de maior inadequação se referiam a falha em processos e procedimentos, sendo o manipulador o maior envolvido nessas atividades. Portanto, é possível verificar a importância da implantação das boas práticas de manipulação para a melhoria da qualidade higienicossanitária da alimentação produzida em ambiente escolar, a partir de métodos que impliquem não somente a capacitação e monitoramento do trabalho dos manipuladores, mas também a avaliação e a orientação para os mesmos. O desenvolvimento de mecanismos de motivação no ambiente de trabalho, assim como o investimento em melhorias nas condições estruturais das unidades são as sugestões apontadas para a melhoria das condições higiênicas de manipulação. O FNDE tem investido para melhorias nesse sentido, criando os Centros Colaboradores em Alimentação e Nutrição Escolares – CECANE, promovendo formação de nutricionistas e manipuladores de alimentos, implementando o Sistema de Monitoramento do PNAE (SIM-PNAE) e grupos de trabalho com ações específicas no controle da qualidade da alimentação escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução/FNDE/CD nº38 de 16 de julho de 2009b. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. **Diário Oficial da União**, Brasília, n.13/07p.10, 17 jul. 2009.

STURION, G.L.; SILVA, M.V.; OMETTO, A.M.H.; FURTUOSO, C.O.M.; PIPITONE, M.A.P. Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil. **Rev. de Nutrição,** Campinas, v. 18, n. 2, p. 167-181, 2005

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília: Ministério da Educação e Cultura – MEC, 2003. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/Programas/Merenda> Acesso em: Junho 2009

OLIVEIRA, M.N.; BRASIL, A.L.D.; TADDEI, J.A.A.C. Avaliação das condições higienicossanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

CRUZ, A.T.R.; SOUZA, J.M.P.; PHILIPPI, S.T. Avaliação da concordância dos métodos de pesagem direta de alimentos em Creches.

Rev. Bras. Epidemiol., v. 6, n. 3, p. 220-226, 2003.

PELCZAR JR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1997. 2v. p.372-397

BRASIL. Anvisa. 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. **Diário Oficial da União**. 23 de out de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 de set. 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – CNSAN. Alimentação e educação nutricional nas escolas e creches. Documento relacionado: Alimentação e promoção de modos de vida saudáveis. 2009a. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes//II_Conferencia_2versao.pdf> Acesso em: 28 Junho 2009.

DEAN, A.G., SULLIVAN, K.M., SOE, M.M. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Version 2.3.1, 2010. disponível em: <www.OpenEpi.com>, acesso em: 05 Dez 2010.

ABERC. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades.** São Paulo, 2003.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SS-196 de 29 de dezembro de 98. Apresenta os roteiros e guias de inspeção em Vigilância Sanitária. 1998. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp. gov.br/res196.asp> Acesso em: 10 de setembro de 2008.

PANETTA, J.C. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 12, n. 57, p. 8-10, 1998.

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

GALLINA, D.; SIMM, K.C.B.; FATEL, E.C.S. Qualidade higienicossanitária da merenda escolar oferecida no município de Lindoeste, PR. **Rev. Hig. Alimentar**, v.22, n.158, p. 54-58, 2008.

RICHARDS, M.S. et al. Ivestigation of staphylococcal food poisoning outbreak in a centralized school lunch program. **Public Health Reports.** v.108, n.6, p.765-771, 1993.

FAÇANHA, S.H.F. et al. Treinamento para manipuladores de alimentos, em escolas da rede municipal de ensino, da sede e distritos do município de Meruoca, Ceará: relato de experiência. **Rev. Hig. Alimentar**, v.17, n.106, p.30-34, 2003.

LIMA, V.L.A.G.; MELO, E.A.; SENA, E.N. Condições higienicossanitárias de *"fast-food"* e restaurantes da região metropolitana da cidade do Recife-PB. **Rev. Hig. Alimentar**, v.12, n;57, p. 50-53, 1998.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S.; OLIVEIRA, C.A.F. **Vigilância Sanitária de Alimentos**, Parte I. São Paulo, FSP/USP, 1999. ❖

INSEGURANÇA ALIMENTAR NA CHINA.

Segundo Jonathan Kaiman, do "Guardian", a segurança de alimentos na China chegou ao fundo do poço. Comentário do jornalista traduzido pela "Folha de São Paulo" em 12.05.2013, desenha um quadro severo e preocupante em relação à qualidade dos alimentos produzidos naquele país. Nos últimos meses, nas palavras de Kaiman, "a polícia chinesa deteve 904 pessoas por 'delitos relacionados a carne'. Algumas das trapaças tinham tanto de engenhosas quanto de apavorantes, Uma gangue da área de Xangai faturou mais de R$ 2 milhões, disfarçando carne de raposa e rato em ovina".

"A escala do escândalo apequena a crise européia da carne de cavalo; no total, autoridades apreenderam 20 mil toneladas de produtos ilegais e descobriram382 casos de crimes relacionados a carne. Os chineses comem quatro vezes mais carne hoje do que há 20 anos, mas as vendas de carne de porco despencaram em março, após 16 mil (!) carcaças de porcos serem encontradas durante a dragagem de um rio em Xangai – incidente ainda não explicado."

Reportagem da "Folha" do mesmo dia relata a intoxicação de 300 mil crianças por leite em pó adulterado, com seis óbitos. A situação é tão grave que está colocando em cheque o sistema de fiscalização de alimentos chinês e levando a população ao pânico, a ponto de, para se defender, plantar a sua própria comida. (Marcelo Ninio, de Pequim.)

Condições higiênicas das mãos de vendedores ambulantes de cachorro-quente em Feira de Santana, BA.

Cláudia Souza Macêdo ✉
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Lisandra Murmann
Departamento de Engenharia Química
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Ana Carolina Reis de Oliveira
Millene Vila Flôr de Oliveira
Nutricionistas – Faculdade Nobre de Feira de Santana (FAN)

✉ claudiamacedo@ufrnet.br

RESUMO

Nos últimos dez anos, diversos fatores impulsionaram o aumento da comercialização de alimentos nas ruas, destacando-a como importante atividade econômica, principalmente nos países em desenvolvimento. Em Feira de Santana-BA, o comércio de alimentos por ambulantes é um grande fenômeno que tem crescido bastante, onde constitui-se em uma atividade alternativa para os desempregados. Os alimentos preparados por ambulantes requerem manuseio excessivo sob condições de higiene insatisfatórias, armazenamento inadequado, contato direto com o movimento de pessoas nas ruas, além do preparo por pessoas sem capacitação e conhecimento para a manipulação correta, ficando evidentes os riscos para a saúde dos consumidores. Este trabalho teve como objetivo avaliar o grau de contaminação das mãos dos manipuladores de cachorro-quente do centro da cidade de Feira de Santana-BA, a fim de verificar se há uma considerável prevalência de micro-organismos patogênicos observando, através dessas análises, se ocorre a higiene adequada das mãos dos manipuladores. A metodologia utilizada foi um estudo de campo, onde foram coletadas amostras das mãos dos vendedores ambulantes. Foram consideradas condições higiênicas satisfatórias adequadas à manipulação o parâmetro de contagem no máximo 10 X 10^2 UFC/mão de micro-organismos mesófilos aeróbios e *Staphylococcus aureus.* Os resultados obtidos mostraram que existe alta prevalência de micro-organismos patogênicos nas mãos dos vendedores ambulantes de cachorro-quente.

Palavras-chave: Comida de Rua. Coliformes. ***Staphylococcus*** coagulase positiva,

SUMMARY

Over the past decade, several factors drove the increase in food trade in the streets, highlighting it as an important economic activity, mainly in developing countries. In Feira de Santana-BA, the commerce of food by street vendors is a phenomenon that has grown large enough, which is an alternative activity for the unemployed. The food prepared by street vendors require excessive handling under conditions of poor hygiene, improper storage, direct contact with the movement of people in the streets, and the preparation by persons without training and knowledge for the correct handling, becoming apparent risks to consumer health . This study aimed to assess the degree of contamination of the hands of the hot dog handlers from the center of the city of Feira de Santana-BA, in

order to check whether there is a considerable prevalence of pathogenic micro-organisms, looking through these reviews is to proper hygiene of the hands of manipulators. The methodology used was a field study, where samples were collected from the hands of street vendors. Were considered satisfactory hygienic conditions suitable for handling the count parameter up to 10 X 10^2 CFU/hand of mesophilic aerobic micro-organisms and Staphylococcus aureus. The results showed that there is a high prevalence of pathogenic micro-organisms in the hands of the peddlers of hot dogs.

Keywords: Street food. Coliforms. *Staphylococcus.*

INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, diversos fatores impulsionaram o aumento da comercialização de alimentos nas ruas, destacando-a como importante atividade econômica, principalmente nos países em desenvolvimento (GERMANO, 2000; URBANO et al., 2008). Por ser uma alternativa barata de alimentação, este tipo de comércio é bastante procurado, mas pode constituir-se em um risco à saúde da população, devido às condições inadequadas do local e à falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes (SILVA JÚNIOR, 1995; MURMANN et al., 2003). Desta forma, pode tornar os manipuladores responsáveis por surtos de toxinfecções bacterianas veiculadas por alimentos (ANDRADE; SILVA; BRABES, 2003; HANASHIRO et al., 2002).

A segurança dos alimentos é um grande desafio, uma vez que as toxinfecções de origem alimentar são reconhecidas como o problema de saúde pública mais abrangente no mundo atual que afetam vários segmentos (MESQUITA et al., 2006). Para tanto, a atuação da vigilância sanitária em todas as esferas é fundamental, promovendo programas de treinamentos aos manipuladores de alimentos, objetivando a segurança de alimentos e a redução de surtos que causam prejuízos à saúde da população (D'ANDREA et al., 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de contaminação das mãos dos manipuladores de cachorro-quente, a fim de verificar a prevalência de micro-organismos patogênicos, bem como a aplicação de um questionário para averiguar o conhecimento dos mesmos em relação à função que representam.

MATERIAL E MÉTODOS

A população do estudo foi constituída por sete vendedores ambulantes de cachorro-quente localizados no centro da cidade de Feira de Santana, Bahia. As amostras foram coletas em duas fases em 2009. Na primeira coletaram-se 05 amostras de *swab* das mãos dos vendedores ambulantes e na segunda fase, outras cinco amostras foram coletadas dos mesmos vendedores da primeira repetição, seguido de outros dois novos.

As amostras foram coletadas utilizando *swab* estéril, passando entre os dedos dos manipuladores, onde foram mergulhados nos tubos de ensaio contendo 10mL de solução tampão fosfato, sendo transportadas em caixa térmica até o Laboratório de Microbiologia da Faculdade Nobre de Feira de Santana, conforme técnicas estabelecidas pela *American Public Health Association* – (APHA, 1992).

Para a contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios foi usado o meio de cultura Ágar Contagem Total (PCA), a contagem de *Staphylococcus aureus* foi realizada em meio Ágar Baird Parker (PBA) e a contagem de Coliformes totais em Ágar Verde Brilhante (VRB).

A partir dos tubos contendo *swab* em solução tampão foram feitas as diluições seriadas 10^{-2} e 10^{-3}. De cada diluição foram retirados 0,1mL e inoculados nos respectivos meios de cultura. Em seguida, foi feita a contagem de unidades formadoras de colônias (UFC) das placas.

Foi também aplicado um questionário aos ambulantes contendo perguntas objetivas e em seguida preenchido um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, baseado na Lei 196/96.

O estudo foi de campo do tipo exploratório-descritivo de abordagem quantitativa e qualitativa, de corte transversal. Os dados foram tabulados, calculando-se as médias entre as repetições, e foram construídos gráficos e tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Microbiológica das Mãos

Considerando-se a inexistência de padrões para contagens microbianas em mãos de manipuladores, foram consideradas em condições higiênicas satisfatórias contagem de, no máximo, 10 x 10^2 UFC/mão de micro-organismos mesófilos aeróbios e *S. aureus*, segundo Vasconcelos et al. (2009).

Analisando-se a Tabela 1, apenas os vendedores cinco e seis não apresentaram *S. aureus* nas mãos, sugerindo que a maioria dos manipuladores possui formas de manipulação inadequadas. Os valores observados na tabela geram preocupação, pois, Pereira e Pereira (2005) afirmam que populações acima de 10^3 UFC/g de *S. aureus* são suficientes para a produção de enterotoxinas. Em concordância com o estudo, Borges et al. (2001), em Fortaleza-CE, detectaram 1,5 x 10^3 UFC/mão de *S. aureus* coagulase positiva em um dos três manipuladores de polpas de frutas tropicais. Já em lanches de ambulantes em Limeira-SP, Curi

Tabela 1 - Média dos resultados das análises microbiológicas das mãos dos vendedores ambulantes do centro de Feira de Santana/BA. Período: mar./abr., 2009.

Amostras	Mesófilos aeróbios UFC/mão	Coliformes totais UFC/mão	*S. aureus* UFC/mão
1	2,03 x 104	-	8 x 10^3
2	6,25 x 10^3	-	6,13 x 10^3
3	4,21 x 104	-	1,81 x 105
4	3,36 x 104	-	2,2 x 10^3
5	6,4 x 10^3	-	-
6	-	-	-
7	6,0 x 10^3	-	1,0 x 104
Total	2,74 x 104	-	7,56 x 104

Fonte: Pesquisa de campo, 2009

et al. (2008) encontraram 34% das 50 amostras de cachorro-quente analisadas, a contaminação acima do permitido por *Staphylococcus* coagulase positiva.

Conforme Silva Júnior (1995) e Franco e Landgraf (2005), o *S. aureus* pode ser disseminado pelos manipuladores e segundo Góes et al. (2001), esta é uma das principais formas de ocorrer doenças veiculadas por alimentos devido a sua inobservância nos hábitos básicos de higiene.

A presença de micro-organismos mesófilos foi evidenciada em quase todos os manipuladores (Tabela 1). Rodrigues et al. (2003), analisando amostras de lanches comercializados por vendedores ambulantes em Pelotas-RS, detectaram a presença de bactérias mesófilas aeróbias em 52% dos estabelecimentos pesquisados, variando entre 10^5 e 10^6 UFC/g., a presença de micro-organismos mesófilos em grande número em alimentos pode ser indicativa de deficiente qualidade higiênica, aplicação de processo tecnológico inadequado e manipulação higiênica incorreta (Brasil, 1999).

O presente estudo apontou ausência de Coliformes totais nas mãos dos manipuladores, sendo este considerado um dado confortante, pois a sua presença é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo pós-processamento. Já Correia et al. (2002), analisando amostras de saladas de vegetais com maionese em Goiânia, constataram-se que das 58 amostras estudadas 43 estavam em desacordo com a Legislação pertinente para Coliformes termotolerantes, contagem mesofílica e *S. aureus,* ou seja, os manipuladores possuíam formas inadequadas de preparo dos alimentos, gerando assim a contaminação dos mesmos.

Estes resultados confirmam a pesquisa de Hanashiro et al. (2002), que afirma que no Brasil, estudos realizados com alimentos comercializados nas ruas em diversas regiões, demonstraram que este tipo de produto pode representar risco à saúde pública, fazendo-se necessário monitorar sua qualidade.

Análises dos Questionários

Os vendedores entrevistados possuíam idade entre 22 a 42 anos, com escolaridade da 5ª a 8ª série. A maioria dos vendedores (72%) preparava os alimentos em casa e, conforme o resultado observou-se esses vendedores demonstraram um menor índice de contaminação em relação aos que preparavam os alimentos nas ruas ou de terceiros.

A pesquisa mostrou que 14% dos entrevistados ainda utilizam a bancada de madeira e o restante faz uso deste material, porém forrada com fórmica. Sabe-se que a madeira, por ser porosa, dificulta a limpeza e ainda pode reter um alto índice de micro-organismo, podendo ser fonte de uma contaminação alimentar.

Em relação aos cuidados durante a compra, 43% dos vendedores observam o prazo de validade dos alimentos, e 57% observam, além da validade, se a embalagem do produto não está violada.

Nenhum dos vendedores entrevistados teve um treinamento inicial sobre os perigos de contaminação dos alimentos, porém afirmam ter noções básicas de higiene. A falta de treinamento confirma os resultados dos índices de mesófilos aeróbios e *S. aureus,* que foi acima dos limites estabelecidos pelos pesquisadores da área. A RDC 216 de 2004, afirma que os manipuladores de alimentos devem

ser capacitados periodicamente, devendo esta ser comprovada mediante documentação. Segundo Murmann et al. (2003), se faz necessário a obtenção de informações que possam assegurar o nível de conhecimento e treinamento das pessoas que trabalham com esta atividade.

Os resultados também apontam que 86% dos manipuladores não utilizam luvas, máscaras e aventais durante a manipulação. É importante ressaltar que o uso de luvas não contribuirá para a higiene do processamento se o manipulador executar atividades alheias a sua tarefa utilizando as mesmas e, após, voltar a manipular os alimentos. A Portaria 2535/2003 – SMS de São Paulo preconiza o uso de luvas apenas para a manipulação de alimentos que já passaram por processamentos térmicos, mas enfatiza que as mãos devem ser previamente lavadas (SÃO PAULO, 2003). Neste estudo, a análise das amostras confirma que aqueles que preparavam os alimentos somente com as mãos o crescimento bacteriano nas placas foram maiores.

De acordo com a RDC nº 216/2004, os manipuladores devem usar cabelos presos e protegidos por redes, toucas ou outro acessório apropriado para esse fim. Durante a manipulação, devem ser retirados todos os objetos de adorno pessoal e os uniformes devem ser de cor clara, estar sempre limpos e em bom estado (BRASIL, 2004). Em trabalho realizado por Valentim e Monteiro (2008), 65% dos manipuladores de cachorro-quente da cidade de Maringá-PR faziam uso de uniforme e destes 75% estavam limpos.

Galle (2004) salienta que as maiores preocupações para a garantia da qualidade higienicossanitária de lanches rápidos, perpassam pela relação custo-benefício, os quais sejam: idoneidade dos fornecedores de matérias primas; condições de armazenamento dos ingredientes e dos alimentos preparados; higiene dos manipuladores; cuidados nos processos de cocção durante o preparo dos alimentos.

A pesquisa também mostrou que, segundo os ambulantes, nunca houve queixa dos consumidores sobre as formas de manipulação dos ambulantes. Isso talvez possa ocorrer pela falta de conhecimento dos mesmos sobre as práticas corretas de manipulação e dos perigos que pode apresentar esses alimentos de rua. Conforme Luca e Torres (2002), essa atividade informal satisfaz as necessidades, especialmente da população de baixa renda de obtenção de alimentos rápidos, de baixo custo e em local próximo ao trabalho. Mas, segundo Garin et al. (2002), o desconhecimento quanto aos cuidados higiênicos com estes alimentos os tornam passíveis de transmissão de diversos patógenos, podendo acarretar risco à saúde do consumidor.

CONCLUSÃO

O perfil dos vendedores ambulantes do centro da cidade de Feira de Santana-Ba foi composto predominantemente por manipuladores que apresentaram limitação escolar e que não tiveram nenhum tipo de treinamento para efetuar a função. O uso de uniforme completo foi encontrado em poucos ambulantes e a falta de cuidado na manipulação, observada nos questionários aplicados foi confirmada com o resultado microbiológico encontrado nas mãos dos vendedores ambulantes, onde verificou-se a presença considerável de micro-organismos patogênicos.

Por isso, com base nas legislações vigentes, torna-se essencial o treinamento dos manipuladores de alimentos ambulantes de Feira de Santana-Ba, buscando-se garantir a tão almejada segurança de alimentos e fornecer aos consumidores um produto de qualidade e que não ofereça danos à saúde.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. J; SILVA, R. M. M; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Rev. Ciênc. Agrotecnológica**. Lavras-MG, v. 27, n. 3, p. 590-596, mai./jun., 2003.

APHA – American Public Health Association Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3. ed. Washington, 1219 p., 1992.

BORGES, M. de F. et al. Condições higienicos-sanitárias durante o processamento e a vida de prateleira de polpas de frutas tropicais. **Embrapa Agroindústria Tropical.** CNPq/PIBIC. Fortaleza, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. **Métodos de análise microbiológica para alimentos**. 1999, 489 p.

BRASIL. RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Disponível em : <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>. Acesso em: 02 abr., 2009.

CORREIA, M. H. S et al. Avaliação microbiológica de saladas de vegetais com maionese servidas em restaurantes comerciais "self-service" por quilo na região central de Goiânia, GO. **Rev**. **Hig. Alimentar**, v. 16, n. 102/103, p. 63-70, nov./dez., 2002.

CURI, J.D.P.; GALLO C.R.; DIAS, C.T.S. Condições microbiológicas de lanches (cachorro-quente) adquiridos e vendedores ambulantes, localizados na parte central de limeira-SP. **Rev**. **Hig. Alimentar**. v. 22, n. 164, p.61-66, set., 2008.

D'ANDREA, A. M. D. et al. Avaliação das condições higienicossanitárias em alimentos envolvidos em surto ocorrido no município de Antônio Prado/RS – Janeiro de 1999. **Bol. da Saúde.** Prado/RS, v. 14, n. 1, p. 173-174, ago., 2000.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF. **Microbiologia de alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2005.

GALLE, T. **Cuidados para se evitar doenças através da contaminação dos alimentos**. 2004. Disponível em: <http://www.guiadobuscador.com.br/gera.php?cod=480>. Acesso em: 27 fevereiro, 2009.

GARIN, B. et al. Multicenter study of street foods in 13 towns on four continents by the food and environmental network of Pasteur and associated institutes. **Journal of Food Protection.** v. 65, n. 1, p.146-152, jan., 2002.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Comida de rua: prós e contras. **Rev**. **Hig. Alimentar.** São Paulo, v. 11, n. 77, p. 27-32, out., 2000.

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Rev**. **Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

HANASHIRO, A. et al. Qualidade higienicossanitária de alimentos de rua – populares versus orientais – comercializados em São Paulo. **Rev**. **NET-DTA**, v. 2, n. 6, p. 93-97, nov. 2002.

LUCCA, A., TORRES, E. A. F. S. Condições de higiene de "cachorro-quente" comercializado em vias públicas. **Rev. Saúde Pública.** São Paulo, v. 36, n. 3, jun., 2002.

MESQUITA, M. et al. **Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição.** Campinas, 2006**.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101--20612006000100031&script=sci_arttext>. Acesso em: 03 set., 2008.

MURMANN, L. et al. Perfil dos vendedores ambulantes de lanches "cachorro quente" da cidade de Santa Maria. 2003. **XVI Congresso Estadual da medicina veterinária, V Congresso de medicina veterinária do Conesul.**

PEREIRA, K. S.; PEREIRA, J. L. Estafilococos coagulase negativa: potenciais patógenos em alimentos. **Rev**. **Hig. Alimentar.** São Paulo. v. 19, n. 129, p. 32-34. 2005.

RODRIGUES, K. L. et al. Condições higienicossanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. Ciênc. **Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 23, n. 3, p. 447-452, set./dez., 2003.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal. **Portaria 2535/03 – SMS de 24 de outubro de 2003.** Disponível em: <http:portal.prefeitura-sp.gov.br/noticias/sec/saúde>. Acesso em: 23 abr., 2009.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** São Paulo, 1995.

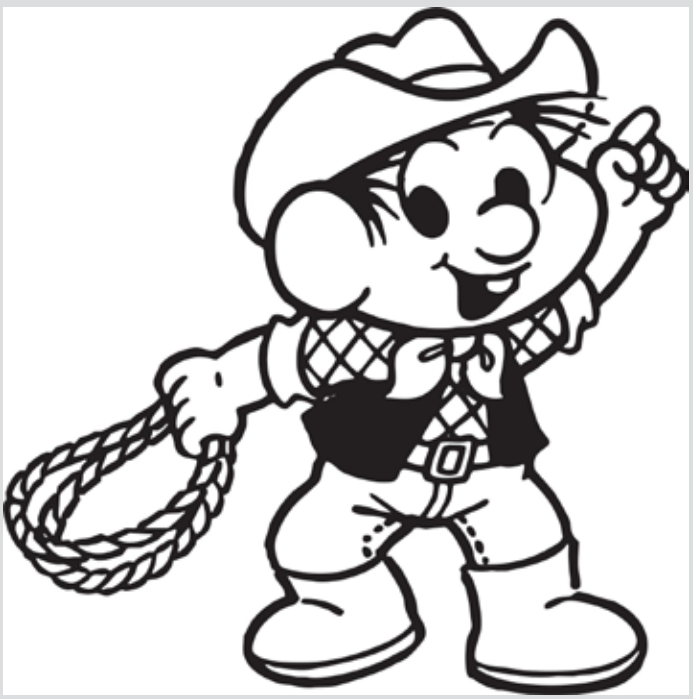
URBANO, S. A.; de MELO, A. M.; DANTAS, G. M.; CORREIA, R. T. P. Comida de rua em Natal-RN: condições higiênicas de comercialização. Associação Brasileira de Zootecnistas. João Pessoa, PB – UFPB/ABZ, Zootec, 2008.

VASCONCELOS, M. M. de A. et al. **Qualidade higiênico-sanitário de manipuladores de algumas indústrias de alimentos do município de João Pessoa-PB.** Centro de Tecnologia/Departamento de tecnologia de química e de alimentos. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/anais/7.tecnologia/7CTDTQAMT02.pdf>. Acesso em: 12 fev., 2009. ❖

PERSONAGEM CHICO BENTO TORNOU-SE ESTUDANTE DE ENGENHARIA AGRONÕMICA.

"Chico Bento Moço" é o título da nova revista em quadrinhos do personagem que cresceu e tornou-se um estudante de Engenharia Agronômica. O objetivo desta realização, segundo José Otávio Menten, presidente do Conselho Científico para Agricultura Sustentável (CCAS), é retratar o cenário agro no Brasil e no mundo, mostrar o dia a dia dos agrônomos, qual o currículo do curso, a importância das atividades realizadas e, principalmente, a necessidade de mais profissionais nesse mercado que só cresce em nosso país.

O cartunista Maurício de Souza contará com o apoio do CCAS, assim como dos alunos e professores da ESALQ/USP.



Avaliação de temperaturas, em unidades de alimentação e nutrição de Caxias do Sul, RS.

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

Ana Lúcia de Freitas Saccol.
Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS.

✉ laissa_medeiros_1@hotmail.com

RESUMO

Alimentos prontos para o consumo, mantidos em temperaturas inadequadas, tem os processos de deterioração e contaminação acelerados. O objetivo deste estudo foi avaliar o nível de adequação das temperaturas das preparações em unidades de alimentação e nutrição de Caxias do Sul (RS). Este estudo foi realizado durante o mês de janeiro e fevereiro de 2011 em três unidades de alimentação e nutrição da cidade de Caxias do Sul (RS) que servem o total de aproximadamente 300 refeições. As temperaturas foram verificadas no centro geométrico das preparações frias e quentes durante 5 dias consecutivos. Para verificação foi utilizado termômetro digital com faixa de temperatura de -50ºC até 200ºC, os quais foram calibrados e desinfetados com álcool 70% a cada medição. Realizaram-se duas aferições: a primeira foi realizada 30 minutos antes da abertura do restaurante e 30 minutos após o fechamento do restaurante. De acordo com os resultados obtidos pode-se perceber que todas as preparações frias estavam em desacordo com a legislação vigente. As temperaturas das preparações quentes no início da exposição estavam todas adequadas, mas observou-se que com o passar do tempo diminuem, mas mesmo assim ficam em acordo com o valor recomendado. Assim pode-se concluir que necessita, nestes locais a capacitação contínua dos manipuladores a fim de garantir um alimento livre de contaminação. Desta forma, pode-se concluir que todas as preparações frias avaliadas estavam com as temperaturas fora dos padrões recomendados, possibilitando a multiplicação microbiana e o aparecimento de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos.

Palavras-chave: Controle de qualidade. Refeição. ***Buffet.*** Segurança dos alimentos.

SUMMARY

Food ready for consumption, kept in improper temperatures, have the processes of contamination and deterioration accelerated. The aim of this study was to assess the adequacy of the temperatures in units of food and nutrition the Caxias do Soul (RS). This study was conducted during the months of January and February 2011 in three units of food and nutrition services outsourced from the city of Caxias do Soul (RS) serving a total of about 300 meals. The temperatures were checked at the geometric center hot and cold preparations for 5 consecutive days. Was used to check digital thermometer with a temperature range of -50 ° C to 200 º C, which were calibrated and disinfected with alcohol 70% for each measurement. There were two measurements: the first was held 30 minutes before the opening of the restaurant and 30 minutes after closing the restaurant. Of according to the results obtained can be seen that all cold preparations were at odds with the law review. The hot temperatures of preparations at the beginning of the exhibition were all appropriate, but notes that over time decrease, but still are in accordance with the recommended value. Thus, one can conclude that all preparations were evaluated with the cold temperatures outside the

recommended guidelines, allowing microbial growth and outbreaks of foodborne disease.

Keywords: Quality Control. Meals. Buffet. Food Safety.

INTRODUÇÃO

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) desempenham papel importante, pois influenciam na saúde e no bem estar das pessoas que atingem, através da qualidade do alimento que disponibilizam (KAWASAKI. CYRILLO; MACHADO, 2007). Esses estabelecimentos são serviços voltados para preparação e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, segundo o perfil da clientela (LANZILLOTTI et al., 2004). Sob o aspecto conceitual, é considerada como a unidade de trabalho que desempenha atividades relacionadas à alimentação e à nutrição (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

Esses estabelecimentos têm como objetivo fornecer refeições equilibradas nutricionalmente e seguras do ponto de vista higienicossanitário aos comensais (TRANCOSO; TOMASIAK, 2004) e são espaços privilegiados para a construção e divulgação dos conhecimentos da nutrição, mediante educação nutricional e orientação alimentar para promoção de hábitos de vida saudáveis (PROENÇA et al., 2005). Assim uma alimentação saudável preconiza a ingestão de alimentos livre de contaminação para que não acarretem danos à saúde do consumidor provocando toxinfecções alimentares (AKUTSU et al., 2005).

A origem das doenças transmitidas por alimentos (DTA's) está relacionada às práticas inadequadas de manipulação, matérias-primas contaminadas, falta de higiene durante a preparação e, acima de tudo, inadequação no processo envolvendo controle de tempo e temperatura (SILVA, 2008; ZANDONADI et al., 2007).

A manutenção de alimentos na chamada zona de perigo que vai de 10ºC a 60ºC permite que micro-organismos se desenvolvam, podendo ocasionar o desenvolvimento das DTAs. A relação do tempo e temperatura é essencial para obter um produto inicial até o final com garantia de qualidade uma vez que nas UANs as preparações ficam expostas no balcão de distribuição por um longo período (STORCK; DIAS, 2003).

A etapa que os alimentos ficam expostos prontos para o consumo chama-se distribuição ou exposição, porém eles devem estar sob o controle de tempo e temperatura para que a multiplicação microbiana não ocorra (SILVA, 2008).

Segundo a Organização Mundial da Saúde os micro-organismos podem se multiplicar rapidamente se os alimentos estiverem à temperatura ambiente. Mantendo a temperatura abaixo dos 5ºC e acima dos 60ºC, a sua multiplicação é retardada ou até mesmo evitada (OMS, 2006).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi verificar o nível de adequação das temperaturas das preparações frias e quentes de três UAN's de Caxias do Sul (RS).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado durante o mês de janeiro e fevereiro de 2011 em três unidades de alimentação e nutrição terceirizadas da cidade de Caxias do Sul (RS) que servem o total de aproximadamente 300 refeições. Nos restaurantes são servidos diariamente quatro tipos de saladas, sopa, arroz, feijão, duas guarnições e dois tipos de carne.

Foram verificadas as temperaturas das preparações frias e quentes durante 5 dias consecutivos e anotadas em planilhas de controle de temperatura. Essa aferição foi realizada no centro geométrico do alimento.

Para verificação foi utilizado termômetro digital de perfuração, tipo espeto, com aço inoxidável com faixa de temperatura de -50ºC até 200ºC, os quais foram calibrados e desinfetados com álcool 70% a cada medição.

Realizaram-se duas aferições: a primeira foi realizada 30 minutos antes da abertura do restaurante e a outra 30 minutos após o fechamento do restaurante.

Para avaliação da adequação das temperaturas antes e após distribuição utilizou-se a média dos 5 dias de aferição. Em seguida foi realizado o somatório das médias das preparações antes e após distribuição para assim analisar o nível de adequação. As temperaturas das preparações frias e quentes foram classificadas de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216/2004 e com a Norma Brasileira NBR 15635 de 2008 (BRASIL, 2004; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Norma 15635 de 2008 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os equipamentos devem estar ajustados para que consigam manter os alimentos frios na temperatura de até 5ºC. Caso a temperatura seja superior a 5ºC e inferior a 10ºC o alimento pode ficar exposto por no máximo 2 horas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

O Ministério da Saúde, através da Resolução - RDC nº 216 estabeleceu que após submetidos à cocção, os alimentos devem ser mantidos em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana. Para conservação a quente, os alimentos devem ser submetidos à temperatura superior a 60ºC, no máximo, por 6 horas (BRASIL, 2004).

Na unidade 1 os equipamentos utilizados para exposição do alimento são balcões frios e quentes. Nas demais unidades são usados *réchauds* quentes e as preparações frias permanecem sob a temperatura ambiente. Em todas as unidades os alimentos ficam expostos durante 2 horas.

De acordo com a tabela 1 pode-se observar que em relação às preparações frias todas as unidades avaliadas apresentam-se em desacordo com o que preconiza a norma brasileira, pois estão em temperaturas superiores a 10ºC durante 2 horas.

De acordo com Wilson e Heaney (1999), os alimentos de origem vegetal podem ter quantidades expressivas de *Escherichia coli,* devido à contaminação pelo contato com o solo. A importância de manter esses alimentos sob temperaturas adequadas é que a multiplicação dos mesmos pode ser evitada sob temperaturas baixas.

Momesso (2002) observou que as temperaturas de distribuição de alimentos, em restaurantes *self-service* do município de São Paulo foram constatadas que a metade dos pratos frios apresentou temperaturas de 20°C ou mais e apenas 7,5% temperaturas abaixo de 10°C. Alencar (2007), em estudo verificou a temperatura dos alimentos na distribuição em quatro restaurantes de indústrias do município de Montes Claros (MG) e constatou que os pratos frios, em três restaurantes também apresentaram todas as temperaturas em desacordo com o padrão.

Orientou-se os colaboradores para que as preparações frias permaneçam sob refrigeração até o momento da distribuição no *buffet*, de modo a atingirem a temperatura indicada, pois nas unidades 2 e 3 as preparações frias ficam expostas à temperatura ambiente.

Quanto às preparações quentes observou-se que todas as temperaturas no início da distribuição estavam de acordo com a legislação vigente, mas com o passar das duas horas de exposição as temperaturas diminuíram, mas ainda assim ficam dentro do valor preconizado com exceção da verificação após a distribuição da unidade 3.

As temperaturas mais baixas foram encontradas nas carnes. As temperaturas não eram monitoradas após a exposição do alimento para o consumo, portanto não existiam registros e ações corretivas para as preparações quentes e frias quando expostas no *buffet*. Os estabelecimentos possuíam termômetros, mas as temperaturas não eram verificadas.

Soares, Monteiro e Schaefer (2009), avaliaram o binômio tempo e temperatura em preparações quentes de um restaurante universitário e

Tabela 1 – Média das temperaturas das preparações frias e quentes, antes e após a distribuição em Unidades de Alimentação e Nutrição terceirizadas da cidade de Caxias do Sul (RS) em janeiro e fevereiro, 2011.

PREPARAÇÕES	UNIDADE 1		UNIDADE 2		UNIDADE 3	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Salada I	24,7	25,6	19	22	15,7	17,8
Salada II	22,2	20,3	18,4	21,6	13,7	16,2
Salada III	20,2	19	21,8	24,8	15,9	18,3
Salada IV	21,6	20,1	16,8	20,4	16,7	19
MÉDIA	22,2	21,1	19	22,2	15,5	17,8
Sopa	79,6	58,6	74,6	65,8	82,5	63,3
Arroz	72,7	61,5	76,2	64,2	72,8	62,4
Feijão	81,4	62,3	75,8	63	80,7	64,3
Guarnição I	79,6	63,4	64,5	57,6	58,2	49,6
Guarnição II	77,1	61,4	67,2	57,6	70,4	56,8
Carne I	70	54,4	60,4	54,8	74,4	60
Carne II	68,2	62,6	64,3	57,6	63,4	54,5
MÉDIA	75,5	60,6	69	60	71,8	58,7

constataram que o controle do tempo de distribuição indicou que todas as preparações atendiam a legislação brasileira, pois mesmo aquelas com temperaturas inadequadas, não permaneciam expostas ao consumo por um período superior ao recomendado.

Durante a distribuição dos alimentos, sabe-se que o principal objetivo dos balcões térmicos, além de fornecer os produtos em temperatura agradável, é manter uma condição de temperatura e tempo seguros sob o ponto de vista microbiológico (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

Alves e Ueno (2010), avaliaram a temperatura de alimentos servidos nos balcões de distribuição em restaurantes *self-service* no município de Taubaté (SP) e verificaram que a maioria dos alimentos quentes estava na faixa de 40 a 59,9°C. Sobre os alimentos frescos, apenas um estava em temperatura ideal. Momesso, Matté e Germano (2005), constataram que somente 20% dos alimentos estavam com temperaturas acima de 60°C discordando com estudo de Simões, Mazzeli e Boulos (2001), que encontraram 99,4% das temperaturas em acordo com a legislação.

Cheska et al. (2001), avaliaram das temperaturas de pistas frias e pistas quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG, e constataram que todas as pistas quentes estavam em acordo e todas as pistas frias estavam em desacordo com a legislação analisada. Por outro lado, Marinho, Souza e Ramos (2009), verificaram que 74,25% das preparações quentes e 8,6% das frias estavam dentro das temperaturas recomendadas pela legislação.

Foram entregues planilhas de verificação de temperatura dos equipamentos e também da linha de distribuição aos manipuladores e orientado o modo de medição para que os mesmos realizassem o procedimento.

A capacitação periódica é considerada a mais importante forma de prevenir ou atenuar os riscos de contaminação alimentar, ajustando as práticas dos manipuladores e melhorar suas habilidades (ACIKEL et al., 2008; CAMPOS et al., 2009; CAPUNZO et al., 2005; SOUSA, 2008).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que todas as preparações frias avaliadas estavam com as temperaturas fora dos padrões recomendados, possibilitando a multiplicação microbiana e o aparecimento de surtos de DTAs. Constatou-se a necessidade de capacitação contínua dos manipuladores a fim de exercer o controle de temperatura das preparações e utilizar planilha de temperatura e ações corretivas caso seja necessário para evitar qualquer tipo de contaminação alimentar.

REFERÊNCIAS

ACIKEL, R. et al. The hygiene training of food handlers at a teaching hospital. **Food Control,** v.**19**, p. 186–190. 2008.

AKUTSU, R. C. et al. A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. **Rev. Nutrição**, Campinas, v.18, n.2, p: 277-9. 2005.

ALENCAR, S. A. **Temperatura de alimentos no balcão de distribuição em unidades de alimentação e nutrição no município de Montes Claros – MG**. 2007. 44f. Monografia (Curso de graduação em Nutrição) – Faculdades Unidades do Norte de Minas - FUNORTE, Montes Claros – MG.

ALVES, M. G.; UENO, M. Restaurantes *self-service*: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos. **Rev. Nutrição**, Campinas, v.23, n.4, p:573-580, jul./ago., 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15635:** serviços de alimentação – requisitos de boas práticas higienicossanitárias e controles operacionais essenciais. 1. ed. Rio de Janeiro, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 de setembro de 2004.

CAMPOS, A. K. C. et al. Assessment of personal hygiene and practices of food handlers in municipal public schools of Natal, Brazil. **Food Control,** v.**20,** p. 807–810. 2009.

CAPUNZO, M. et al. Food hygiene on merchant ships: the importance of food handlers' training. **Food Control,** v.**16**, p. 183–188. 2005.

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. Nutrição,** Campinas, v. 18, n. 5, p. 670, set./out. 2005.

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

KAWASAKI, V. M.; CYRILLO, D. C.; MACHADO, F. M. S. Custo-efetividade da produção de refeições coletivas sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas *cook-chill* e tradicional. **Rev. Nutrição**, Campinas, v. 20, n.2, 2007.

LANZILLOTTI, H. S. et al. Aplicação de um modelo para avaliar projetos de unidades de alimentação e nutrição. **Nutrição Brasil**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 11-17, 2004.

MARINHO, C. B.; SOUZA, C. S; RAMOS, S. A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **Rev. E-Scientia,** Belo Horizonte, v.2, n.1. 2009.

MOMESSO, A. P. **Levantamento das temperaturas de distribuição de alimentos, durante o período de serviço de bufê, em restaurante self-service do município de São Paulo e pesquisa de agentes patogênicos e indicadores de higiene.** 2002. 77f. Dissertação (Mestrado em Saúde Publica). Programa de Pós-Graduação em Saúde Publica. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MOMESSO, A. P.; MATTÉ, M. H.; GERMANO, P. M. L. Avaliação das condições higienicos-sanitárias, por quilo, do município de São Paulo, durante o período de distribuição de

refeições. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.19, n.136, p: 81-9. 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Five Keys for safer food manual.** Tradução Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Portugal, 2006. p.1-29.

PROENÇA, R. P. C. et al. Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, n. 75, p. 4-16, nov./dez. 2005.

SILVA, E. A. J. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** 6ed. São Paulo: Livraria Varela, 2008. 479p.

SIMÕES, A. N.; MAZZELI, C. L. P.; BOULOS, M. E. M. S. Controle de qualidade das refeições transportadas para uma unidade de alimentação e nutrição, segundo avaliação da temperatura. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, n.48, p:19-22, 2001.

SOARES, A. D. N.; MONTEIRO, M. A. M.; SCHAEFER, M. A. Avaliação do binômio tempo e temperatura em preparações quentes de restaurante universitário. **Rev. Higiene Alimentar,** São Paulo, v.23, n.174/175, p:36-41, jul.-ago. 2009.

SOUSA, C. P. The impact of food manufacturing practices on food borne diseases. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. **51,** p. 815–823. 2008.

STORCK, C. R.; DIAS, M. A. M. F. Monitoramento da temperatura de Preparações Quente e Frias em Restaurantes *Self-Service*, na zona urbana de Santa Maria. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, n.59, mar/abri. 2003.

TRANCOSO, S. C.; TOMASIAK, F. S. Estruturação de uma unidade de alimentação e nutrição. **Nutrição Brasil**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 12, jan./fev. 2004.

ZANDONADI, R. P. et al. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto serviço. **Rev. Nutrição,** Campinas, v.20, n.1, p.19-26, jan., fev.2007.

WILSON, J. C. N.; HEANEY, I. G. Surveillance for *Escherichia coli* and Other Pathogens in Retail Premises. **Dairy Food Environ Sanit.,** v.19, n. 3, p. 170-179, 1999. ❖

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.

anatec
www.anatec.org.br

ACESSE
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

Condições higienicossanitárias de equipamentos e utensílios na área de trabalho de um espaço de eventos em São Paulo.

Giulia Marcelino Mainardi ✉
Curso de Nutrição do Centro Universitário São Camilo, São Paulo, SP

Rosana Toscano Ferreira ✉✉
Centro Universitário São Camilo

✉ g.nutri@hotmail.com
✉✉ rosanatoscano@uol.com.br

RESUMO

O mercado de serviços de alimentação no Brasil fornece cerca de 15,0 bilhões de refeições anualmente. Observa-se o aumento da ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), frequentemente associadas ao uso de serviços de alimentação, tornando a segurança alimentar a principal preocupação com relação a este segmento. O estudo teve como objetivo descrever a presença de micro-organismos em equipamentos e utensílios e a influência destes na segurança dos alimentos, nas cozinhas e áreas de trabalho de um espaço de eventos em São Paulo. Estudo descritivo, transversal, com coleta de dados primários. A coleta de amostras foi realizada em seis locais: puxador da porta da câmara da confeitaria, torneira da cozinha do térreo, telefone do gard manger, placa de corte da cozinha do 1º andar, moedor de carne do açougue, saleiro do refeitório, através de *swabs*. As amostras do moedor de carne do açougue e da torneira da cozinha do térreo, apresentaram 4,5.10-3 UFC/mL e 3,5.10-3 UFC/mL, respectivamente, fora do padrão de referência de 3,0.10-3 UFC/mL segundo a APHA (American Public Health Association), sendo consideradas insatisfatórias quanto às condições higienicossanitárias. O puxador da porta da câmara da confeitaria apresentou 3,0.10-3 UFC/mL, no limite do padrão e as amostras do telefone gard manger, placa de cortar os alimentos e o saleiro, foram as consideradas satisfatórias, com valores abaixo do padrão. Os altos valores encontrados para a carga de *Staphylococcus aureus* em duas amostras, indicam condições higienicossanitárias inadequadas, interferindo na segurança dos alimentos.

Palavras-chave: Serviço de alimentação. Segurança dos alimentos. *Staphylococcus aureus.*

SUMMARY

The foodservice market in Brazil provides about 15.0 billion meals annually. It is observed, the increased occurrence of Foodborne Diseases (DTA), often associated with the use of food services, making food security a major concern with regard to this segment. The study aimed to describe the presence of micro-organisms in equipment and utensils and their influence on food safety in kitchens and work areas of a space of events in São Paulo. A descriptive, cross-sectional primary data collection. The sampling was conducted in six locations: the door handle of the chamber of confectionery, kitchen faucet downstairs, phone garde manger, cutting board kitchen 1st floor grinder meat from the butcher, salt-

shaker the cafeteria through swabs. Samples of the meat grinder of the butcher and the downstairs kitchen faucet, presented 4,5.10-3 CFU / mL and 3,5.10-3 CFU / mL, respectively, nonstandard reference 3,0.10-3 CFU / mL according to APHA (American Public Health Association), being regarded as unsatisfactory conditions higienicossanitárias. The door handle of the chamber of confectionery presented 3,0.10-3 CFU / mL, the limit of the standard and samples phone garde manger plate, cutting food and salt shaker, were considered satisfactory, with values below the standard. The high values found for the charge of Staphylococcus aureus in two samples indicate higienicossanitárias inadequate conditions, affecting the safety of food.

Keywords: Food service. Food safety. *Staphylococcus aureus*.

INTRODUÇÃO

O mercado da alimentação satisfaz às necessidades da vida moderna urbano-industrial, na qual as distâncias entre domicílio e trabalho e as características dos processos produtivos (ritmos e continuidade no fluxo de produção) são fatores que restringem as possibilidades do trabalhador realizar suas refeições durante a jornada de trabalho no próprio domicílio. O mercado da alimentação é dividido em alimentação comercial e alimentação coletiva; os estabelecimentos que trabalham com produção e distribuição para coletividades recebem o nome de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), ou unidades produtoras de refeições, e abrangem as empresas fornecedoras de serviços de alimentação coletiva, serviços de alimentação autogestão, restaurantes comerciais e similares, lanchonetes, hotelaria, serviços de *buffet* (SEIXAS et al., 2008; MONTEIRO, 2010).

O total de refeições realizadas fora do âmbito doméstico representam 25% nos grandes centros urbanos brasileiros e 20% no restante do país. Conforme menciona Peretti; Spezia; Araújo (2004), o mercado de serviços de alimentação no Brasil fornece cerca de 15,0 bilhões de refeições anualmente, sendo 7,5 milhões de refeições/dia no mercado de refeições coletivas, oferece 180 mil empregos diretos, consome diariamente um volume de 3,5 mil toneladas de alimentos e representa para os governos uma receita de 2 bilhões de reais anuais entre impostos e contribuições movimentando no ano de 2002, cerca de R$ 62,2 bilhões (SEIXAS et al., 2008; OSOWSKY; GAMBA, 2001).

Segundo Barendz (1998) e Silva Junior (1995), observa-se o aumento da ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), frequentemente associado ao uso de serviços de alimentação, tornando a segurança dos alimentos a principal preocupação com relação a este segmento. Os restaurantes são considerados fornecedores de alimentos de alto risco epidemiológico. Estima-se que estes sejam responsáveis por mais de 50% dos surtos de origem alimentar. Sabe-se que a contaminação dos alimentos pode ocorrer nas áreas de equipamentos e utensílios contaminados nas áreas de produção, durante o processamento, sendo que a contaminação microbiológica é conhecida como a mais ameaçadora à saúde publica pois os casos de contaminação mais frequentes são os causados por micro-organismos patogênicos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) relata que as doenças de origem alimentar são consideradas o maior problema de saúde publica em todo o mundo (CALIFANO, 2000; MUSAIGER, 1995). A contaminação por micro-organismos patogênicos pode ocorrer em diversas fases do processamento do alimento principalmente com a falta do controle higienicossanitário de equipamentos, lugares de passagem, utensílios, maçanetas entre outros. (MESQUITA et al., 2006).

De acordo com o estudo de Franco et al. (2008), análises microbiológicas são importantes recursos para monitorar as condições higienicossanitárias de equipamentos e utensílios que entram em contato com os alimentos e também dos manipuladores de alimentos. Nos grandes estabelecimentos, o preparo de alimentos com antecedência, em grandes volumes e o processamento térmico insuficiente favorecem a ocorrência de toxiinfecções (HOBBS ;ROBERTS, 1999).

Segundo o Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), o *Staphylococcus aureus* é uma bactéria esférica (coccus), gram positivo, existente no ar, água, leite, em superfícies e equipamentos, em humanos e animais, algumas cepas produzem uma toxina protéica altamente termoestável capaz de causar toxinfecções em humanos. São de alto risco os alimentos que requerem considerável manipulação para seu preparo e que permanecem em temperatura ambiente elevada e por muito tempo após sua preparação. A maioria das toxinfecções alimentares tem a sua origem em superfícies, utensílios de cozinha, equipamentos, mãos contaminadas e na contaminação cruzada, em particular de alimentos já cozidos e prontos para consumo com alimentos crus (SILVA, 2006).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as principais legislações aplicáveis ao setor de serviços de alimentação que tem por objetivo a melhoria das condições higienicossanitárias, são: a Portaria 275 aprovada em 2002 que dispõe sobre os Regulamentos Técnicos dos Procedimentos Operacionais Padronizados e do controle contínuo das Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2002); a Portaria 216 lançada em 2004, como regulamento nacional das Boas Práticas de Fabricação para os serviços

de alimentação (BRASIL, 2004) e a CVS-6 lançada em 1999 pelo Centro de Vigilância Sanitária (CVS) de São Paulo, que dispõe sobre o regulamento técnico, os parâmetros e critérios para o controle higienicossanitário em estabelecimentos que comercializam e produzem alimentos, frequentemente adotada por ser mais abrangente, porém seu efeito legal se restringe ao estado de São Paulo (CASTRO, 2007).

Segundo Chaves (2006), a indústria de equipamentos e de utensílios tem evoluído para a produção de máquinas com a visão de segurança alimentar. Infelizmente, este não é o caso das micros e das pequenas indústrias de equipamentos, uma vez que estas ainda não incorporaram este princípio em seus produtos. Fendas, rachaduras, rugosidade, cantos quadrados e outras irregularidades de superfície facilitam a entrada e aderência de partículas de alimentos, tornando-se locais de multiplicação de micro-organismos patogênicos. Para evitar isso, equipamentos mais adequados e de fácil limpeza e desinfecção já são encontrados no mercado de equipamentos para a indústria de alimentos. O risco de contaminação dos alimentos pode ser reduzido de forma considerável, quanto mais bem higienizados e limpos forem os ambientes de produção e quanto menores forem os tempos de parada das linhas de produção. A produção precisa ser organizada de modo que os procedimentos de limpeza e de higienização possam ser realizados com o mínimo de interrupção.

A intoxicação causada por alimentos contendo enterotoxinas de *Staphylococcus aureus* é um dos tipos mais comuns de doenças de origem alimentar em todo o mundo. Como é uma doença de curso rápido e não muito grave, os indivíduos afetados geralmente não necessitam de atendimento médico e a maioria dos casos não é notificada. Os principais sintomas desta intoxicação são vômitos e diarréia, podendo ocorrer também náuseas, cólicas abdominais e sudorese. Estes sintomas, que têm curta duração, variam com o grau de susceptibilidade do indivíduo, com a concentração da enterotoxina no alimento e a quantidade ingerida (RODRIGUES; MOREIRA; ALMEIDA, 2004).

Devido a esse crescente número de doenças transmitidas por alimentos (DTA) e crescente número de refeições servidas pelo mercado de alimentação e nutrição, faz-se necessário o controle higienicossanitário de todas as etapas do processo.

A análise microbiológica ambiental é útil para averiguar a eficiência do processo de higienização do estabelecimento. A técnica mais utilizada é a contagem padrão em placas. A disposição das áreas do processo produtivo também representa um risco de contaminação, sua configuração deve permitir um fluxo linear de ações, evitando a contaminação cruzada. A análise ambiental deve enfatizar os micro-organismos relacionados com as toxinfeções alimentares. Deste modo um importante micro-organismo que relaciona uma higiene segura é o *Staphylococcus aureus,* que normalmente são provenientes de mãos e secreção nasal e orofaringe.

Assim, além da contaminação por micro-organismos indesejáveis a higiene inadequada do estabelecimento como um todo contribui para a redução da vida de prateleira dos alimentos, processo de corrosão, funcionamento impróprio do equipamento, perda de energia, uso excessivo de detergente e água. A contaminação de um alimento pode-se originar da sua própria matéria prima ou das inúmeras e sucessivas fases de preparo. O estudo teve como objetivo descrever a presença de micro-organismos em equipamentos e utensílios e a influência destes na segurança dos alimentos, nas cozinhas e áreas de trabalho de um espaço de eventos em São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata- se de um estudo descritivo, transversal com coleta de dados primários, realizados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de um espaço de eventos, localizado na região oeste da cidade de São Paulo.

Foi realizada a pesquisa de *Staphylococcus aureus* nas amostras coletadas dos utensílios e equipamentos de seis locais diferentes das áreas de atuação do espaço de eventos. As amostras corresponderam a: telefone do *gard manger*, triturador de carne do açougue, porta da câmara da confeitaria, placa de cortar alimentos da *cozinha quente*, maçaneta da torneira da cozinha da U.A.N, saleiro do refeitório.

As coletas foram realizadas no mês de novembro entre as 12h30 e 13h00, durante a fase de pré preparo de alimentos, após a higienização da cozinha. As análises microbiológicas e a técnica de coleta de amostras foram realizadas segundo metodologia descrita no estudo de Osowsky e Gamba (2001). As amostras foram coletadas através de esfregaço de superfície *(*técnica de *pour plate)* utilizando um *swab* previamente umedecido em diluente estéril. O método padrão de contagem de bactérias em placas (técnica de *pour plate*) consiste na adição do meio de cultura em estado líquido e estabilizado à temperatura de 45ºC ao inóculo da amostra diluída em uma placa de petri. As placas de petri foram incubadas a 35ºC durante 48 horas. Após o período de incubação, realizou-se a contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFCs).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises microbiológicas realizadas nas amostras pode-se verificar a presença de Estafilococos coagulase positiva. Os dados utilizados foram os referente as placas com diluições 10^{-2} e 10^{-3} e estão descritos no quadro 1.

Quadro 1 - Quantidade de *Staphylococcus aureus* encontrado em equipamentos e utensílios das áreas de trabalho de um espaço de eventos.

Equipamentos e Utensílios	Diluição 10^{-2}	Diluição 10^{-3}	Quantidade total
Telefone *Guard Manger*	183 UFC*/mL	42 UFC/mL	Valor estimado $1,8x10^{-3}$ UFC/mL
Triturador de carne do Açougue	Acima de 300 UFC/mL	Acima de 300 UFC/mL	Valor estimado $4,5x\ 10^{-3}$ UFC/mL
Porta da câmara da Confeitaria	245 UFC/ mL	36 UFC/ mL	Valor estimado $3,0x\ 10^{-3}$ UFC/mL
Placa de cortar alimentos	178 UFC/ mL	31 UFC/ mL	Valor estimado $2,4.x10^{-3}$ UFC/ml
Maçaneta da torneira da cozinha da U.A.N	Acima de 300 UFC/mL	Acima de 300 UFC/mL	Valor estimado $3,5\ x\ 10^{-3}$ UFC/mL
Saleiro do refeitório	15 UFC/mL	Valores abaixo de 30 UFC/Ml foi usado o número da menor diluição	Valor estimado $1,5x\ 10^{-2}$ UFC/ mL

*UFC= Unidade formadora de colônia

Segundo a Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001, a quantidade limite de Estaf.coag.positiva/g que pode existir em alimentos prontos para o consumo é de $5x10^2$ UFC/ mL e de alimentos *in natura* é de 3 a $5x10^3$UFC/mL, desta forma pode-se relacionar os resultados do presente estudo com a recomendação da ANVISA, uma vez que nos utensílios e equipamentos existiam restos de alimentos. Sendo assim, a amostra retirada no triturador de carne do açougue está com quantidade de UFC/mL no limite superior da recomendação da ANVISA para alimentos *in natura*, o que representa um risco na qualidade higienicossanitária dos produtos cárneos *in natura* que são manipulados nesse equipamento.

A American Public Health Association- Associação Americana de Saúde Pública (APHA) recomenda valores abaixo de $3x10^{-3}$ UFC/mL, ou < 100 UFC/ utensílio ou área amostrada presentes em superfícies e utensílios consideradas em condições higiênicas adequadas para contato com alimentos.

Pode-se identificar no presente estudo que duas (2) amostras estão com quantidade de UFC/mL acima da recomendação da APHA, uma está com valor limítrofe e duas (2) estão com quantidade de UFC/mL abaixo da recomendação. Tais resultados revelam os riscos que estão contidos nas cozinhas de restaurantes e espaços de eventos, pois muitas vezes os estabelecimentos possuem uma postura cuidadosa na vigilância sanitária dos alimentos, com armazenamento em temperatura adequada, porém esquecendo da vigilância sanitária dos utensílios e equipamentos, o que pode levar o alimento à contaminação.

As amostras dos demais locais, como maçaneta da torneira da cozinha da U.A.N e porta da câmara a confeitaria, apresentaram valores de UFC/mL elevados porém abaixo da recomendação da APHA. No entanto, levando em consideração que esses são locais de intensa manipulação durante a rotina do estabelecimento, representam um potencial risco à segurança dos alimentos.

A amostra da placa de cortar alimentos, por ser um local de intenso uso e também de higienização constante, não apresentou valor de UFC/ mL elevado, notificando que a técnica do esfregaço foi realizada nos frisos e rachaduras que a placa apresentava.

A amostra do saleiro do refeitório foi a que apresentou menor valor de

UFC/mL, sendo considerada de baixo risco, pois este utensílio entra em contato com os alimentos apenas durante o consumo, não havendo tempo suficiente para que haja reprodução dos micro-organismos e eventualmente, produção de toxinas.

Segundo Hobbs & Robert (1998), os equipamentos e utensílios como as tábuas de cortar e as facas devem ser separadas e usadas para cada alimento diferente, para se evitar os riscos de contaminação cruzada. Os alimentos crus e cozidos devem ser separados na mesma área.

CONCLUSÃO

Após a avaliação realizada neste estabelecimento, pode-se concluir que o mesmo possui condições insatisfatórias em relação às práticas de higiene, necessitando melhorar o seu processo de produção e principalmente implantar métodos de controle de qualidade, como as boas práticas de fabricação e/ou o sistema APPCC, visando à satisfação do cliente por meio da melhoria da qualidade do produto final.

REFERÊNCIAS

BARENDSZ, A.W. Food safety and total quality management. Food control. Elsevier, p.163-170. 06 abr. 1998.

CASTRO, F.T; TABAI, Kátia Cilene; BARBOSA, Celso Guimarães. Restaurantes self-services: situação higiênicosanitária dos shoppings do município do Rio de Janeiro. Rev. Univ. Rural, Série. Ciências da Vida. Rio de Janeiro, ano 2, v. 26, p.87-101. dez. 2006.

CALIFANO, A N; ANTONI, L de; MASCHERONI, R H. Prevalence of unsafe practices during home preparation of food in Argentina. Dairy food and evironmental sanitation. Argentina, v. 20, n. 12, p.934-943. dez. 2000.

CHAVEZ, J. B. **Contaminação de Alimentos o melhor é preveni-la.** Disponível em: <http://www.dta.ufv.br/artigos/contal.htm>. Acesso em: 01 dez. /2010.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* Nova Iorque, 1992. (3 edição)

DESCHAMPS, C. *et al.* Avaliação higienicos-sanitária de cozinhas industriais instaladas no município de Blumenau, SC. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 112, p. 12-15, 2003.

FRANCO, R. M; ALMEIDA, L. E. F. Avaliação microbiológica de queijo ralado, tipo parmesão, comercializado em Niterói, RJ. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo, v. 6, n. 21, p.33-36. mar, 1992

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

HOBBS, B. C.; ROBETS, D. **Toxinfecções e controle higiênico sanitário de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998. 376 p.

MESQUITA,M. O et al. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidades de alimentação e nutrição. **Ciência Tecnol. Aliment**.Campinas, v. 26, n. 1, p198- 203, 2006

PERETTI, A. P. R.; SPEZIA, D. S.; ARAUJO, W. M. C. Certificação de qualidade no segmento de *food service*. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.18, n. 121, p. 14-18, 2004.

PRAXEDES, Paula Cristina Gonzales. **Aspectos da qualidade higienico sanitariade alimentos consumidos na comunidade São Remo, São Paulo, capital.** 2003. 120 f. Dissertação (Mestre) - Curso de Medicina Veterinaria e Zootecnia, Departamento de Medicina Veterinaria e Zootecnia, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, 2003. Cap. 1.

RODRIGUES, Kelly Lameiro; MOREIRA, Angela Nunes; ALMEIDA, Angela Terezinha Santiago. Intoxicação estafilocócica em restaurante institucional. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p.297-299, jan. 2004. Mensal.

SÁ, M. A. R.; BOTELHO, A. O. B. Surto de toxinfecção alimentar em escola da rede municipal de ensino do município de Uberlândia – Minas Gerais em abril de 2002. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 104/105, p.170, 2003.

SEIXAS, F. R. F.; SEIXAS, J. R. F.; REIS, J. A.; HOFFMANN, F. L. *Check-list* para diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Rev. Analytica**, São Paulo, n. 33, p.36-41, 2008.

SILVA JUNIOR, E. A. da. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 3.ed. São Paulo: Varela, 1995. 623 p.

SILVA, Cláudia Isabel. **Documento elaborado no âmbito do estágio efectuado na Unidade Operativa de Saúde Pública de Braga (2006).** Disponível em: <http://www.saudepublica.web.pt/TrabClaudia/HigieneAlimentar_BoasPraticas/Higiene-Alimentar_CodigoBoasPraticas1.htm>. Acesso em: 21 nov. 2010.

SOUSA, Consuelo Lúcia; CAMPOS2, Gizella Diniz. Condições higienicossanitárias de uma dieta hospitalar. **Rev. Nutrição**, Campinas, v. 16, n. 1, p.127-134, mar. 2003. ❖

Boas práticas em unidades de alimentação e nutrição hospitalares em Teresina, PI.

Joseth Gláucia de Siqueira Rêgo Machado ✉
Programa de Mestrado em Alimentos e Nutrição, UFPI.

Júlia Geracila de Mello e Carneiro
Maria Marlúcia Gomes Pereira
Universidade Federal do Piauí - UFPI

Rosana Martins Carneiro Pires
Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí – NOVAFAPI.

✉ josethsergio@gmail.com

RESUMO

Este estudo objetivou investigar as Boas Práticas em UANs da rede hospitalar da cidade de Teresina-PI. Foi aplicada *in loco* a lista de verificação baseada na RDC RDC/ANVISA Nº 275 de 21 de Outubro de 2002, onde os itens foram classificados como imprescindíveis (I), necessários (N) ou recomendáveis (R), e computados como: sim (S) - quando atendido pelo estabelecimento, não (Ñ)- quando não for atendido ou não aplicável, (ÑA) - quando não for pertinente à avaliação do estabelecimento estudado. O cálculo da pontuação do bloco (PB) de cada UAN foi feito atribuindo-se a cada bloco um peso (W). Foram realizados os cálculos das pontuações: ponderada do bloco (PPB), não ponderada média (PE) e pontuação ponderada média (PPE), sendo utilizada essa última para a classificação das UANs. Para verificar a influência da ponderação do bloco na pontuação geral das UANs, foram calculadas as contribuições percentuais médias de cada bloco em relação a PE e PPE média. As UANs dos hospitais públicos e privados foram classificadas como REGULARES quanto às Boas Práticas, sendo que os hospitais privados estavam em melhores condições que os públicos. É urgente a adoção por parte dos órgãos públicos que legislam e fiscalizam o funcionamento das UANs de hospitais, de um instrumento de verificação adequado às especificidades do setor, principalmente no que diz respeito aos aspectos higiênicos de manipuladores, de preparação e transporte de alimentos.

Palavras-chave: Higiene. Lista de verificação. Classificação.

SUMMARY

This study aimed to investigate the best practices in UANs network hospital of Teresina-PI. Was applied in loco the checklist based on RDC RDC / ANVISA No. 275 of 21 October 2002. The item was classified as essential (I) required (N) or recommended (R), and computed as: yes (S) - when attended by the establishment, not (N) - if not attended by the establishment or not applicable (NA) - when not relevant to the evaluation of the establishment's study. The block's calculation score (PB) of each UAN attributing a weight to each block (W). The scores calculation were realize: weighted block (PPB), unweighted average (PE) and weighted average score (EPP), the last one, being used for the classification of UANs. To check the weight influence of the block in the overall score of UANs, we calculated the average percentage contribution of each block in relation to average PE and PPE. The UANs of public and private hospitals were classified as regular to Good Practices, and private hospitals were better placed than the public. There is an urgent adop-

tion need by the public agencies that legislate and oversee the operation of UANs hospitals, a verification instrument matching the specific section, especially regarding to the hygienic aspects of manipulation, preparation and transportation of food.

Keywords: Hygiene. Checklist. Classification.

INTRODUÇÃO

As UANs hospitalares podem ser definidas como estabelecimentos localizados em hospitais dotados de infraestrutura operacional e pessoal capacitado para o preparo de refeições (EMRICH; VIÇOSA; CRUZ, 2006) que visam à recuperação e tratamento dos pacientes (SCHNEIDER, 2006).

As Boas Práticas (BP) consistem em um conjunto de práticas simples e eficazes para a produção de alimentos seguros (EMRICH; VIÇOSA; CRUZ, 2006) e embora seja um tema atual e previsto pela legislação, ainda não estão sendo adotadas de forma satisfatória representando assim risco para os consumidores (SILVA et al., 2010). Tais práticas são de extrema importância, pois evitam contaminações cruzadas, atuam no controle de pragas, na higiene e comportamento do manipulador e nos processos de higiene dos utensílios e do ambiente, com o objetivo de obter qualidade do produto final (PEREIRA; FATEL; FONSECA, 2009).

Para que os alimentos não se tornem um risco à saúde do consumidor é importante a verificação dos procedimentos adotados no seu processamento (COSTA; SOUZA JR; COELHO, 2008). A lista de verificação é uma ferramenta que permite realizar uma avaliação preliminar das BP e das condições higienicossanitárias de um estabelecimento de produção de alimento. Esta avaliação inicial permite levantar os pontos não conformes e, a partir destes dados, traçar ações corretivas buscando eliminar ou reduzir os riscos que possam comprometer a qualidade dos alimentos e a saúde das pessoas (GENTA; MAURÍCIO; MATIOLI, 2005).

Assim, cada item deve estar dentro das normas impostas pela legislação vigente (Federal, Estadual e/ou Municipal), com o objetivo de assegurar a saúde dos que consomem esses alimentos (WILHELMS et al., 2009).

Nesse sentido, a avaliação das condições higienicossanitárias de serviços de alimentação se apresenta como uma importante ferramenta para o planejamento e a execução de ações que possam intervir na promoção e manutenção da saúde. Principalmente no segmento hospitalar, onde os clientes e ou pacientes são imunocomprometidos ou debilitados, e os casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) não são notificados.

Tendo em vista a importância do controle e estudo das condições higienicossanitárias dos serviços de alimentação para a saúde humana, objetivou-se investigar essas condições em UANs da rede hospitalar da cidade de Teresina-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em quatro Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) de quatro hospitais, sendo dois estaduais (28,6%) e dois particulares (18,2%), na cidade de Teresina-PI. A pesquisa foi autorizada pelo comitê de ética da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e pelo aceite documental dos hospitais. A identidade das instituições foi preservada e atribuídas as letras A, B, C e D para identificação das mesmas.

Por não existir uma legislação específica para a avaliação das UANs hospitalares quanto às boas práticas, foi aplicada a lista de verificação baseada na RDC/ANVISA Nº 275 de 21 de Outubro de 2002 (BRASIL, 2002). As inspeções foram realizadas mediante a análise direta durante a manipulação dos alimentos.

A influência de cada item sobre o grau de risco em relação à qualidade e segurança alimentar foi avaliada conforme sugerido por Bryan (1979), sendo classificados como imprescindíveis (I) (itens críticos para a proteção contra surtos de doenças alimentares e que necessitam de correção imediata quando não atendidos), necessários (N) (itens não essenciais para o controle efetivo das doenças causadas por alimentos, mas que contribuem para a ocorrência destas, podendo ser fornecido tempo maior para a adequação) ou recomendáveis (R) (itens não críticos para a proteção contra surtos de doenças alimentares, mas que atendem às BPF). Cada item foi computado como: sim (S) - quando atendido, não (Ñ)- quando não atendido ou não aplicável (ÑA) - não pertinente à avaliação do estabelecimento estudado (Tabela 1).

O cálculo da pontuação do bloco (PB) de cada UAN foi feito somando-se as notas referentes às respostas sim (TS) e dividindo este valor pela pontuação máxima do bloco (K) subtraído pela soma dos valores dos ítens não aplicáveis (TÑA) (SÃO PAULO, 1998; BELO HORIZONTE, 2000).

A cada bloco foi atribuído um peso (W), calculado em função da percentagem de ítens imprescindíveis. O cálculo da pontuação ponderada do bloco (PPB) foi obtido multiplicando o valor da pontuação não ponderada (PB) pelo peso do bloco.

A pontuação não ponderada média (PE) das UANs foi calculada a partir do somatório das médias das pontuações não ponderadas obtidas para os blocos e dividindo este valor pelo número total de UANs. Já a pontuação ponderada média (PPE) a partir do somatório das médias das pontuações ponderadas dos blocos pelo número total de UANs.

Para a classificação das UANs foi utilizado o valor da PPE média, seguindo-se a avaliação sugerida por Belo Horizonte (2000): Excelente (96 – 100); Muito bom (89 – 95); Bom (76 – 88); Regular (41-75) e Ruim (inferior a 41).

Para verificar a influência da ponderação do bloco na pontuação geral das UANs, foram calculadas as contribuições percentuais médias de cada bloco em relação a PE e PPE média, calculadas a partir das Equações 1a e 1b, respectivamente. Estes valores refletem a importância de cada bloco para a pontuação final (PE ou PPE).

$$\%\ \text{de contribuição} = \left[\frac{PBa}{\Sigma PB}\right]_{(PE)} 100 \qquad (1a)$$

PB = pontuação não ponderada média do bloco

ΣPB = somatória das pontuações não ponderadas médias de todos os blocos

a = bloco

$$\%\ \text{de contribuição} = \left[\frac{PPBa}{\Sigma PPB}\right]_{(PPE)} 100 \qquad (1b)$$

PPB = pontuação ponderada média do bloco

ΣPPB = somatória das pontuações ponderadas médias de todos os blocos

a = bloco

Todos os dados obtidos foram numericamente diagnosticados em planilhas, tabelas e figuras, sendo compilados em um banco de dados gerado pelo programa Excel Microsoft versão XP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos de cada bloco estão representados na tabela 2. O bloco Instalações e edificações (Bloco1) recebeu pontuação de 21,12, por conter baixa proporção de ítens imprescindíveis em relação ao número total de ítens do bloco. Este bloco interfere menos na qualidade final do produto, pois segundo Tomich et al. (2005), mais importante que a arquitetura da estrutura física é a higienização correta da mesma. Para Piragine (2005), este bloco não interfere diretamente na segurança e qualidade dos alimentos, sendo muitas vezes impossível sua adequação às normas higienicossanitárias por possuírem estruturas antigas, falta de espaço e falta de planejamento, porém jamais deve ser desconsiderado, uma vez que o layout exerce papel fundamental para o funcionamento adequado e um fluxo contínuo, o que evita as contaminações cruzadas.

De acordo com RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004, a edificação e as instalações devem ser projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas da preparação de alimentos e a facilitar as operações de manutenção, limpeza e, quando for o caso, desinfecção (BRASIL, 2004).

O bloco de maior peso foi o bloco 2 (Equipamentos, móveis e utensílios) seguido do bloco 4 (Produção e transporte do alimento), respectivamente, com pontuação igual a 33,45 e 26,61, por apresentarem elevada porcentagem de ítens imprescindíveis em relação ao número total de ítens do bloco. Os blocos 2 e 4 estão diretamente relacionados aos processos gerais de higiene e o valor elevado atribuído a estes indica a importância dos procedimentos de limpeza e desinfecção na produção de alimentos assegurando sua qualidade e evitando riscos à saúde do consumidor.

O bloco 3 (Manipuladores) obteve baixo peso (18,82 pontos) por constar menos ítens imprescindíveis quando comparado à totalidade dos ítens recomendáveis e necessários, isso devido ao fato de que o subitem relacionado aos hábitos higiênicos estar resumido a apenas três questões. Tomich et al. (2005), obtiveram peso elevado para o mesmo bloco, pois o subitem constava de vinte e um ítens dentre os quais dezenove imprescindíveis, ou seja, houve o desdobramento e a inclusão de aspectos importantes como o referente ao emprego e higiene de luvas, lavagem cuidadosa das mãos e antebraços pelos manipuladores, o que não foi considerado na lista de verificação adotada nesse estudo.

O Bloco 5, no qual consta a exigência de documentação, obteve peso zero por apresentar todos os ítens como recomendáveis. Os documentos abrangem a implantação do Manual de Boas Práticas (MBP) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP).

Os resultados encontrados para as UANs estudadas quanto às pontuações não ponderada e ponderada (PE e PPE) estão apresentados na Tabela 3. Observa-se que a UAN dos hospitais A, B, C e D atingiram, respectivamente, 46,37, 70,24, 43,82 e 53,96 pontos. A partir destas pontuações todas as UANs foram classificadas como REGULARES.

Considerando-se o PB, o de maior peso foi o referente à infraestrutura para todos os hospitais (0,55; 0,83; 0,44; 0,50; respectivamente para os hospitais A, B, C e D). Quando analisamos a PPB verifica-se que para os hospitais A e B o bloco 2 foi o de maior peso (14,34 e 23,89; respectivamente), enquanto que para os hospitais C e D o bloco 4 referente à produção e transporte dos alimentos superou os demais (17,03 e 16,63; respectivamente), indicando serem a infraestrutura, a produção e o transporte de alimentos os principais pontos a serem melhorados, para que seja possível uma melhor classificação das unidades hospitalares em foco.

Quando se considera a pontuação ponderada média dos hospitais particulares (58,35) e estaduais (48,89) verifica-se a melhor situação dos primeiros, entretanto observa-se a necessidade da adoção de algumas ações como: existência de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene de pessoal e à manipulação dos alimentos, controle da temperatura na recepção das matérias primas, controle da circulação e acesso do pessoal, assim como conservação adequada do produto final (refeição) por parte da gestão dos serviços de alimentação e nutrição dos hospitais, quer particulares quer estaduais, para atingirem a meta de classificação para um conceito BOM.

Tabela 1 - Classificação e valor dos ítens no bloco.

CLASSIFICAÇÃO	BLOCO	ATENDIMENTO		
		S	N	NA
I	1 Item que atende ao bloco classificado como imprescindível	4	0	4
N	2 Item que atende ao bloco classificado como necessário	2	0	2
R	3 Item que atende ao bloco classificado como recomendável	1	0	1
Soma (notas obtidas para o bloco)		TS		TNA
Pontuação Máxima do bloco		K		

Legenda: (I = imprescindível, N = necessário, R = recomendável), a resposta ao item (S = sim, Ñ = não, ÑA = não aplicável) e a nota obtida no item segundo a resposta (S ou ÑA = 4, 2 ou 1 ponto, conforme a classificação, N = 0 ponto). TS = soma das nota s dos itens atendidos (S) pela indústria. TÑA = soma das notas dos itens não aplicáveis (ÑA) à indústria. K = soma de todas as notas da coluna S (equivale à nota máxima do bloco).

Fonte: BRYAN (1979)

Tabela 2 - Peso de cada bloco avaliado nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) de quatro hospitais da cidade de Teresina (PI), 2001.

BLOCOS	ΣI	ΣN	ΣR	ΣNT	%I	K	W
1	38	26	15	79	48,10	219	21,12
2	16	1	4	21	76,19	70	33,45
3	6	5	3	14	42,86	37	18,82
4	20	11	2	33	60,61	104	26,61
5	0	0	17	17	0,00	17	0,00
Σ					227,8		100,0

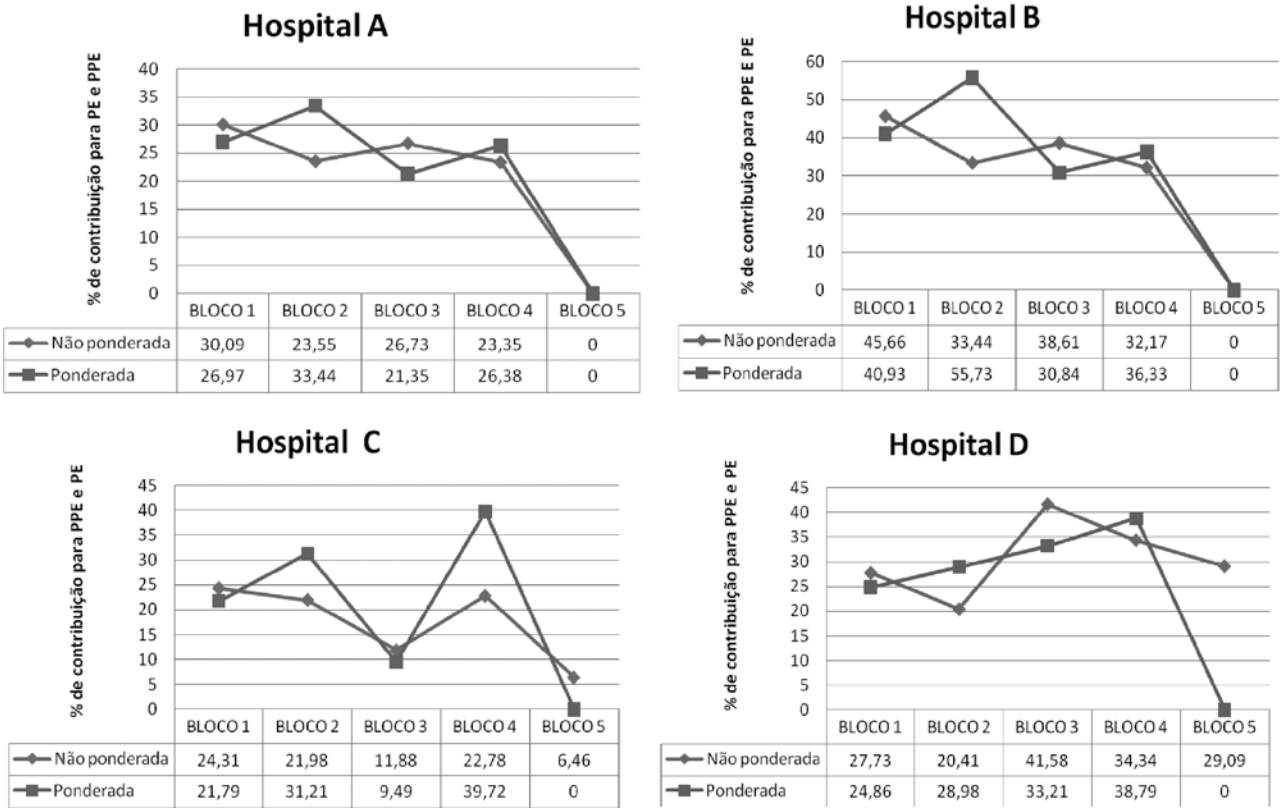
Legenda: Bloco 1 - Instalações e edificações; Bloco 2 - Equipamentos, móveis e utensílios; Bloco 3 – Manipuladores; Bloco 4 – Produção e transporte de alimentos; Bloco 5 – Documentação. ΣI= Total de itens imprescindíveis do bloco; ΣN= Total de itens necessários do bloco; ΣR= Total de itens recomendáveis do bloco; ΣNT= Número total de itens do bloco; %I = Porcentagem de itens imprescindíveis de cada bloc o; W= Peso de cada bloco; K= Constante de cada bloco.

Tabela 3 - Pontuações ponderada (PPE) e não ponderada (PE) das UANs. Teresina (PI), 2011.

BLOCOS	HOSPITAL A		HOSPITAL B		HOSPITAL C		HOSPITAL D	
	PB	PPB	PB	PPB	PB	PPB	PB	PPB
1	0,55	11,57	0,83	17,55	0,44	9,34	0,50	10,66
2	0,43	14,34	0,71	23,89	0,40	13,38	0,37	12,43
3	0,49	9,15	0,70	13,22	0,22	4,07	0,76	14,24
4	0,43	11,31	0,59	15,58	0,41	17,03	0,63	16,63
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,0	0,53	0,0
PE	1,90	-	2,83	-	1,59	-	2,79	-
PPE	-	46,37	-	70,24	-	43,82	-	53,96
CLASSIFICAÇÃO	Regular		Regular		Regular		Regular	

Legenda: PB – Pontuação máxima do bloco; PPB – Pontuação ponderada do bloco; PE – Pontuação não ponderada; PPE – Pontuação ponderada.

Figura 1 - Contribuição percentual das notas obtidas em cada bloco para as pontuações ponderada (PPE) e não ponderada (PE) das UANs dos hospitais A, B, C e D em Teresina (PI), 2011.



Os gráficos apresentados na Figura 1 mostram o efeito da ponderação geral das pontuações das UANs em termos percentuais. Estes valores refletem a importância de cada bloco na pontuação final das UANs, permitindo visualizar a influência da ponderação dos blocos na avaliação da aplicação das BP. Observa-se que nas UANs dos hospitais A e B, a contribuição percentual do bloco 2 (Equipamentos, móveis e utensílios) apresentou a maior diferença entre as pontuações ponderadas (PPE) e não ponderadas (PE), sendo maior a contribuição percentual para a pontuação ponderada do estabelecimento, devido ao maior peso desse bloco. Esse fato foi observado na UAN do hospital C no bloco 4 (Produção, transporte de alimentos) e na UAN do hospital D, no bloco 5 (Documentação). Observa-se valores nulos, em todos as UANs, dos percentuais de contribuição para pontuação ponderada no bloco 5 (documentação), devido o bloco possuir apenas itens recomendáveis. As observações constatadas apontam mais uma vez para a necessidade de ações de correção nos itens dos blocos em destaque com vistas à melhoria da classificação das UANs.

CONCLUSÃO

As UANs dos hospitais públicos e privados foram classificadas como REGULARES quanto às Boas Práticas, com os hospitais privados em melhores condições que os públicos.

É urgente a adoção por parte dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais que legislam e fiscalizam o funcionamento das UANs de hospitais, de um instrumento de verificação adequado às especificidades do setor, principalmente no que diz respeito aos aspectos higiênicos de manipuladores, de preparação e transporte de alimentos.

Agradecimento

À **CAPES** pelo suporte financeiro através da concessão de bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionaispadronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/

industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boaspraticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, de 23 de outubro de 2002, Brasília, Seção 1, n° 206, p. 126-130, 2002.

_____. 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. **Diário Oficial da União**, de 16 de setembro de 2004, Brasília, Seção 1, n° 179, p. 25-27, 2004.

BELO HORIZONTE (Cidade). Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Portaria SMSA/SUS-BH nº 18/2000, de 14 de abril de 2000. Aprova Norma Técnica Especial referente às exigências sanitárias a serem cumpridas por Estabelecimentos e Unidades de Corte ou Desossa/Entreposto de Carnes, Distribuição e Varejistas de Carnes, Abatedouros e Micro e Pequenas Indústrias de Embutidos, sediados no município, visando a afixação de Selo de Qualidade nos mesmos. **Diário Oficial do Município de Belo Horizonte**, de 15 de abril de 2000, ano VI, edição n° 1113. Disponível em:<http://www.pbh.gov.br/smsa/vigilancia/index.htmL>. Acesso: em 24 de agosto de 2000.

BRYAN, F.L. Prevention of foodborne diseases in food service establishments. **Journal of environmental health**, v.41, n.4, p.198-206, 1979. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000100019>. Acesso em: 24 de agosto de 2008.

COSTA, A. A.; SOUZA Jr, V. M. de; COELHO, A. F. S. Avaliação microbiológica de saladas de vegetais servidas em restaurantes Self-service na cidade de Palmas, TO. **Rev. Hig. Alimentar**, v.22, n. 159, p. 27-32, 2008.

EMRICH, N. E.; VIÇOSA, A. L.; CRUZ, A. G. da. Boas Práticas de fabricação em cozinhas hospitalares: um estudo comparativo. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 20, n. 144, p. 15-24, 2006.

GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das boas práticas de fabricação através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Health Science**, v. 27, n. 2, p.151-156, 2005.

PEREIRA, A. B.; FATEL, E. C. de S.; FONSECA, F. B. O desafio da equipe multidisciplinar: Proposta de readequação do *lay out* de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, v.23, n.176/177, p. 48-52, 2009.

PIRAGINE, K. O. **Aspectos Higiênicos e Sanitários do Preparo da Merenda Escolar na Rede Estadual de Ensino de Curitiba.** 2005. 122f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Resolução SS nº 196, de 29 de dezembro de 1998. Padronizar os roteiros e guias de inspeção em anexo produzidos pelo Centro de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, de 30 de dezembro de 1998, São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/htmL/fr_links.htm>. Acesso em: 25 de agosto de 2008.

SCHNEIDER, A. P. Fornecimento de hortifrutigranjeiros para Unidades de Alimentação e Nutrição. **Ciênc. Tecnolog. Aliment.**,, v. 2, n. 26, p. 253-258, 2006.

SILVA, F. T.; FARIAS, A. X. de.; NASCIMENTO NETO, F. dos.; MACHADO, R. L .P. Boas Práticas de Fabricação em laticínios: principais não conformidades. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 24, n. 180/181, p. 52-58, 2010.

TOMICH, R. G. P.; TOMICH, T. R.; AMARAL, C. A. A.; JUNQUEIRA, R. G.; PEREIRA, A. J. G. Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. **Ciênc. Tecnolog. Aliment.**, v. 25, n.1, p. 115-120, 2005

WILHELMS, A. S. M. A.; FONTELLES, A. L. B.; VECHI, M. B. M. N. Avaliação do perfil higiênico-sanitário de algumas cozinhas industriais instaladas no Município de Brusque – SC. **Rev. Hig. Alimentar**, v.23, n. 172/173, p. 68-71, 2009. ❖

Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS DA ÁREA DE ALIMENTOS

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

DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC EM INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS.

Cassandra Meireles Terres ✉
Fabiana André Falconi
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste

✉ cassandrameirelest@yahoo.com.br

RESUMO

O Brasil é um grande produtor de leite, e uma das formas de conservação deste é a sua industrialização, ou sua transformação em produtos derivados, como iogurte, creme de leite, entre outros. Preocupando-se com a qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores, as indústrias buscam cada vez mais melhorar a qualidade dos mesmos. Desta forma o sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) foi desenvolvido para garantir a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor. Tendo em vista tornar a empresa mais competitiva com produtos de maior qualidade, o objetivo deste trabalho foi iniciar um estudo para a implantação do sistema APPCC em uma indústria de laticínios, nas linhas de Leite Pasteurizado, Creme de Leite Pasteurizado e Iogurte, sendo que as etapas do processo definidas como PCC's foram as etapas de recebimento de leite e de pasteurização.

Palavras-chave: Alimento seguro. Leite pasteurizado. Iogurte. Creme de leite.

SUMMARY

Brazil is a major producer of milk, and a way of preserving it is its industrialization or processing into derivative products such as yogurt, sour cream, among others. Worrying about the quality of products offered to consumers, industries are increasingly trying to improve their quality. Thus the Project HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) was developed to ensure safe food production to consumer's health. In order to make the company more competitive with higher-quality products, our objective was to initiate a study for the implementation of HACCP system in a given dairy industry on the Pasteurized Milk, Pasteurized Milk Cream and Yogurt fields, considering that the process steps defined as PCC's were the receiving and milk pasteurization steps.

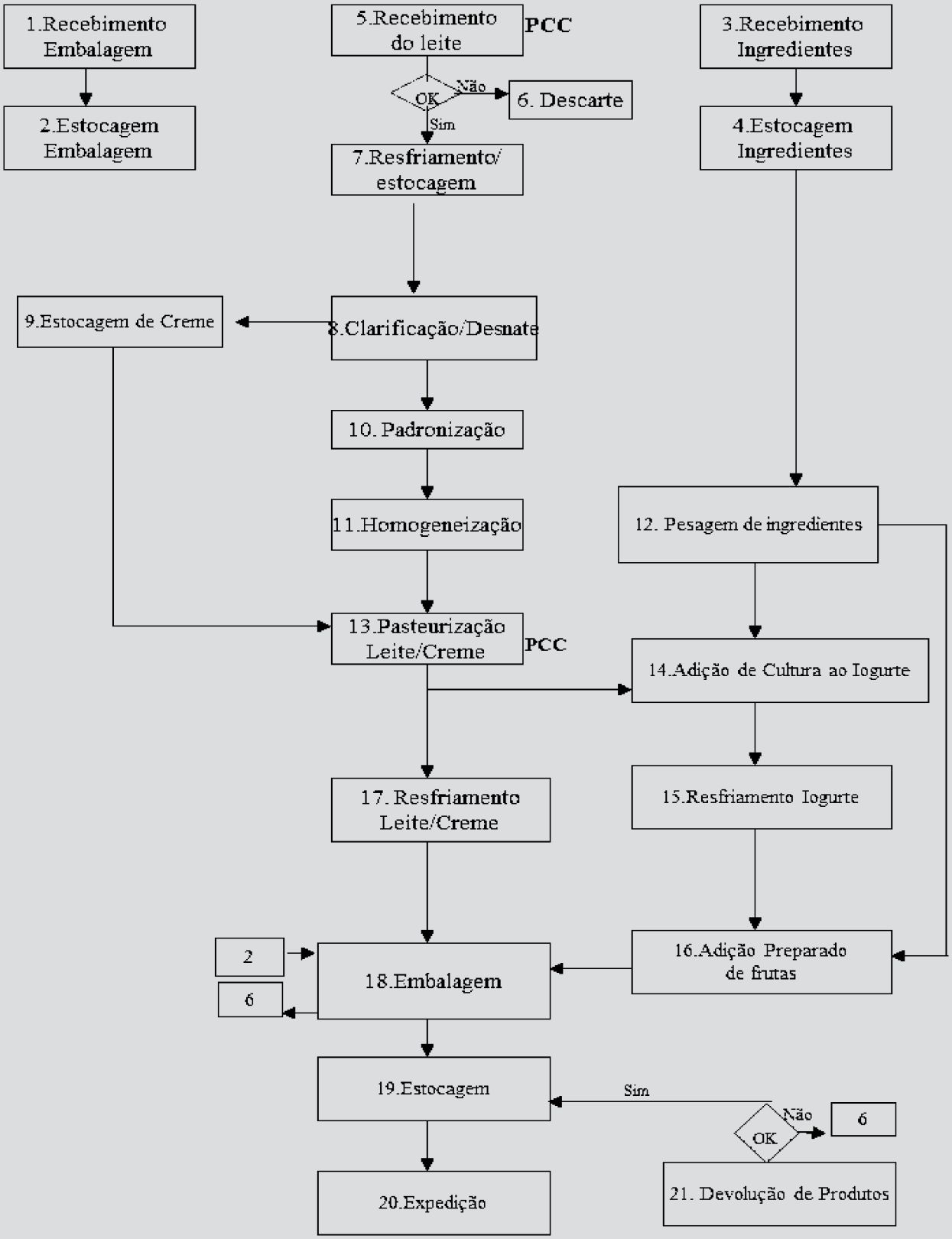
Keywords: Food safety. Pasteurized Milk. Pasteurized Milk Cream. Yogurt.

INTRODUÇÃO

Nos últimos 10 anos, a produção de leite no Brasil aumentou 54,2%, passando de 19,7 bilhões de litros em 2000 para 30,4 bilhões em 2010. Os seis Estados de maior produção do País são, nesta ordem, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina e São Paulo que respondem por 74% da oferta brasileira. Desta forma, o Brasil possui boas oportunidades de se tornar um grande exportador de lácteos, devido sua própria competitividade, além da disponibilidade de terra, água e tecnologia (EMBRAPA, 2011).

Por sua composição físico-química e microbiológica, o leite é um produto alimentar altamente perecível. Por isso, um dos cuidados deve ser submetê-lo, logo após sua obtenção, a algum processo que evite a multiplicação de micro-organismos nele existentes, como por exemplo, refrigeração ou tratamento térmico. Os processos térmicos são os mais amplamente utilizados no âmbito industrial, podendo variar conforme os diferentes valores do binômio tempo-temperatura, com o objetivo de aumentar a vida útil do produto, sua estabilidade, condições de envase e estocagem (TRONCO,1997).

Figura 1 - Construção e Verificação Prática do Diagrama Operacional de Leite Pasteurizado, Iogurte e Creme de Leite.



O sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) foi desenvolvido para garantir a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor. Esse sistema tem como pré-requisitos as Boas Práticas de Fabricação. Os pré-requisitos identificam os perigos potenciais à segurança do alimento desde a obtenção das matérias-primas até o consumo, estabelecendo em determinadas etapas (Pontos Críticos de Controle), medidas de controle e monitorização que garantam, ao final do processo, a obtenção de um alimento seguro e com qualidade (BRASIL, 2002). O sistema APPCC é formado por várias etapas inter-relacionadas desde a produção até o consumo do alimento, que devem ser seguidas, sistematicamente, em qualquer tipo de estabelecimento (BRYAN, 1997). O objetivo deste trabalho foi iniciar estudo para a implantação do sistema APPCC em uma indústria de laticínios, nas linhas de Leite Pasteurizado, Creme de Leite Pasteurizado e Iogurte.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a implantação do sistema na indústria em estudo foram utilizados como referência Bernard, D.T; Stevenson, K.E. (1995) e Sebrae (1999).

A primeira etapa para implantação do APPCC foi compor uma equipe multidisciplinar com experiência e conhecimento sobre produtos e processos para: identificar perigos potenciais; determinar níveis de severidade e risco; recomendar controles, critérios e procedimentos de monitoramento e verificação; recomendar ações corretivas quando um desvio ocorrer; recomendar literatura de pesquisa relacionada com o plano de HACCP.

Em uma segunda etapa, foi realizada a descrição detalhada dos produtos industrializados na usina beneficiadora, bem como as características de cada produto, uso pretendido e não pretendido, tipo de embalagem, prazo

Quadro 1 - Análise de Perigos, riscos, nível aceitável e medidas de controle – Processo

Etapa do Processo	Perigos	Risco	Nível Aceitável		Medidas de controle
		Probabilidade	Severidade		
1. Recebimento de embalagem	Q: N/A F: Corpos estranhos (vidro, plástico, madeira, metal)	Baixa	Média	Inferior a 7mm	PAC (recebimento de matéria prima, ingredientes e embalagem); avaliação visual
2. Estocagem de embalagem	Q: N/A F: Corpos estranhos (vidro, plástico, madeira, metal) B: N/A	Baixa	Média	Inferior a 7mm	PAC (manutenção das instalações/equipamentos); Avaliação visual
3. Recebimento de ingredientes	Q: N/A F: Corpos estranhos (vidro, plástico, madeira, metal) B: N/A	Baixa	Média	Inferior a 7mm	PAC (recebimento de matéria prima, ingredientes e embalagem); avaliação visual
4. Estocagem de ingredientes	Q: N/A F: Corpos estranhos (vidro, plástico, madeira, metal) B: N/A	Baixa	Média	Inferior a 7mm	PAC (manutenção das instalações/equipamentos); Avaliação visual
5. Recebimento de leite	Q: Resíduos da higienização Resíduos de antibióticos e substâncias químicas adicionados ao leite F: Corpos estranhos (vidro, plástico, metal) B: Contaminação cruzada, patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Média Baixa Média	Baixa Alta Média Alta	Recomendação uso fornecedor Antibiótico: Negativo Alcalinidade: Negativo Acidez: 14-18°D Inferior a 7mm *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (recebimento de matéria prima, ingredientes e embalagem) PAC (manutenção das instalações/equipamentos); Avaliação visual PAC (PPHO, Hábitos higiênicos e critérios microbiológicos)
6-Descarte	Q: N/A F: N/A B: N/A				
7-Resfriamento estocagem do leite	Q: Resíduos da higienização F: N/A B:Contaminação cruzada, patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Baixa Alta	Recomendação uso fornecedor *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (PPHO, Hábitos higiênicos & critérios microbiológicos)
8- Clarificação/ Desnate	Q: Resíduos da higienização F: Corpos estranhos (metal) B: Insetos, cabelos, contaminação com patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa Baixa	Baixa Média Alta	Recomendação uso fornecedor Inferior a 7mm *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (manutenção das instalações/equipamentos); Avaliação visual PAC (PPHO, Hábitos higiênicos & critérios microbiológicos)
9- Estocagem de creme	Q: Resíduos da higienização F: N/A B. Contaminação cruzada, patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E.*	Baixa Baixa	Baixa Alta	Recomendação uso fornecedor *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (PPHO, Hábitos higiênicos & critérios microbiológicos)
10-Padronização	Q: Resíduos da higienização F: N/A B: Contaminação cruzada, patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Baixa Alta	Recomendação uso fornecedor *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (PPHO, Hábitos higiênicos & critérios microbiológicos)
11-Homogeneização	Q: Resíduos da higienização F: N/A B: Contaminação cruzada, patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Baixa Alta	Recomendação uso fornecedor *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (PPHO, Hábitos higiênicos & critérios microbiológicos)
12- Pasagem de ingredientes	Q: N/A F: Corpos estranhos(vidro, plástico, metal) B: N/A	Baixa	Média	Inferior a 7 mm	PAC (manutenção das instalações/equipamentos); Avaliação visual
13- Pasteurização Leite/Creme	Q: Resíduos da higienização F:N/A B: Sobrevivência de patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Média	Baixa Alta	Recomendação uso fornecedor *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (PPHO, controle de temperatura e critérios microbiológicos);
14- Adição de cultura ao Iogurte	Q:N/A F: Corpos estranhos (vidro, plástico, metal) B: Contaminação cruzada, cabelo, insetos, patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Média Alta	Inferior a 7 mm *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (manutenção das instalações/equipamentos); Avaliação visual PAC (PPHO, Hábitos higiênicos e critérios microbiológicos)
15-Resfriamento Iogurte	Q: Resíduos da higienização F:N/A B: Crescimento de patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Baixa Alta	Recomendação uso fornecedor *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (PPHO, Hábitos higiênicos e critérios microbiológicos)
16- Adição do preparado de frutas ao Iogurte	Q: N/A F: Corpos estranhos (vidro, plástico, metal) B: Contaminação cruzada, cabelo, insetos, patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Média Alta	Inferior a 7 mm *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (manutenção das instalações/equipamentos)Avallaçã o visual PAC (PPHO, Hábitos higiênicos e critérios microbiológicos)
17- Resfriamento Leite/Creme	Q: Resíduos da higienização F:N/A B: Crescimento de patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Baixa Alta	Recomendação uso fornecedor *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (PPHO, controle de temperatura, critérios microbiológicos);
18- Embalagem	Q: Resíduos da higienização F:N/A B: Crescimento de patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Baixa Alta	Recomendação uso fornecedor *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (PPHO) PAC (PPHO, controle de temperatura critérios microbiológicos);
19- Estocagem	Q: Amônia F: N/A B: Crescimento de patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa Baixa	Baixa Alta	Máx de 20ppm *Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (manutenção das instalações/equipamentos) PAC (controle de temperatura); controle de expedição de produtos
20- Expedição	Q: N/A F: N/A B: Crescimento de patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Baixa	Alta	*Salmonella* e *Listeria*: Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	PAC (controle de temperatura); controle de expedição de produtos
21- Recebimento de devoluções	Q: Graxa F: Corpos estranhos (madeira, vidro, plástico, metal) B: Presença de Patógenos (*Salmonella, Listeria, Staphylococcus, E. coli, Clostridium*)	Média Média Baixa	Baixa Média Alta	Recomendação uso fornecedor Inferior a 7mm *Salmonella* e *Listeria* : Ausência. *S. aureus* <10UFC/mL	Avaliação visual no recebimento Avaliação visual no recebimento Transporte em caminhões refrigerados. Avallação visual no recebimento

Q: Químico, F: Físico, B: Biológico, N/A: Nenhum perigo identificado; PAC: Programa de autocontrole

Quadro 2 - Limites críticos para cada PCC identificado.

ETAPA DO PROCESSO		LIMITES CRÍTICOS		
		Parâmetro de Controle	Valor	Unidade de Medida
5	Recebimento do leite	Teste de antibióticos e substâncias químicas	Antibiótico: negativo Alcalinidade: negativo Acidez: 14-16	Não aplicável Não aplicável °D
13	Pasteurização	Temperatura Tempo	72-75 15-20	°C Segundos

Fonte: Instrução Normativa 09 30/03/2007 & IN 51/2002– Anexo IV -Regulamento técnico do leite pasteurizado/ creme de leite pasteurizado/iogurte (2000) icrobiologia de Segurança Alimentar– Stephen J. Forsythe (2002)

Quadro 3 - Descrição do sistema de monitoramento dos PCC's.

ETAPA DO PROCESSO		Monitoramento				
		Parâmetro de Controle (Medição)	Quem	Quando	Onde	Como
5	Recebimento do leite	Teste de antibióticos e substâncias químicas	Laboratorista	A cada caminhão de leite recebido	No laboratório	De acordo com os procedimentos operacionais (PO)
13	Pasteurização	Tempo e temperatura do leite	Operador do pasteurizador	De hora em hora	Gráfico do pasteurizador	Acompanhamento da temperatura e tempo de pasteurização

Quadro 4 - Ação corretiva etapa 5 (recebimento de leite).

ETAPA DO PROCESSO		AÇÃO CORRETIVA			Ações Preventivas	Responsável
5	Recebimento do leite	Correção (Ação imediata e destino do produto)	Identificação e eliminação da causa	Verificação da eficácia da ação		
		Descartar o leite e adicionar corante urucum. Leite com antibiótico é enviado a tanques de armazenagem e destinado à alimentação animal.	Identificar produtor (rastrear produtor), fazer laudo de condenação e enviar uma via ao produtor envolvido. Realizar visita técnica (pelo fomento da empresa) ao produtor envolvido.	Avaliar o processo de envio de amostra de leite à empresa para os animais que estavam em tratamento com antibiótico após o término do período de carência e antes de iniciar enviar leite a empresa.	A Cooperativa responsável pelo fomento, comunica o produtor que este não receberá o pagamento. Intensificar visitas pelo técnico do fomento da empresa.	Laboratorista Auxiliar CQ Encarregado Técnico do fomento

Quadro 5 - Ação corretiva e preventiva etapa 13 (pasteurização).

ETAPA DO PROCESSO		AÇÃO CORRETIVA			Ações Preventivas	Responsável
13	Pasteurização	Correção (Ação imediata e destino do produto)	Identificação e eliminação da causa	Verificação da eficácia da ação		
		Retorno do leite para pasteurização	Verificar o cumprimento do PO de pasteurização, treinamento dos colaboradores, falhas no equipamento de pasteurização. Eliminar a causa através de treinamento adequado, solicitação de manutenção para fazer os ajustes necessários	Avaliar o processo de pasteurização, analisar tendências dos resultados do monitoramento, analisar as ações corretivas tomadas.	Intensificar manutenção preventiva, aquisição de novos equipamentos ou intensificar treinamentos entre outros.	Operador do pasteurizador/encarregado

de validade, entre outros. Após foi elaborado o fluxograma do processo.

Foi realizada a inspeção na indústria para as etapas descritas no fluxograma detalhado, para verificar se precisava de algum ajuste, ou para conferir se o que havia sido descrito estava de acordo com o que realmente acontece na prática.

Todos os possíveis perigos foram identificados com base na experiência dos membros da equipe e também no histórico de ocorrências da empresa. Para a identificação dos PCC's utilizou-se uma árvore decisória, na qual uma série de questões foi respondida, tomando por base: os perigos identificados, gravidade estimada e risco em relação ao que constitui contaminação inaceitável, sobrevivência ou multiplicação de microrganismos; operações a que o alimento é submetido durante a produção ou preparo e utilização posterior.

Foram estabelecidos os limites críticos, ou seja, critérios para garantir o controle das operações. Para assegurar que as medidas de controle operem como planejados nos PCC's e detectem qualquer perda de controle, foi estabelecido um sistema de monitoramento, ou seja, planos, métodos e dispositivos necessários para efetuar as observações testes ou medições para que cada exigência seja cumprida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equipe do APPCC foi composta por indivíduos que trabalham em diferentes áreas da indústria, previamente treinados. Esta equipe teve a responsabilidade de desenvolver e executar cada etapa do plano de APPCC. Para a implantação do sistema APPCC, é fundamental que os colaboradores estejam convencidos de que a participação de cada um é essencial para monitorar os PCC's, tendo como resultado uma diminuição das contaminações do produto e,

consequentemente, um aumento da satisfação dos consumidores (BARCARO, 2009).

Na figura 1, está descrito o fluxograma detalhado das etapas de produção do leite, do creme de leite e do iogurte. Nele já constam os dois PCC's identificados no processo. Foi elaborado um único fluxograma para os três produtos devido a repetição de algumas etapas em todos os produtos. Observa-se na coluna da esquerda a diferenciação do fluxo do creme de leite (etapa 9) e na coluna localizada a direita, encontra-se a diferenciação do fluxograma do iogurte (etapas 12, 14, 15 e 16).

CONCLUSÃO

Os pré-requisitos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) devem ser considerados e tratados com a mesma importância dada ao sistema APPCC, para que haja consistência do mesmo. Através deste plano observou-se que é possível a implantação do mesmo nesta indústria e, como consequência, esta produzirá alimentos com maior qualidade e mais seguros ao consumidor.

REFERÊNCIAS

BARCARO, Priscila. Análise de perigos e pontos críticos de controle (HACCP). Projeto de implantação em microusina beneficiadora de leite**. Rev. Hig. alimentar** v. 23, n.170/171, p. 56-60, março/abril, 2009.

BERNARD, Dane T.; STEVENSON, Kenneth E. **APPCC – Estabelecimiento de programas de análisis de peligros y puntos criticos de control.** Editora The food processors Institute. 2ªed. Washington/DC. 1995

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC.** 2002. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/appcc>. Acesso em 12 de dez 2009.

BRASIL. Ministéio da Agricultura Pecuáia e Abastecimento. Instrução Normativa n.51, de 18 setembro de 2002. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado.** Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/consultasislegis/Imagem?codArquivo=3337> Acesso em 12 dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Aprova os Programas de Controle de Resíduos e Contaminantes em Carne, Leite, Mel, Ovos e Pescado. 2007. Disponível em: < http://www.avimig.com.br/galeria_imagens/LEGISLACAO_23062008_235245.pdf> Acesso em 12 de dez de 2009

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados.** Resolução nº 5 de 13 de novembro de 2000. Disponível em <http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/leite_piq_leite_fermentado.htm> Acesso em 18 de dezembro de 2009.

BRYAN, F. L. e cols. **Guia de Procedimentos para Implantação do Método de Análise de Perigos em Pontos Críticos de Controle (APPCC)/, IAMFES**; São Paulo: Ponto Crítico Consultoria em Alimentação, 1997.

EMBRAPA. **Gado de leite.** Ministério da Agricultura pecuária e abastecimento. 2011. Disponível em < http://www.cnpgl.embrapa.br/

FORSYTHE, Stephen J.; **Microbiologia da segurança alimentar.** Editora Artmed. 1ª edição. São Paulo/SP. 2002

SEBRAE. **Guia para elaboração do plano APPCC**. Senai – Departamento Nacional. Brasília/DF. 1999

TRONCO, Vania Maria. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** Editora da UFSM. Santa Maria/RS. 1997. ❖

Análises físico-químicas e microbiológicas de bebidas lácteas fermentadas, comercializadas em Alfenas, MG.

Juliana Cristina Pereira ✉
Curso de Farmácia, Unifenas, Alfenas, MG

Marcelo Amaral Esteves
Rosana Fiorino Alves
Curso de Biomedicina, Unifenas,Alfenas,MG

Luciana Rosa Alves Rufino
Nelma de Mello Silva Oliveira
Laboratório de Biologia e Fisiologia de Microrganismos, Unifenas, Alfenas, MG.

✉ microrganismo@unifenas.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas, de bebidas lácteas fermentadas, comercializadas no sul de Minas Gerais. Foram coletadas, em duplicata e de lotes alternados, cinco marcas que são oferecidas no varejo de Alfenas – MG. Análises de coliformes totais e termotelerantes, bolores e leveduras, salmonela, mesófilos aeróbios e bactérias lácteas foram realizadas, além do teor de gordura e da acidez titulável. Os testes físico-químicos, a contagem de bactérias lácteas e de coliformes totais e termotolerantes, obtiveram resultados satisfatórios em todas as amostras analisadas, de acordo com a legislação brasileira vigente, enquanto a contagem de bolores e leveduras, salmonela e mesófilos aeróbios, tiveram resultados inadequados quanto ao padrão exigido pela legislação vigente.

Palavras-chave: Iogurte. Padrões. Análises Microbiológicas.

SUMMARY

This study aimed to evaluate the physico-chemical and microbiological characteristics of fermented milk drinks marketed in southern Minas Gerais. Were collected in duplicate and lots of alternate five brands that are offered retails in Alfenas - MG. Analysis of total coliforms and thermotolerants, molds and yeasts, *Salmonella*, mesophilic aerobic and lactic bacteria were performed, and the fat content and acidity. The physico-chemical, the count of lactic bacteria and total coliforms and thermotolerants, satisfactory results in all samples analyzed, according to Brazilian legislation, while the count of molds and yeasts, *Salmonella* and aerobic plate counts, results were inadequate as to the standard required by law.

Keywords: Yogurt. Standards. Microbiological analysis.

INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária e os órgãos estaduais e municipais de controle sanitário tem uma grande preocupação quanto aos padrões higiênicossanitários dos variados tipos de alimentos.

A origem de contaminação do leite e seus derivados, por bactérias patogênicas, variam com o tipo de produto e processamento, sendo a contaminação de origem endógena (inerente ao próprio alimento) ou exógena (relacionada ao ambiente) (BRISABOIS et al., 1997).

Nos últimos 15 anos, o mercado de iogurtes e bebidas lácteas teve um crescimento que aumentou o consumo de tais produtos, gerando incertezas quanto à qualidade e higiene dos mesmos. Dessa forma, corroborando algumas pesquisas já realizadas na área, não obtiveram resultados satisfatórios.

Iogurtes e bebidas lácteas são muito confundidos, porém não se tratam de um mesmo produto. Bebidas lácteas são os produtos obtidos a partir de leite ou derivados dele, reconstituídos ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, cuja base láctea represente, pelo menos, 51% do total de ingredientes do produto fermentado, mediante a ação de micro-organismos específicos, e/ ou adicionado de leite fermentado e/ ou outros produtos lácteos fermentados. Segundo a legislação brasileira, entende-se por iogurte os produtos adicionados ou não de substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou leite reconstituído, adicionado ou não de produtos lácteos, por fermentação láctica, mediante a ação de micro-organismos específicos, que devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final e durante o prazo de validade. A sua fermentação deve ser realizada com cultivos proto-simbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, que podem ser acompanhados de forma complementar por outras bactérias ácido-lácteas em cuja atividade contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2000).

A contagem total de bactérias lácteas viáveis deve ser no mínimo de 10^6 UFC/mL no produto final, para o cultivo lácteo específico empregado durante o prazo de validade; não sendo esse valor alcançado o produto não se encontra em conformidade com seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (BRASIL, 2005).

O objetivo desse trabalho foi avaliar as condições higienicossanitárias de leites fermentados comercializados na cidade de Alfenas - MG, certificando se estas apresentam em conformidade com seu Padrão de Identidade e Qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

As bebidas lácteas fermentadas foram coletadas no comércio da microrregião de Alfenas, próximo da data de validade (± 5 dias) e acondicionadas em caixas isotérmicas, de forma a manter a temperatura de refrigeração e imediatamente transportadas aos Laboratórios de Biologia e Fisiologia de Micro-organismos e Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade José do Rosário Vellano – campus Alfenas, onde foram realizadas as análises microbiológicas e físico-químicas respectivamente.

Preparo das Amostras

O conteúdo do frasco da bebida láctea fermentada (ainda fechado) foi homogeneizado por agitação, 20 vezes. A abertura dos frascos foi conduzida de forma asséptica em câmara de fluxo laminar. Após abertura, alíquotas de 10 mL foram retiradas de cada embalagem com o auxílio de pipeta esterilizada e transferidas para um béquer com o objetivo da visualização de sua aparência.

Assepticamente, alíquotas de 25 mL foram transferidas para erlenmeyer com 225 mL de Caldo Lactosado 0,1%, e, a partir destas, realizou-se as diluições subsequentes até 10^6, necessárias às análises dos produtos.

Análises Microbiológicas

Todas as análises microbiológicas foram realizadas de acordo com ICMSF (2000).

Determinação de coliformes a 35º, 45ºC e *E. coli* pelo método do número mais provável (NMP)

Teste presuntivo

O meio de cultura empregado foi o caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) em série de 3 tubos para cada amostra em suas diluições 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, contendo tubo de Durhan invertido. Todas as amostras foram incubadas a 35,5ºC por 48 horas. Os tubos que tiveram presença de gás no tubo de Durhan foram anotados (SILVA *et al.*, 2007).

Teste confirmatório para coliformes 35º C

De cada tubo de caldo LST com gás foi transferida uma alçada para tubos contendo caldo Verde Brilhante Lactose Bile 2%; em seguida foram, incubados em estufa a 35ºC, de 24 a 48 horas, sendo confirmativo para coliformes a 35º C os tubos que apresentaram turvação e produção de gás.

Teste confirmatório para coliformes 45º C

A partir dos tubos positivos da prova presuntiva para coliformes, foram repicadas alíquotas para o caldo EC e incubados a 45ºC, por 24 a 48 horas. Dos tubos positivos foi determinado o NMP/ mL de coliformes termatolerantes no produto em análise de acordo com Tabela preestabelecida (SIQUEIRA, 1995).

Teste para presença de *E. coli*

De cada tubo com EC que produziu gás em 24 - 48 horas, foi retirado uma alçada e estriadas na superfície de placas contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), as quais foram incubadas a 45ºC por 24 horas. Após este período foi observada a presença e o desenvolvimento de colônias típicas de *E. coli* (com centro preto, com ou sem brilho metálico) (FRANCO, 2005).

Contagem de fungos filamentosos e leveduras.

Para enumeração de fungos filamentosos e leveduras foi empregado Ágar Batata Dextrose (BDA), acrescido de 0,2 mL de ácido tartárico

(10% p/v), utilizando- se método de plaqueamento em superfície, seguido de incubação a 25°C por 5 dias.

Contagem de bactérias láticas viáveis

A contagem de bactérias lácticas foi realizada pelo método de *pour plate*, adicionando-se 1 mL de inóculo e vertendo pequena quantidade de ágar de Man, Rogossa and Sharpe (MRS) em placas de Petri. Após secagem do meio, uma sobre-camada foi adicionada, visando à criação de atmosfera de 15% de CO_2, seguida de incubação a 30°C por 5 dias (SOARES, 2009).

Contagem padrão de micro-organismos heterotróficos, mesófilos, aeróbios e facultativos viáveis.

Para a contagem de mesófilos utilizou-se Ágar Padrão para Contagem (PCA) em placas de Petri. Alíquotas de 1 mL da diluição seriada foram inoculadas em placas de Petri e cerca de 25 mL do ágar fundido e resfriado aproximadamente a 40ºC foram transferidos para a placa. Após homogeneização adequada foram deixadas em processo de solidificação em superfície plana. Em seguida, incubadas à 35ºC por 48 horas.

Teste para presença de *Salmonella*

Obteve-se uma solução contendo 225 mL de caldo lactosado + 25 mL da amostra com posterior homogeneização e incubação à 35ºC por 24 horas. Transferiu-se 1 mL para 10 mL de Caldo Rappaport Vassiliadis (RP) e 10 mL do Caldo Selenito Cistina (SC), preparado na hora. Incubou-se a 42ºC e 35ºC por 24 horas, respectivamente. Após preparação e solidificação das placas contendo Ágar Salmonella-Shigella (SS) e Ágar Hektoen Enteric (HE), semeou-se uma alçada dos caldos RP e SC, com incubação a 35ºC por 24 horas. As colônias suspeitas foram submetidas a provas bioquímicas como: inoculação em Ágar tríplice açúcar e ferro (TSI), Ágar lisina e ferro (LIA), Caldo Vermelho de Metilla (VM), Caldo Voges Proskauer (VP), indol e citrato (SILVA & JUNQUEIRA, 1995).

Métodos Físico-Químicos

Foram empregados de acordo com a legislação vigente: Instrução Normativa Nº 68, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2006 Publicado no Diário Oficial da União de 14/12/2006 , Seção 1 , Página 8. (BRASIL, 2006).

Acidez

Transferiram-se 10 mL da amostra para um béquer e adicionaram-se 4 - 5 gotas da solução de fenolftaleína a 1%, depois, titulou-se com solução Dornic, até o aparecimento da coloração rósea persistente por aproximadamente 30 segundos.

Observou-se a quantidade de solução Dornic consumida na bureta. Essa medida corresponde à acidez Dornic da amostra (LIMA et al. 2009).

Gordura

Foram pesados os lactobutirômetros com suas respectivas rolhas, para verificar se os mesmos se encontravam com os pesos equivalentes. Transferiu-se, com o auxílio de um pipetador automático, 10 mL de ácido sulfúrico para o butirômetro. Adicionou-se lentamente, com o auxílio de pipeta volumétrica, 11 mL da amostra e posteriormente juntou-se, com o auxilio de um pipetador automático, 1 mL de álcool isoamílico. Estas adições foram feitas sem molhar internamente o gargalo do butirômetro. Uma vez vedado, o butirômetro, o mesmo foi pesado, e agitado até completa dissolução. Após centrifugação (1200 rpm) durante 15 minutos, utilizando a termo centrífuga, retirou-se o lactobutirômetro e em seguida foi medido o teor de gordura na escala graduada do lactobutirômetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises Microbiológicas

Em relação à contaminação por coliformes totais e termotolerantes, o teste presuntivo revelou-se negativo para as 10 amostras analisadas, excluindo, assim, a necessidade dos testes confirmatórios, o que possivelmente revela uma boa qualidade higienicossanitária no processo de elaboração de tais bebidas lácteas (Tabela 1).

Forsythe (2002), coloca ainda, que os resultados obtidos podem ser "mascarados" devido ao baixo pH do produto, pois sabe-se que esses micro-organismos podem sofrer estresse e não serem identificados nas análises. Lima et al. (2009) observaram que apenas uma amostra obteve resultados superiores ao limite para coliformes a 35 e a 45ºC, estando imprópria para o consumo. Reis et al. (2006), em um estudo sobre a avaliação das condições higienicossanitárias de bebidas lácteas produzidas na região de São José do Rio Preto observaram que todas as amostras de bebidas lácteas fermentadas analisadas se encontraram dentro do limite estabelecido para coliformes a 35 e a 45ºC.

Através dos resultados obtidos a partir da contagem de bactérias lácteas, contidos na Tabela 1, que se encontram entre 8,5 x 10^6 e 9,8 x 10^8, observa-se que todas as amostras estão de acordo com a lei vigente do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, que estabelece um valor mínimo de 1,0 x 10^6 de bactérias lácteas totais, sendo benéficas, pois são alimentos probióticos e recompõem a microbiota intestinal, estando de acordo com os resultados encontrados por Lima et al. (2009).

Os resultados obtidos na contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios nesta pesquisa, teve média de 1,35 x 10^7, sendo a mínima de 1,1 x 10^6, e a máxima de 3,5 x 10^7. Resultados inaceitáveis de acordo com a Instrução

TABELA 1 - Parâmetros Microbiológicos das bebidas lácteas fermentadas comercializadas em Alfenas / MG

Amostra	Bactérias Mesófilas UFC/ mL	Bactérias Lácteas UFC/ mL	Bolores Leveduras UFC/ mL	*Salmonella*	Coliformes a 35/45ºC
1 A	$1,1 \times 10^{7}$	$9,8 \times 10^{8}$	—	—	—*
2 A	$1,2 \times 10^{7}$	$4,0 \times 10^{8}$	$2,8 \times 10^{8}$	Presente	—
3 A	$8,0 \times 10^{6}$	$2,5 \times 10^{8}$	$4,8 \times 10^{7}$	—	—
4 A	—	$1,9 \times 10^{8}$	—	—	—
5 A	—	$9,0 \times 10^{8}$	—	—	—
1 B	$1,1 \times 10^{6}$	$8,2 \times 10^{8}$	—	—	—
2 B	$3,5 \times 10^{7}$	$2,4 \times 10^{8}$	$4,4 \times 10^{8}$	—	—
3 B	—	8.5×10^{6}	5.0×10^{7}	—	—
4 B	—	$2,9 \times 10^{8}$	—	—	—
5 B	—	$1,3 \times 10^{8}$	—	—	—

*Ausência

Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos das bebidas lácteas fermentadas comercializadas em Alfenas/ MG.

Amostra	Acidez (º Dornic)	Gordura (%)
1 A	82º D	2,0 %
2 A	78º D	1,8 %
3 A	84º D	1,5 %
4 A	61º D	1,5 %
5 A	55º D	1,2 %
1 B	103º D	1,9 %
2 B	81º D	2,0 %
3 B	96º D	2,0 %
4 B	66º D	2,5 %
5 B	58º D	0,9 %

Normativa Nº 16 de 23 de Agosto de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A contagem de bolores e leveduras revelou dados preocupantes, já que segundo a Legislação Brasileira de Fevereiro de 2003 (BRASIL, 2003), o número máximo permitido que revela um índice de qualidade, é de $1,0 \times 10^{3}$, e a média dos dados obtidos nas análises chega a $2,0 \times 10^{7}$, proporcionais a 40% das amostras, revelando um auto comprometimento higiênico – sanitário. No trabalho realizado por Morgan *et al.* (2008) não ocorreu desenvolvimento de bolores e leveduras devido a adição de sorbato de potássio, que apresenta ação contra mofos e leveduras.

De acordo com a Lei Brasileira, todo alimento deve ter ausência de

Salmonella em 25g ou mL. Na amostra 2 A houve presença de *Salmonella* sp., como mostra a Tabela 1, sendo imprópria para o consumo da população, podendo causar várias complicações, pela ação desse micro-organismo.

Análises Físico-Químicas

A acidez Dornic das amostras analisadas variaram de 55º D a 103º D, o que confere um grau de acidez aceitável tanto pela Instrução Normativa nº16 (2005), quanto pela população consumidora estando de acordo com os resultados obtidos por Lima et al. (2009), que foram entre 53º e 105ºD. Já Morgan et al. (2008) encontraram resultados entre 90º e 100ºD.

Os teores de gordura das bebidas lácteas são avaliados de acordo com o tipo de leite utilizado na sua produção. Segundo a Legislação Brasileira, os teores de gordura variam se: a) com creme: mínimo de 6,0%; b) integral: mínimo de 3,0%; c) parcialmente desnatado: máximo de 2,9%; e d) desnatado: máximo de 0,5%. De acordo com o método de Gerber (Tab. 2), as taxas de teor de gordura variaram entre 0,9 % e 2,5 %, caracterizando assim que as bebidas lácteas analisadas nesse trabalho provêm de leite parcialmente desnatado, confirmado pelas informações dos rótulos.

CONCLUSÃO

As bactérias lácteas em 100% das amostras apareceram em quantidades satisfatórias, indicando uma boa produção de ácido lácteo, o que garante uma ótima conservação do produto. E apesar da contagem de coliformes totais e termotelerantes serem nula, não se pode afirmar uma condição higiênico – sanitário satisfatória para todas as amostras, devido a presença de *Salmonela sp*., em uma das amostras e de aproximadamente 40 % das amostras terem sido contaminadas por bolores e leveduras, podendo causar danos à saúde dos consumidores, principalmente por alguns fungos filamentosos, que podem produzir micotoxinas.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução RDC nº 12, de Janeiro de 2001. **Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológico para alimentos.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm Acesso em: 22 de agosto de 2011

BRASIL. Instrução Normativa Nº 68, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2006 Publicado no **Diário Oficial da União** de 14/12/2006 , Seção 1 , Página 8. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Aprova o Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 24 de agosto de 2005. Seção 1, p. 7. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?>. Acessado em 05 abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Resolução nº5, de 13 de novembro de 2000. Publicada no **Diário Oficial da União** de 27 de novembro de 2000, Anexo, 2000b.

BRASIL. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal. Ministério da Agricultura Abastecimento e da Reforma Agrária, 02/05/2003. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/sislegis>. Acesso em 05 abr. 2010.

BRISABOIS, A *et al.*. Pathogenic microorganisms in milk and dairy products: the situation in France and Europe. **Science Technology Office International Epizootics**, [S.l.], v. 16, p. 452-471, 1997.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Trad. Maria carolina Minardi Guimarães e Cristina Leonhardt – Porto Alegre: Artmed, 2002, p 216, 211.

FRANCO, Bernadette *et al.*. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, Ed. Atheneu, 2005.p27-171.

LIMA, D.P. *et al.* Avaliação da Qualidade Microbiológica, Físico-Química e Sensorial de Bebidas Lácteas Fermentadas, Sabor Morango, Comercializadas na Cidade de Medianeira, PR. **Rev**. **Hig. Alimentar,** v. 23, n. 174/175, p. 129-133, jul./ago.2009.

LIMA, R.M.T *et al.* **Análise microbiológica e físico-química de bebidas lácteas comercializadas no Recife – PE**. Recife, 2009.

MORGAN, F. *et al.* Iogurte com Leite Desnatado e extrato de erva – mate, evolução da cultura pura adicionada. **Rev**. **Hig. Alimentar,** São Paulo, v.22, n. 162, p.77 – 82, jun. 2008.

REIS, J. A.; SEIXAS, F.R.F.; SANTOS,V.A.Q.; SEIXAS,J.R.F.;HOFFMANN,F.L. Avaliação das Condições Higienicossanitárias de Bebidas Lácteas Fermentadas, com Adição de Polpa de Frutas, Produzidas na Região de São José do Rio Preto,SP. **Rev**. **Hig. Alimentar,** São Paulo, v.21, n.150, p.224-225, abr. 2006.

SILVA, N. & JUNQUEIRA, V.C.A. **Métodos de análise microbiológica de alimentos**. Campinas: ITAL, 1995. 228p.

SILVA, N. et al.; **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Varela, 1997. 295p.

SILVA, Neusely et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2007.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 1995. 159p.

SOARES. K.M.P. **Qualidade microbiológica de bebidas lácteas comercializadas no município de Mossoró-RN**. Mossoró, 2009. ❖

Condições higienicossanitárias de carne bovina comercializada no município de Sobral, CE.

Francisca Lidiane Linhares de Aguiar ✉
Curso de Biologia - Universidade Estadual Vale do Acaraú.

Lucélia Sabóia Parente
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE

Diana Silva da Rocha
Mônica Brandão Melo
Curso de Biologia - Universidade Estadual Vale do Acaraú.

Raquel Oliveira dos Santos Fontenelle
Faculdade de Biologia Universidade Estadual Vale do Acaraú.

✉ lidianelinhares@yahoo.com.br

RESUMO

As condições higiênicas do ambiente de trabalho bem como os cuidados com a manipulação, armazenamento e com o cumprimento de normas de segurança são fatores importantes para a comercialização segura de alimentos de qualidade. A carne necessita de métodos de conservação eficazes por ser um alimento muito perecível devido à presença de constituintes que favorecem o desenvolvimento de micro-organismos. Neste trabalho, foram analisadas as condições higienicossanitárias de quinze amostras de carne provenientes de três estabelecimentos do município de Sobral-CE. As carnes foram coletadas em uma feira, açougue e supermercado onde foram avaliadas as suas condições microbiológicas sendo feita a pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, além do isolamento e identificação de espécies bacterianas presentes nas amostras. Dos três estabelecimentos, a feira foi a que apresentou total precariedade das suas condições higienicossanitárias não só pelos altos índices de coliformes encontrados nas amostras, mas pelo que foi observado durante a sua comercialização. Os resultados sugerem medidas educativas de boas práticas de higiene e manipulação, pelos órgãos competentes, a fim de minimizar os riscos para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Coliformes. Manipulação. Boas práticas.

SUMMARY

The conditions of hygiene at work and the care with the handling, storage and compliance with safety standards are important factors for the comercialization of safe quality food. The meat needs effective methods of conservation by being a highly perishable food due to the presence of constituents that favor the development of microorganisms. In this study, we analyzed the sanitary conditions of fifteen samples of meat from three outlets in the city of Sobral, CE. The meats were collected in a fair, butcher and grocery store where their conditions were evaluated microbiological and match of fecal coliform, total aerobic bacteria counts of mesophilic beyond isolation and identification of bacterial species present in the samples. Of the three institutions, the exhibition showed the precariousness of their total sanitary 7conditions not only by high levels of coliform bacteria found in the samples, but from what was observed during its commercialization. The results suggest that educational measures of good hygiene and handling, by the competent bodies in order to minimize risks to consumer health.

Keywords: Coliforms. Manipulation. Good practice.

INTRODUÇÃO

Dentre todos os produtos de origem animal, a carne é utilizada pelo homem como uma das mais importantes fontes de alimentação, já que é rica em proteínas de alto valor biológico pelos aminoácidos essenciais que a compõem, decorrendo daí a importância do seu consumo (MARCHI, 2006).

A carne apresenta uma composição química que a caracteriza como excelente meio de cultura. Possui alta quantidade de água, é um alimento rico em substâncias nitrogenadas, minerais e fatores de crescimento. Além disso, o pH é favorável para o desenvolvimento da maioria dos micro-organismos (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Pardi et al.(2001), afirmam que o fator mais importante para controlar o grau de contaminação da carne fresca é sem dúvida a higienização dos locais de abate e de manipulação. No entanto, apesar do aumento e da sofisticação nos cuidados higiênicos, e na sanitização da superfície das carcaças, nessa superfície, muitas vezes, ainda são encontrados micro-organismos patógenos. Para os autores a sanitização da carcaça deve ser incluída como operação de rotina, no processo de abate de animais para consumo humano, buscando eliminar ou, pelo menos, reduzir o crescimento desses micro-organismos.

Segundo Boulos (1999), a alimentação deve ser disponível em quantidade e qualidade nutricionalmente adequadas, além de ser livre de contaminações que possam levar ao desenvolvimento de doenças de origem alimentar.

As doenças transmitidas por alimentos constituem um dos problemas de saúde pública mais frequente do mundo contemporâneo. São causadas por agentes etiológicos, principalmente micro-organismos, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de água ou alimentos contaminados (AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006).

Utilizando-se como parâmetros micro-organismos indicadores de contaminação fecal, como o grupo dos coliformes, é possível avaliar a qualidade microbiológica dos alimentos. A qualidade microbiológica do produto garante alimentos seguros no que se refere às condições higienicossanitárias (SOUSA, 2006).

A presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes (45ºC) e *Escherichia coli* é de fundamental importância para a pesquisa das condições higienicossanitárias, fundamentado na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 12/2001 e seus anexos.

Objetivou-se com este trabalho avaliar as condições higienicossanitárias de amostras de carne bovina, *in natura,* vendidas em feira, açougue e supermercado localizados no município de Sobral-CE baseadas na contagem de coliformes totais, fecais e contagem de bactérias aeróbias mesófilas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas cinco coletas em três estabelecimentos distintos da cidade de Sobral-CE, durante o período de agosto a outubro de 2010 perfazendo um total de quinze amostras, sendo cinco amostras provenientes de feira livre, cinco de açougue e cinco adquiridas em um supermercado.

As amostras de carne foram coletadas, armazenadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixa térmica contendo gelo até chegarem ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, onde o material foi imediatamente analisado.

Pesaram-se 25g de cada amostra, as quais foram homogeneizadas com 225 mL de solução salina (0,85%), em liquidificador, correspondendo a diluição 10^{-1}. A partir desta diluição procederam-se às demais diluições decimais até a diluição 10^{-3}.

O número mais provável (NMP) de coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes (CTT) foi determinado através da técnica dos tubos múltiplos (FENG; WEAGANT; GRANTE, 2002). O teste foi realizado em três etapas distintas: prova presuntiva, prova confirmatória e prova completa ou bioquímica.

Para a prova presuntiva utilizou-se 10 mL de caldo lactosado com tubos de Durham invertidos. Os tubos foram distribuídos em três séries de três, sendo que na primeira série, os tubos foram inoculados com 1 mL da diluição 10^{-1}. A segunda série foi inoculada com 1 mL da diluição 10^{-2} e a terceira série foi inoculada com 1 mL da diluição 10^{-3}. Após a inoculação dos tubos, estes foram incubados em estufa a 35 °C, por um período de 48 horas. Após esse tempo os tubos que apresentaram reação positiva (meio turvo e produção de gás com formação de bolha dentro do tubo de Durham) foram submetidos aos demais testes (JAKABI; FRANCO, 1991).

Os tubos positivos na prova presuntiva foram inoculados em novos tubos contendo 5 mL de caldo bile verde brilhante (CBVB), com tubos de Durham invertidos, sendo incubados a 35 ºC por 48 horas.. A partir dos resultados, consultou-se a tabela do NMP (GARTHRIGHT, 2001) para a verificação do resultado de CT.

Dos tubos positivos na prova presuntiva foram retiradas alíquotas e transferidas para tubos contendo 5mL de caldo *Escherichia coli* (EC) incubados posteriormente em banho-maria a 45 °C, por 48 horas, para a estimativa dos CTT. De acordo com os tubos po-

sitivos, a tabela do NMP foi consultada para a obtenção do NMP dos CTT.

Para o isolamento e identificação dos coliformes foram retiradas alíquotas dos tubos positivos de EC e com auxilio de uma alça de níquel cromo foram estriadas em placas contendo ágar Mac Conkey. Em seguida as placas foram incubadas à temperatura de 35 °C, por 24 horas.

As colônias que apresentaram crescimento característico de coliformes, coloração rosa, foram semeadas em tubos de ensaio contendo ágar triptose soja (TSA) inclinado. Os tubos de TSA foram incubados em estufa a 35 °C por 24 horas. Após esse período as cepas isoladas foram submetidas aos testes bioquímicos do IMVIC: Indol, Vermelho de Metila (VM), Vogues Proskauer (VP), Citrato de Simmons de acordo com Konemam et al. (1993).

A contagem padrão em placas utilizada para quantificar as bactérias aeróbias mesófilas foi feitas através da técnica do "Pour Plate", no qual foram retiradas 1 mL de cada uma das 3 diluições das amostras e adicionadas em Placas de Petri esterilizadas. Logo em seguida foi adicionado 15mL de ágar padrão para contagem (PCA). Misturou-se o inóculo com o meio de cultura movimentando suavemente as placas numa superfície plana, em movimentos em forma de oito. Após a completa solidificação do meio de cultura as placas foram incubadas em estufa a 35 ºC, por 24 horas. O procedimento foi feito em duplicata para todas as diluições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido na análise das amostras de carne da feira livre para coliformes totais variou de 1,6 a >$1,1x10^3$ NMP/g possuindo um valor médio de $9,1x10^2$NMP/g. Houve predominância do valor de >$1,1x10^3$NMP/g correspondendo a 60% das amostras analisadas no ponto 1 (Tabela 1).

O resultado de coliformes termotolerantes mostrou valor superior a 10^2NMP/g em 90% das amostras com média de $3,2x10^2$NMP/g. Os micro-organismos aeróbios mesófilos encontraram-se acima de 10^4UFC/g em todas as amostras da feira analisadas com média de $9,4x10^4$UFC/g.

O valor de coliformes totais nas amostras comercializadas no açougue variou de >3,0 a $4,6x10^2$NMP/g com média de 9,7x10NMP/g. Os coliformes termotolerantes apresentaram predominância de >3,0NMP/g em 60% das amostras com média de 7,8NMP/g. O resultado da contagem de bactérias aeróbias mesófilas foi superior a 10^3UFC/g em todas as amostras com média de $5,7x10^4$UFC/g (Tabela 2).

Na tabela 3 estão dispostos os resultados das análises de carne bovina comercializadas no supermercado. O NMP de coliformes totais nas amostras deste estabelecimento variou de 3,6x10 NMP/g a >$1,1x10^3$NMP/g com média de $3,2x10^2$ NMP/g. Para coliformes termotolerantes a variação foi de 15 a 28 NMP/g com média de $1,1x10^2$NMP/g. O resultado da contagem de aeróbios mesófilos foi superior a 10^4UFC/g em 60% das amostras com média de $1,0x10^4$UFC/g.

A RDC n.12/2001 (BRASIL, 2001), que dispõe sobre o regulamento técnico para padrões microbiológicos para alimentos, não dispõe de padrões para coliformes em carne bovina *in natura*. No entanto, as bactérias do grupo coliformes têm sido utilizadas como indicadoras das condições higienicossanitárias, em alimentos como a carne, devido à facilidade de seu isolamento e identificação, como também maior rapidez no diagnóstico final, possibilitando as tomadas de decisões em tempo hábil (OLIVEIRA et. al., 2008). Estes micro-organismos servem como indicador de contaminação já que a presença de coliformes totais e fecais indica más condições higienicossanitárias na manipulação e contaminação fecal respectivamente, uma vez que estes últimos são encontrados nas fezes e os primeiros estão, também, presentes também em outros ambientes como solo e água (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Ribeiro (1974) e Oliveira, Nascimento, Fiorini (2002), relataram que os padrões microbiológicos portugueses permitem a presença de coliformes totais em números inferiores a 10^2 NMP/g de carne fresca. Sendo assim, de acordo com os padrões utilizados pelos portugueses, 100% das carnes comercializadas na feira e 20% das amostras do supermercado estavam impróprias para o consumo humano.

O Código Sanitário do Estado de São Paulo estabelece padrões para coliformes fecais máximo de $3,0x10^2$ NMP/g (SÃO PAULO, 1992). De acordo com esse código sanitário, 33% das amostras comercializadas estão fora do padrão, sendo que destas 80% encontra-se na feira e 20% no supermercado.

A legislação brasileira também não estabelece um padrão para contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, mas de acordo com o Centro de Alimentación y Nutrición de Majadahonda, o valor máximo permitido é de 10^5 UFC/g para produtos cárneos prontos para o consumo (GARRIDO et. al.,1996). Das amostras analisadas na feira, 40% obtiveram valores acima do permitido. Das amostras comercializadas no açougue apenas uma apresentou contagem acima de 10^5 UFC/g. No supermercado todas as amostras apresentaram contagem inferior a 10^4 UFC/g, estando em condições microbiológica satisfatórias.

Das 15 amostras de carne bovina analisadas, foram isoladas e identificadas 33 cepas. Os resultados obtidos e demonstrados na Figura 1 mostram que a maioria das bactérias encontradas são indicadoras de contaminação fecal e, verificou-se ainda, algumas espécies patogênicas como a *Esche-*

Tabela 1 – Resultados da pesquisa de coliformes totais, coliformes termotolerantes e micro-organismos aeróbios mesófilos encontrados em amostras de carne comercializadas em feira livre do município de Sobral-CE.

Amostras	NMP*/g de Coliformes totais (CT)	NMP/g de Coliformes Termotolerantes (CTT)	Aeróbios Mesófilos (UFC**/g)
1	$1,1x10^3$	$2,1x10^2$	$2,2x10^4$ est.***
2	$>1,1x10^3$	$1,2x10^2$	$4,9x10^4$
3	$1,6x10^2$	$1,6x10^2$	$1,1x10^5$
4	$>1,1x10^3$	2,9x10	$2,3x10^5$ est.*
5	$>1,1x10^3$	$>1,1x10^3$	$6,0x10^4$
$\overline{X}$	$9,1x10^2$	$3,2x10^2$	$9,4x10^5$

*NMP: Número mais provável **UFC: Unidades formadores de colônias ***est.: estimativa

Tabela 2 - Resultados da pesquisa de coliformes totais, coliformes termotolerantes e micro-organismos aeróbios mesófilos encontrados em amostras de carne comercializadas em açougue do município de Sobral-CE.

Amostras	NMP*/g de Coliformes totais (CT)	NMP/g de Coliformes Termotolerantes (CTT)	Aeróbios Mesófilos (UFC**/g)
1	1,4x10	>3,0	$6,4x10^3$
2	3,6	9,2	$2,5x10^4$ est.***
3	>3,0	>3,0	$1,5x10^5$
4	7,4	>3,0	$7,5x10^3$
5	$4,6x10^2$	2,1x10	$9,2x10^4$
$\overline{X}$	9,7x10	7,8	$5,6x10^4$

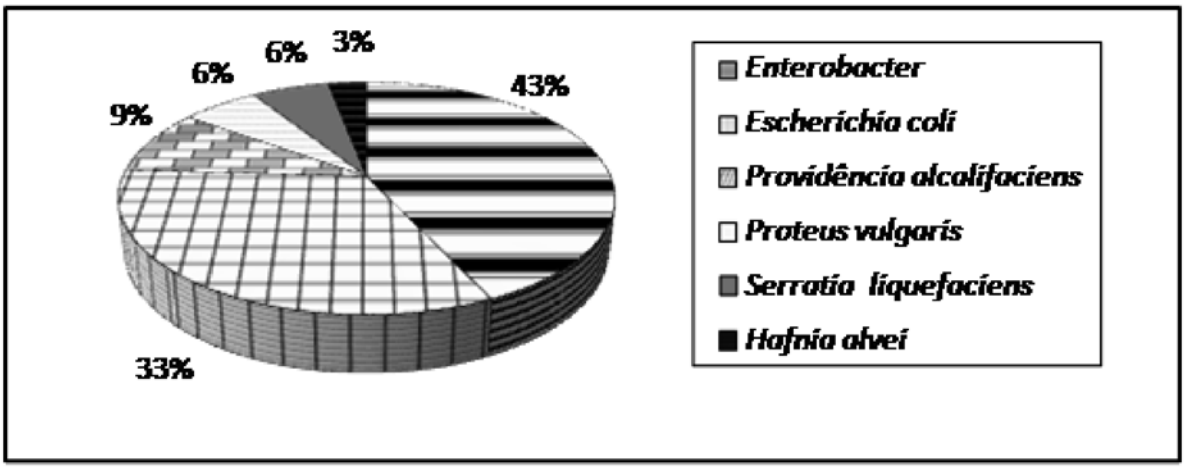
*NMP: Número mais provável **UFC: Unidades formadores de colônias ***est.: estimativa

Tabela 3 - Resultado da pesquisa de coliformes termotolerantes, coliformes totais e micro-organismos aeróbios mesófilos encontrados em amostras de carne comercializadas em açougue do município de Sobral-CE.

Amostras	NMP*/g de Coliformes totais (CT)	NMP/g de Coliformes Termotolerantes (CTT)	Aeróbios Mesófilos (UFC**/g)
1	$2,9x10^2$	2,0x10	$80x10^2$
2	$>1,1x10^3$	2,8x10	$2,0x10^4$
3	3,8x10	2,3x10	$2,5x10^4$est.***
4	3,6x10	2,1x10	$1,9x10^4$
5	$1,5x10^2$	1,5x10	$1,0x10^4$
$\overline{X}$	$3,2x10^2$	$2,1x10^2$	$1,6x10^4$

*NMP: Número mais provável **UFC: Unidades formadores de colônias ***est.: estimativa

Figura 1 - Percentual das cepas de coliformes identificadas nas amostras de carne bovina comercializadas em três pontos distintos do município de Sobral-CE.



richia coli que correspondeu a 33% dos micro-organismos encontrados. Esta pertence ao grupo de coliformes termotolerantes, que são indicadores de contaminação fecal em alimentos.

Outros micro-organismos encontrados de importância para alimentos foram: *Enterobacter*, bacilos móveis e que fazem parte da microbiota intestinal do homem. Estes podem causar a deterioração de alimentos, sendo ainda questionável sua importância como agentes de doenças de origem alimentar. Segundo Franco e Langraf (2008), a presença destes em número elevado nos alimentos indica processamento inadequado e/ ou recontaminação pós- processamento, sendo as causas frequentes aquelas provenientes da matéria-prima, equipamento sujo ou manipulação sem cuidados de higiene. *Hafnia alvei*, ocorrem nas fezes de humanos e animais incluindo pássaros, água de esgoto, solo, água e produtos de origem animal (FARMER, 2003). *Proteus vulgaris*, bacilos móveis, com flagelos peritríquios, são patógenos em potencial embora seu envolvimento com doenças de origem alimentar seja ainda discutível, sendo, no entanto, importantes na deterioração de alimentos. *Serratia liquefaciens*, bacilos móveis que causam deterioração nos vegetais e carnes refrigeradas (FRANCO; LANGRAF, 2008).

CONCLUSÃO

Dos estabelecimentos visitados, as carnes comercializadas na feira livre foram as que apresentaram maior número de coliformes termotolerantes e totais indicando a precariedade das condições higienicossanitárias e isso se deve, principalmente ao não cumprimento das exigências no que diz respeito às boas práticas de higiene e manipulação de alimentos, tendo sido detectada inclusive, a presença de *Escherichia coli* e *Enterobacter*, patógenos que podem causar grande risco à saúde do homem.

A falta de órgãos fiscalizadores ou a desorganização destes, bem como a falta de iniciativa dos órgãos municipais, podem estar diretamente relacionadas com as condições em que se encontram os estabelecimentos principalmente no que diz respeito à feira, onde nota-se que não há conhecimento de boas práticas de higiene e manipulação do produto comercializado.

REFERÊNCIAS

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc. Agrotec.,**v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.

BRASIL, Ministério da saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC nº12 de 02 de Janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**, Brasília, 2001.

BOULOS, M. E. M. S. Segurança alimentar: uma preocupação. **Nutrição em Pauta**, p. 21-23, 1999. Disponível em: <http://www.nutricaoempauta.com.br/listaart igo.php?cod=128>. Acesso em 31 out. 2010.

FARMER, J. J..Enterobacteriaceae: introduction and identification, p. 636–653. In P. R.Murray, E. J. Baron, J. H. Jorgensen, M. A. Pfaller, and R. H. Tolken (ed.), **Manual of clinical microbiology**, 8th ed. ASM Press, Washington, D.C. 2003.

FENG, P.; WEAGANT, S. D.; GRANTE, M. A. Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria, 2002. In: Food and drug administration-FDA/CFSAN. **Bacteriological Analytical Manual online**. Jan.2001. Disponível em: <HTTP://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4 .html> Acesso em: 24 out. 2010.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Atheneu: São Paulo, 2008.

GARRIDO, M. A; CÁNOVAS, M. A.; GUTIÉRREZ, M. J. L.; SEGOVIA, J. M. Control microbiologico de productos carnicos tratados pelo calo. **Alimentaria 96**: 47-49, 1996.

GARTHRIGHT, R. Appendix 2: most probable number from serial dilutions. In: Food and Drug Administration - FDA**. Bacteriological Analytical Manual on line**. FDA/CFSAN, 2001. Disponível em: <http:// www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-a2.html> Acesso em: 25 de out. 2010.

JAKABI, M.; FRANCO, B. D. M. Frequencia de isolamento de cepas de *E.coli* patogênicas em alimentos de origem animal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 11, n. 1, p.170-181, 1991.

KONEMAN, E. W.; ALLEN. S. D.; DOWELL, J. R. V. R.; SOMMERS, H. M. **Diagnóstico Microbiológico: texto e atlas colorido**. 2ª. ed. São Paulo: Panamericana, 1993.

MARCHI, P. G. F. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos Microbiológicos e físico-químicos, 2006.** Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, 2006.

OLIVEIRA,S.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; AQUINO, J. S. Avaliação das condições higienicossanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.1, p. 61-66, 2008.

OLIVEIRA, N. M. S.; NASCIMENTO, L. C.; FIORINI, J. E. Isolamento e identificação de bactérias facultativas mesófilas em carnes frescas bovinas e suínas. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.16, n. 94, p. 68-74, 2002.

PARDI, H. S.; PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia, UFG, v.1, 2001.

RIBEIRO, A. M. P. Padrões bacteriológicos dos alimentos portugueses. **Rev. Microbiol.**, São Paulo, v.5, p.17-25, 1974.

SÃO PAULO, Secretaria da Saúde. Código Sanitário. **Decreto n°12.342 de 27 de setembro de 1978**: regulamento da promoção da saúde no campo da competência da Secretaria do Estado da Saúde (revisto e atualizado até dezembro de 1990). 5. ed. São Paulo:IMESP, p. 60, 1992.

SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Rev. APS**, São Paulo v. 9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006. ❖

ATENÇÃO

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

REDAÇÃO: redacao@higienealimentar.com.br
CONSULTAS TÉCNICAS: consulte@higienealimentar.com.br
ASSINATURAS E CIRCULAÇÃO: circulacao@higienealimentar.com.br
ANÚNCIOS: publis@higienealimentar.com.br
PRODUÇÃO GRÁFICA: producao@higienealimentar.com.br
ENVIO DE TRABALHOS: autores@higienealimentar.com.br
ACESSE www.higienealimentar.com.br

Redação:
Fone: 11 5589-5732
Fax: 11 5583-1016

revista Higiene Alimentar

PESQUISA DE *SALMONELLA SPP.* EM CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS.

Claudia Dorta ✉
Natalia de Siqueira
Yara de Moura Mattos
Alice YoshikoTanaka
Faculdade de Tecnologia em Alimentos de Marília - SP

✉ claudiadorta@bol.com.br

RESUMO

A carne bovina moída é um dos produtos cárneos mais comercializados, contudo a qualidade desses produtos e seus derivados são de grande preocupação mundial, pois as doenças transmitidas por alimentos vêm constituindo problemas na saúde da população. As salmonelas são as maiores responsáveis por toxinfecções alimentares em humanos em diversos países, portanto a Resolução RDC n. 12, 2001 (ANVISA), para garantir a qualidade microbiológica de carne moída pede ausência desta bactéria em 25g de amostra. O presente estudo verificou a presença de *Salmonella* spp em carne bovina moída comercializada na cidade de Marília-SP. Para tanto foram coletadas 15 amostras de seis supermercados de médio e grande porte e submetidas à análise tradicional de detecção deste micro-organismo. Foi verificada a presença de *Salmonella* em 33,33% das amostras analisadas e, segundo a legislação vigente, estas estavam inadequadas ao consumo humano, representando risco à saúde do consumidor caso não sejam bem processadas ou resultem em uma contaminação cruzada.

Palavras-chave: Qualidade. Contaminação. Saúde pública

SUMMARY

Ground beef is one of the most commercialized meat products, however the quality of these products and their derivatives are of great worldwide concern, because foodborne diseases are problematic in human healthcare. Salmonellas are the most responsible for food poisoning in humans in several countries, so that RDC Resolution n.12, 2001 (ANVISA), to ensure the ground beef microbiological quality, determines Salmonella absence in 25g of sample. This study indicated the presence of Salmonella spp in ground beef sold in the city of Marilia-SP. Therefore, it was collected 15 samples in six medium and large size supermarkets and submitted to traditional analysis of detection of this microorganism (SILVA et al., 2007; ISO; FDA e USDA). The Salmonella presence was detected in 33,33% of the samples and, according to the current legislation, they are unsuitable for the human consumption, because they represent a consumers health risk if they are not well processed or result in a cross-contamination.

Keywords: Quality. Contamination. Public health.

INTRODUÇÃO

A carne bovina moída é um dos produtos cárneos mais comercializados no Brasil devido a sua diversidade e facilidade de uso no preparo de alimentos, e ao menor custo comparado a outros cortes bovinos. Contudo a qualidade de carnes e seus derivados são de grande preocupação mundial. Essa preocupação torna-se maior quando a carne é previamente fracionada, por diferentes utensílios como facas e moedores, e manipulada em adversas condições de higiene e ambiente (FERREIRA, 2008; FRANCO e LANDGRAF, 2006).

A qualidade final da carne é resultado do que aconteceu com o animal durante toda a cadeia produtiva,

devendo assegurar procedimentos adequados de transporte, armazenamento, manipulação, exposição e preparo da carne (ALVES, GÓES e MANCIO, 2005). Segundo Germano e Germano (2008), máquinas em mau estado de conservação, higiene deficiente, manipulação e manipuladores de baixo nível técnico, utensílios contaminados, água de procedência suspeita ou não tratada de acordo com os padrões, podem implicar em alimentos industrializados de má qualidade e gerar um perigo potencial à saúde pública.

Entre os parâmetros que determinam a qualidade de um alimento, os que definem suas características microbiológicas são mais importantes. De acordo com Forsythe (2002), os micro-organismos patogênicos estão presentes no solo e, consequentemente, nas colheitas, no gado, nas aves e nos peixes, contudo é inevitável que produtos crus utilizados como ingredientes carreguem contaminação patogênica.

A carne bovina moída possui fatores intrínsecos que propiciam a sobrevivência e multiplicação de uma ampla gama de micro-organismos, principalmente bactérias aeróbias e ou anaeróbias facultativas, pois possui uma complexa composição química, elevada atividade de água e pH próximo à neutralidade (MCNABB et al., 2009; FERREIRA, 2008). Um fator extrínseco de grande importância é a temperatura ambiental, as carnes são alimentos perecíveis e necessitam ser mantidas refrigeradas ou congeladas para prolongar sua vida útil. (SARANTÓPOULOS, OLIVEIRA e CANAVESI, 2001).

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) vem tornando-se nos últimos anos um fator de grande preocupação mundial, constituindo um dos problemas de saúde mais comum entre a população. São causadas por agentes biológicos, químicos ou físicos, os quais penetram no organismo através de alimentos contaminados (AMSON, HARACEMIV e MASSON, 2000). De acordo com Germano e Germano (2008), o controle higiênico e sanitário dos alimentos é um fator de grande importância quando se trata de prevenção das doenças de origem alimentar.

Sabe-se que apenas um pequeno número de casos de enfermidades causadas por alimentos é notificado aos órgãos de inspeção de alimentos, de controle e às agências de saúde (FORSYTHE, 2002). Alimentos embalados de forma incorreta podem sofrer deterioração e contaminação, levando a uma matéria prima de elevada qualidade ser condenada ao consumo (GERMANO e GERMANO, 2008).

A Resolução RDC n. 12, 2001 (ANVISA), para garantir a qualidade microbiológica de carne moída, estabelece ausência de *Salmonella* em cinco amostras de um mesmo lote (BRASIL, 2001). Esta bactéria pertence à família Enterobacteriaceae, a qual compreende bastonetes Gram-negativos não produtores de esporos, oxidase negativo e são anaeróbios facultativos (FORSYTHE, 2002). As salmonelas não são muito exigentes, podendo se multiplicar em diversas condições ambientais (GERMANO e GERMANO, 2008). O trato intestinal do homem e de animais apresenta o principal reservatório natural, contudo desenvolvem facilmente em alimentos e águas contaminadas com restos de alimentos ou fezes; são as maiores responsáveis por toxinfecção alimentares em humanos em diversos países, inclusive no Brasil (FRANCO e LANDGRAF, 2006; TIROLLI e COSTA, 2006). Atualmente o sorotipo encontrado com maior frequência é *S. enteritidis*, causa predominante de salmoneloses (SHINOHARA et al., 2008).

A presença de *Salmonella* na carne pode indicar ocorrência de condições higienicossanitárias inadequadas, que pode advir desde o abate, manipulação e armazenamento, representando um grande risco para a saúde. Dessa forma, nesse trabalho foi verificada a prevalência desta bactéria em carne bovina moída comercializada em supermercados de médio e grande porte da cidade de Marília-SP, para avaliar a qualidade deste alimento e se este pode oferecer risco à saúde pública.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de aproximadamente 500g de carne bovina moída, embalada em bandejas e armazenadas em balcão frigorífico sem embalagem, foram coletadas de seis supermercados da cidade de Marília/SP, conforme demonstra a Tabela 1 e submetidas a análise microbiológica no Laboratório de Microbiologia da Fatec de Marília. Para tanto, as amostras foram coletadas nos próprios sacos plástico do supermercado e foram transportadas em caixa de isopor, com gelo reciclado mantendo a temperatura de refrigeração de 4ºC até a chegada ao Laboratório. Em seguida as amostras foram conservadas em refrigerador a 4 ºC até o início das análises, num período máximo de 24h.

Análise Microbiológica

Para controle de qualidade microbiológico de carnes bovinas moídas analisadas, verificou-se presença e ausência *Salmonella* spp em 25g de produto (BRASIL, 2001). Para tanto, utilizou-se o método tradicional de detecção desta bactéria em alimentos (SILVA et al., 2007), com algumas modificações na série bioquímica, na qual foi usado o meio Rugai com lisina (Newprov), que destina-se a identificação presuntiva de enterobactérias, através de aspectos bioquímico como a determinação de Indol, LTD, sacarose, glicose, gás, uréia, gás sulfídrico, lisina e motilidade, além dessa, foram feitas provas de citrato e Voges-Proskauer (VP). Colônias suspeitas de serem salmonelas, isoladas em meios seletivos diferenciais e submetidas à série bioquímica, foram submetidas à prova sorológica, na

Tabela 1 – Quantidade de amostras de carne bovina moída, coletadas em supermercados da cidade de Marília-SP.

Supermercado	Amostra Exposta (200g)	Amostra Bandeja (200-500g)	Total de Amostras
A	1	2	3
B	1	2	3
C	1	2	3
D	1	2	3
E	1	-	1
F	-	2	2
Total de Amostras	**5**	**10**	**15**

Tabela 2 - Resultados obtidos na pesquisa de *Salmonella* em carne bovina moída comercializada na cidade de Marília, SP.

Supermercado	Amostra Exposta (200g)	Presença/ Ausência	Amostra Bandeja (200-500g)	Presença/ Ausência
A	1	**Presença**	2	Ausência
B	1	Ausência	2	**Presença**
C	1	Ausência	2	Ausência
D	1	Ausência	2	**Presença**
E	1	Ausência	-	-
F	-	-	2	Ausência
Total de Amostras	**5**		**10**	

qual foi usado o soro polivalente para *Salmonella* spp (Probac do Brasil), o qual contém anticorpos contra antígenos O (LPS) dos grupos A, B, C, D e E, contra o antígeno Vi (cápsula) e também contra os antígenos H (flagelares) a; b; c;d ;i; 1,2, 5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análises microbiológicas em carne bovina moída vendida em supermercados da cidade de Marília, foi detectada a presença de *Salmonella* spp em cinco amostras das quinze, ou seja, 33,33% destas conforme demonstra as Tabela 2 e Figura1.

Das cinco amostras coletadas de carne exposta em balcão frigorífico de diferentes supermercados, uma apresentou *Salmonella*, ou seja, 20% destas (Figura1).

Das dez amostras analisadas de carne moída comercializada e armazenada embalada em bandeja, duas amostras coletadas no supermercado B e duas coletadas ao supermercado D-apresentaram *Salmonella*, ou seja, 40% das amostras analisadas (Figura1).

O fato de a carne moída ser vendida embalada em bandeja não mostrou melhora na qualidade microbiológica do produto em relação à carne exposta. Entretanto, o que pode ter influenciado tal resultado é o maior número de amostragem das carnes embaladas.

Amostras contaminadas foram derivadas tanto de supermercados de grande porte quanto de médio, isso pode mostrar a falta de higiene pessoal e de preparo dos funcionários em ambos os estabelecimentos.

O provável sorotipo encontrado nas cinco amostras foi o da *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae*, frequentemente isolada do conteúdo intestinal de animais de sangue frio e raramente de humanos ou animais de sangue quente (SILVA et al., 2007), portanto a contaminação da carne bovina moída pôde advir de falhas no seu processamento, como má higienização de utensílios e máquina de moer, o que favorece contaminações cruzadas.

A maioria dos sorotipos de *Salmonella* é patogênica ao homem, causando diferentes tipos de sintomas, dependendo da espécie, idade e resposta imune do hospedeiro, podendo causar intoxicações e infecção alimentar. Por este motivo, a presença desta bactéria em alimentos é uma preocupação de saúde pública, principalmente em países que não são desenvolvidos, pois acarreta sobrecarga do sistema de saúde (FROTA, 2009).

Levando-se em consideração as estatísticas de toxinfecções alimentares, o gênero *Salmonella* é o um dos mais perigosos micro-organismos que podem contaminar a carne (FROTA, 2009).

Um estudo realizado por Ferreira (2008), em carne bovina moída em diversos supermercados da cidade de Uberlândia-MG, apontou presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes em 100% das amostras avaliadas, porém ausência de *Salmonella*. A ausência desta última nesses tipos de amostra foi constatada no estudo realizado por Oliveira et al. (2008), na cidade de Lavras-MG e por Mendes et al. (1996), na cidade de Belém-PA, estando tais resultados em conformidade com os padrões da Resolução RDC nº12, 2001 (ANVISA).

Um estudo realizado por Aquino (1992), com 50 amostras de carne bovina moída, comercializada em mercados e açougues da cidade de Manaus-AM, mostrou a presença de *Salmonella* em 20% das amostras avaliadas.

Xavier et al. (2004), isolaram *Salmonella* de uma amostra (3,3%) de carne *in natura*, dentre 30 amostras analisadas na cidade de Belém-PA. Em amostras de acém bovino inteiro e moído coletadas em estabelecimentos do Município do Rio de Janeiro-RJ, Almeida et al., (2002), encontraram essa enterobactéria em 25% das amostras de acém bovino moído.

Nos Estados Unidos, White et al.(2001), analisaram 200 amostras de carne moída e isolaram *Salmonella* de 41(20%). Enquanto em estudos realizados por Fritzen et al. (2006), isolaram *Salmonella* de 16 (69,5%) de um total de 23 amostras de carne bovina moída analisada no Estado do Paraná.

Quando comparados os resultados obtidos no atual trabalho com os realizados em várias regiões do Brasil, verifica-se que a presença desta bactéria em 33,3% das amostras coletadas de supermercados na cidade de Marília é superior aos resultados encontrados, com exceção das amostras analisadas no estado do Paraná, que apresentou maior percentual.

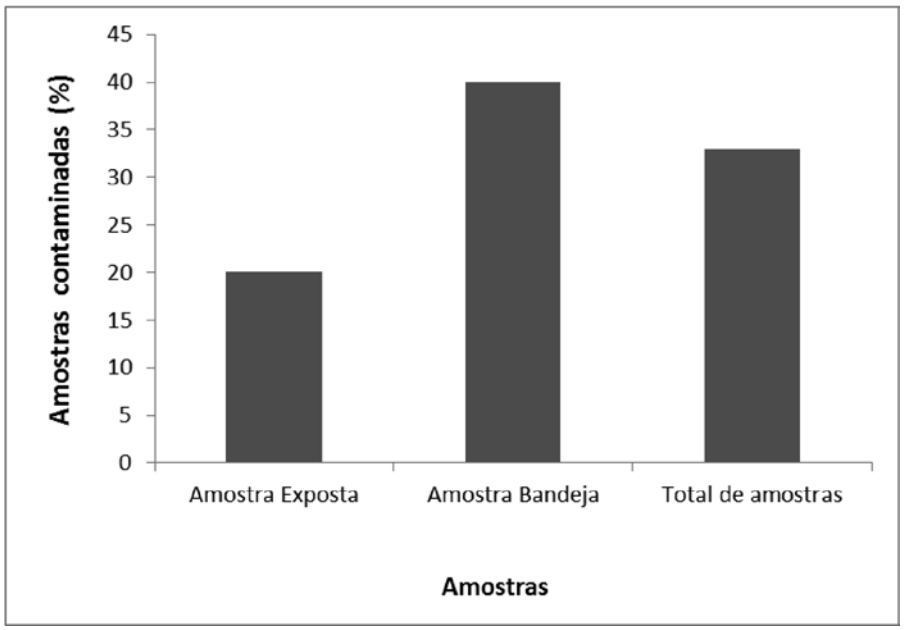
Um estudo realizado por Oliveira et al. (2010), na cidade de Marília em equipamentos de refrigeração de seis supermercados constatou que, em um dos estabelecimentos avaliados, o equipamento de refrigeração obteve média de temperatura diária superior ao recomendado para carne *in natura* e este mesmo foi encontrado desligado durante uma das inspeções realizadas. Os produtos embalados a vácuos contidos neste balcão frigorífico apresentavam características não apropriadas como, coloração escura, acúmulo de água e sangue e aspecto indesejável. Deve-se considerar que nossa pesquisa também foi realizada em supermercados da cidade de Marília-SP. Os resultados encontrados neste estudo ressaltam a importância do controle da refrigeração de produtos cárneos, já que as toxinfecções alimentares estão diretamente ligadas à conservação inadequada dos alimentos.

A contaminação com este micro-organismo pode ser eliminada ou controlada através de boas práticas de fabricação, como higiene pessoal dos manipuladores e higienização adequada de utensílios, principalmente da máquina de moer carne, uma vez que a carne ao ser moída entra em íntimo contato com a máquina, essas muitas vezes são utilizadas várias vezes seguidas, sem nenhum tipo de limpeza (COSTA et al., 2006; FROTA, 2009; OLIVEIRA et al., 2008).

Uma medida de controle para *Salmonella,* citada por Franco e Landgraf (2008), é o calor, uma forma eficiente de destruição desta nos alimentos. Segundo Oliveira (2004), esta bactéria não sobrevive à temperatura de 55 ºC por 1 h ou a 60 ºC de 15 a 20 minutos e o seu crescimento é retardado por baixas temperaturas, segundo este mesmo autor geralmente são destruídas lentamente em pH abaixo de 4,0 e acima de 9,0.

Para Germano e Germano (2008), as salmoneloses podem ser controladas através de higiene no abate, manipulação adequada de alimentos, conservação e cocção em temperaturas corretas, tratamento de animais enfermos e prescrição cuidadosa de antibióticos

Figura 1 - Incidência de *Salmonella* nas amostras de carne bovina moída coletadas em supermercados na cidade de Marília.



nos casos de doença a fim de diminuir a ocorrência de cepas resistentes.

CONCLUSÃO

Após as análises microbiológicas de carnes comercializadas em supermercados da cidade de Marília/SP, verificou-se que parte destas estava contaminada por *Salmonella* spp, sendo proibida sua comercialização segundo legislação federal vigente.

A carne exposta em balcão refrigerado apresentou menor contaminação microbiológica do que a embalada em bandejas.

Agradecimentos

À Tecnóloga em alimentos C. Samara Murari pela colaboração e dedicação nas análises microbiológicas realizadas, e ao engenheiro Felipe Dovirgens Medeiros pela colaboração no estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.S.; GONÇALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M. *Salmonella* em corte de carne bovina inteiro e moído. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.96, p.77-81, 2002.

ALVES, D. D., GOES, R. H. T. B., MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira,** v. 6, n. 3, p. 135-149, jul./set. 2005.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L.. Levantamento de dados epidemiológicos relativos às ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc. Agrotec***, Lavras*, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, nov/dez, 2006.

AQUINO, J. S., VASCONCELOS, J. C., SILVA, M. S. B. Ocorrência de bactéria do gênero *Salmonella* em carne moída comercializada na cidade de Manaus- AM, **B.CEPPA**, Curitiba, v. 10, n.2, p 194-200, julh./dez. 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 7-E, 10 jan. 2001.

COSTA, C. S., ALFARO, A. T., CARRO, S. B. T., ANTUNEZ, H. C. S., SILVA, W. P., SOARES, G. J. D. Efeito do teor de gordura, vácuo e dose de radiação gama na sobrevivência de *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028 em carne bovina moída resfriada. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 139-144, 2004.

FERREIRA, I. M. **Riscos relacionados à contaminação microbiana de carne moída bovina, Uberlândia.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlância, Uberlândia-MG, 2008.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed; 2002.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**, ed. Atheneu, 2006.

FRITZEN, A.L.; SCWERZ, D.L.; GABIATTI, E.C.; PADILHA, V.; MACARI, S.M. Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a 9o Regional de Saúde do Paraná. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.144, 2006.

FROTA, G. L. S. **Avaliação das condições higienicossanitárias da carne bovina "in natura" abatida no Matadouro Público do Município de Sertânia – PE**. Monografia apresentada para obtenção de título de especialista em Gestão de Qualidade e Vigilância Sanitária em Alimentos. Universidade Federal do semi-árido- UFERSA, Recife-PE, 2009.

GERMANO, P. M. L., GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**, 3ºed, Barueri, editora Manole Ltda, 2008.

MENDES, L.M. **Avaliação das condições higienicossanitárias de carne bovina *in natura* na Cidade de Belém-PA. 1996**, 82f. Trabalho de conclusão de Curso (Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Pará, Belém, 1996.

MCNABB, M. A., LONGUINE, R., PEREIRA, L.F. POIATTI, M. L. **micro-organismos bioindicadores da contaminação de carne moída comercializada em Dracena-SP**. Trabalho apresentado no "V Simpósio de Ciências da UNESP" – UNESP de Dracena-SP, 2009.

OLIVEIRA; C,S; APARECIDO; G,L; OLIVEIRA; A.A.; PEREIRA; V,G. **Avaliação da temperatura de equipamentos de refrigeração para conservação de carne bovina "in natura" comercializada em supermercados da cidade de Marília-SP.** Trabalho apresentado para a conclusão de curso de graduação em Tecnologia em Alimentos, Fatec de Marília, 2010.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; MENDONÇA, A. T.; ROBERTA HILSDORF PICCOLI, R. H. Condições higienicossanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciênc. Agrotec.** v.32 n.6 Lavras nov./dez. 2008.

OLIVEIRA, W. F. **Isolamento e tipificação de *Salmonella* da cadeia produtiva de frango de corte da região metropolitana de Fortaleza-CE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, 2004.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L., OLIVEIRA, L. M., CANAVESI, E. **Requisitos de Conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. Campinas, CETEA/ ITAI. 2001.

SHINOHARA, N.K.S., BARROS, V. B., JIMENEZ S. M. C.; MACHADO E. C. L., DUTRA, R. A. F. FILHO, J.L.L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciênc. Saúde Coletiva***,* v.13, n.5. Rio de Janeiro Sept./Oct. 2008.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3º edição. São Paulo. Ed. Livraria Varela, 2007.

TIROLLI, I. C. C., COSTA, C. A. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos recém abatidos em feiras e mercados da cidade de Manaus-AM. **Acta Amaz**. v.36 n.2 Manaus 2006.

XAVIER, V.G.; JOELE, M.R.S.P. Avaliação das condições higienicossanitárias da carne bovina *in natura* comercializada na cidade de Belém, PA. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18, n.125, p.64-73, 2004.

WHITE, D. G., ZHAO, S., SUDLER, R., AYERS, S.; FRIEDMAN, S.; CHEN, S.; MCDERMOTT, P .F.; MCDERMOTT, S.; WAGNER, D. D.; MENG, J. The isolation of antibiotic-resistant *Salmonella* from retail ground meats. *New England Journal of Medicine*, v.345, n.16, p.1147-1154, 2001. ❖

BIOFILMES MICROBIANOS – REVISÃO.

Daniel Oster Ritter ✉
Marilu Lanzarin
Programa de Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento de Produtos de Origem Animal – Universidade Federal Fluminense.

Eliana de Fátima Marques de Mesquita
Robson Maia Franco
Universidade Federal Fluminense

✉ ostter@hotmail.com

RESUMO

Na área de processamento de alimentos o acúmulo de materiais orgânicos e inorgânicos em superfícies leva à adesão de bactérias que, em comunidades, podem se tornar fortemente aderidas, se desenvolver e posteriormente parte da microbiota presente nos biofilmes pode se desprender e contaminar outras superfícies ou produtos alimentícios. Micro-organismos presentes nos biofilmes são mais resistentes a agentes antimicrobianos do que células em estado planctônico, podendo persistir e sobreviver mesmo após processos de sanitização, representando fonte de contaminação de alimentos, com consequentes perdas econômicas e veiculação de enfermidades transmitidas por alimentos. de agentes etiológicos de doenças alimentares. Os biofilmes formados são constituídos por várias espécies de micro-organismos, as quais podem variar dependendo, principalmente, dos fatores intrínsecos e extrínsecos do ambiente em que se encontram. Objetivou-se nesta revisão elucidar sobre a formação, o desenvolvimento, os micro-organismos envolvidos e o controle de biofilmes em indústrias de alimentos.

Palavras-chave: Adesão. Matriz. Alimentos. Controle.

SUMMARY

In food processing industries areas organic and inorganic accumulation on surfaces of equipments leads to adhesion of bacteria that grow up in communities and can strongly be attached to them and subsequently could be part of the microbiota in the biofilms and may break off contaminating other surfaces or food products. Those microorganisms are more resistant to antimicrobial agents than cells in plantonic state and can persist and survive even after sanitization processes, so they can be a source of food contamination consequently leading to economic losses and foodborne diseases. The biofilms formed in this case can consist of several species of microorganisms which can vary depending mainly on the intrinsic and extrinsic environmental factors where they are. The objective of this review is to clarify the formation and development of those microorganisms involved in the fact and the correct manner to control the presence of biofilms in food industries.

Keywords: Adhesion. Matrix. Food. Control.

INTRODUÇÃO

A prática de produzir alimentos em grandes quantidades tem se popularizado nos últimos anos. Aliado a isso, existe uma tendência dos consumidores a preferirem os alimentos industrializados com uma quantidade reduzida de conservantes sem que as propriedades sensoriais do produto sejam modificadas ou a validade comercial diminua. Consequentemente surgiu a necessidade de que métodos microbiológicos fossem desenvolvidos em nível de indústria para que a

segurança do alimento seja garantida, não descaracterizado a matriz alimentícia sensorialmente (FLACH, 2006).

Contudo, desenvolver estes métodos não é um procedimento simples, sendo a formação dos biofilmes microbianos nos equipamentos industriais um dos fatores que dificultam esta tarefa. O processo de automatização das indústrias e o desenvolvimento de equipamentos mais complexos contribuem para o aumento da produção de biofilmes por propiciar um grande número de nichos para a adesão e o crescimento de micro-organismos (POMPERMAYER e GAYLARDE, 2000).

As superfícies de equipamentos ou utensílios, que entram em contato com alimentos durante o processo de industrialização, não devem contaminar ou aumentar a incidência de micro-organismos deteriorantes ou patogênicos. Sabe-se que, sob determinadas condições, a microbiota se deposita, adere, interage com as superfícies e inicia o crescimento celular. A multiplicação forma microcolônias e, quando a massa celular é suficientemente grande para agregar nutrientes, resíduos e outros micro-organismos, está formado o que se chama de biofilme microbiano (ZOTTOLA e SASAHARA, 1994).

Para fornecer ao consumidor um produto seguro, além de controlar a presença de micro-organismos em alimentos, é essencial verificar e monitorar as condições higienicossanitárias de equipamentos e utensílios utilizados no processamento. Assim, é necessário um programa efetivo de limpeza e sanitização para inativar micro-organismos e prevenir o acúmulo de células microbianas ou biofilmes na superfície (PENG et al., 2002).

Biofilmes: definição

O termo biofilme surgiu para descrever a forma de vida microbiana séssil, caracterizada pela adesão de micro-organismos a suportes sólidos, com consequente produção de substâncias poliméricas extracelulares, constituindo uma rede gelatinosa que imobiliza e protege as células. De maneira mais abrangente podem ser definidos como populações microbianas envolvidas em uma matriz e aderidas umas às outras e/ou a superfícies ou interfaces (COSTERTON et al., 1999), sendo uma estrutura porosa e complexa, formada por uma ou mais espécies de micro-organismos, onde as bactérias formam microcolônias rodeadas de grandes quantidades de exopolissacarídeos. Entre as microcolônias, existem canais para abastecimento de água, que promovem o influxo de nutrientes e o efluxo de produtos de metabolismo (IZQUIERDO e HERNÁNDEZ, 2002).

As bactérias em biofilmes possuem fisiologia distinta de células livres, servindo como nichos ambientais para o desenvolvimento de resistência microbiana, devido á exposição das células a concentrações subletais de sanitizantes no interior da colônia, além da matriz polimétrica constituir uma barreira física, pelo fato de ser formada por matéria orgânica, protegendo as bactérias de detergentes e sanitizantes (PARKAR et al., 2004). Segundo Boari et al.(2009), esta camada de exopolissacarídeos é capaz de adsorver cátions, metais e toxinas além de conferir proteção contra radiações ultra-violeta, alterações de pH, choques osmóticos e dessecação.

Dessa forma, as bactérias podem permanecer aderidas e sobreviver por longos períodos mesmo após procedimentos de higienização, representando uma fonte de contaminação para os alimentos, comprometendo a qualidade e segurança do produto final, além de representar outros problemas como entupir tubulações, atrasar o tempo de processamento nas plantas de processamento e iniciar a corrosão de equipamentos (FAILLE et al., 2002).

Diversos pesquisadores comprovaram que a habilidade de erradicar bactérias em biofilmes de superfícies industriais é significativamente menor do que a habilidade de destruir bactérias planctônicas. A resistência das populações bacterianas em biofilmes a antimicrobianos e biocidas pode ser de 100-1000 vezes maior do que a resistência de populações equivalentes de bactérias livres (DRENKARD, 2003; GILBERT et al., 2002). Em pesquisa realizada por Norwood e Gilmour (2000), biofilmes foram expostos a concentrações crescentes de hipoclorito de sódio (200, 500 e 1000 mg de cloro livre /L por 20 minutos) e uma redução de dois ciclos logarítmicos nas contagens bacterianas foi atingida somente com exposição a 1000 mg de cloro livre /L. Numa cultura planctônica equivalente, 100% dos micro-organismos foram destruídos quando expostos a 10 mg de cloro livre /L por 30 segundos.

A formação de biofilmes microbianos na linha de produção de uma indústria de alimentos é motivo de preocupação, uma vez que muitos dos micro-organismos patogênicos e/ou deteriorantes associados aos alimentos são frequentemente encontrados em equipamentos (KASNOWSKI et al., 2010). Logo, existiria a possibilidade de transferência de micro-organismos para os alimentos que entram em contato com as superfícies onde os biofilmes estão formados (POULSEN, 1999), tornando o biofilme um ponto crítico de contaminação dos alimentos, aumentando a carga microbiana do produto e gerando perdas de caráter econômico, além de comprometer a qualidade das matérias-primas, produtos pré-acabados e acabados (FUSTER-VALLS et al., 2008; MEYER, 2003).

A formação de biofilmes, no entanto, nem sempre é prejudicial: em indústrias que produzem alimentos fermentados, biofilmes formados por bactérias produtoras de ácido acético em biorreatores são os responsáveis pela conversão de diversos substratos

em vinagre. Outro exemplo seria a utilização dos biofilmes para o tratamento aeróbio e anaeróbio de águas, na tentativa de remover matéria orgânica e inorgânica (GILBERT et al, 2003).

Em ambientes naturais, 95% a 99% dos micro-organismos existem na forma de biofilmes, podendo ser encontrados em quase todos os substratos que possuam nível de umidade suficiente para suportar seu crescimento (NIKOLAEV e PLAKUNOV, 2007). Desta maneira, a forma de vida bacteriana livre ou planctônica pode ser observada, simplesmente, como um mecanismo de translocação entre superfícies (WATNICK e KOLTER, 2000).

Formação de biofilmes

A formação de biofilmes inicia-se com a adsorção de moléculas orgânicas ou inorgânicas à superfície, formando o filme condicionante. Em instalações de indústrias alimentícias, resíduos protéicos, lipídicos e de carboidratos, provenientes de uma higienização mal realizada, são elementos importantes para formar a camada condicionante (WATNICK e KOLTER, 2000). O processo de fixação dos biofilmes é dividido em duas fases principais: a fase reversível e a irreversível (GILBERT et al., 2003).

Na fase reversível, a interação entre o micro-organismo e a superfície ocorre através de forças de atração de Van der Waals, forças eletrostáticas e forças de interações hidrofóbicas, sendo que as bactérias exibem movimento "Browniano", podendo ser facilmente desagregadas da superfície com uma simples lavagem. Essa adesão inicial também está diretamente relacionada à disponibilidade de nutrientes e à fase de crescimento em que o micro-organismo se encontra (HOOD e ZOTTOLA, 1995; KUMAR e ANAND, 1998).

Na fase irreversível, ocorre a produção de apêndices celulares como flagelos, adesinas fimbrias e não fímbrias, pili e uma grande quantidade de exopolissacarídeos e fibrilas, fazendo com que as ligações entre as células e a superfície se fortaleçam. A união entre apêndices da bactéria e o substrato ocorrem com poucas horas de contato (em média de 20 minutos a quatro horas), envolvendo forças de curto alcance, tais como interações dipolo-dipolo, pontes de hidrogênio, interações hidrofóbicas, ligações covalentes e iônicas. As fibrilas poliméricas formariam uma ponte entre o micro-organismo e o substrato, permitindo uma associação dita irreversível por requerer aplicação de uma forte força mecânica ou interrupção química da força de aderência pela aplicação de enzimas, detergentes, surfactantes, sanitizantes ou calor para que o biofilme formado seja removido (KUMAR e ANAND, 1998, SINDE e CARBALLO, 2000).

Segundo Sauer et al. (2002), as fímbrias são importantes na aderência e colonização de superfícies, pois permitem à célula superar a barreira eletrostática repulsiva inicial que existe entre a célula e o substrato. Se as forças de interação forem intensas o suficiente, a célula produz exopolissacarídeos que a auxiliam na ancoragem (HOOD e ZOTTOLA, 1995). Segundo Oliveira et al. (2010a), existe uma grande probabilidade das células aderidas irreversivelmente permanecerem mesmo após a higienização.

Após a multiplicação das bactérias presentes na estrutura do biofilme, formação de microcolônias envoltas pela matriz de polímeros extracelulares, pode ocorrer, dentro de dias ou meses, a adesão de outros micro-organismos presentes no meio aquoso circundante, denominados colonizadores secundários. A formação do biofilme maduro ocorre de três a seis dias após a adesão inicial, podendo chegar a dez dias (HEYDORN et al., 2000). A maturidade acontece, principalmente, por meio do aumento da densidade populacional e, também, pela pronunciada produção e deposição de polímeros extracelulares, aumentando a espessura do biofilme (CHENG et al., 2007).

A força motriz no desenvolvimento de comunidades bacterianas é a sua auto-organização e cooperação entre células, ao invés da competição clássica entre micro-organismos individuais. As bactérias produzem um sinal orgânico difusivo, denominado originalmente como molécula auto-indutora, que se acumula no ambiente que as envolve durante o seu crescimento. Elevadas densidades celulares resultam em altas concentrações deste sinal, o que induz a expressão de certos genes e/ou alterações fisiológicas nas células vizinhas. O sucesso da adaptação das bactérias frente a essas alterações das condições naturais depende da sua capacidade de detectar e responder a essas modificações, modulando a expressão de genes em conformidade (SIMÕES et al., 2010).

Com o aumento da população microbiana, o ambiente torna-se anaeróbio no interior do biofilme, provocando aumento da concentração de ácidos e gases insolúveis, que enfraquecem a estrutura, causando o desprendimento de células únicas ou de fragmentos (TRACHHO, 2003), situação que pode ocorrer após nove a 12 dias dos eventos iniciais (SAUER et al., 2002). No momento em que o biofilme atinge massa denominada crítica, o equilíbrio dinâmico é alcançado e a camada microbiana mais externa de sua estrutura inicia a produção de células bacterianas planctônicas. O desprendimento também pode ser reflexo do fluxo do meio aquoso que passa pelo local (OLIVEIRA et al., 2010b).

Existem vários fatores que condicionam a formação dos biofilmes. Um dos principais está relacionado com características do próprio material que serve de substrato à sua formação, onde o vidro é o material que

menos favorece a adesão microbiana, seguido de aço inoxidável e polipropileno (MEYER, 2003). Segundo Poulsen (1999), parâmetros físicos como carga elétrica, hidrofobicidade e microtopografia do substrato são capazes de influir no grau de adesão das células. Outros fatores que podem influenciar na adesão de micro-organismos seriam a sua fase e taxa de crescimento, presença de matéria orgânica, sua deposição e acúmulo no sistema, pH e temperatura ambientais.

Micro-organismos envolvidos na produção de biofilmes

A investigação da composição microbiana de biofilmes, presentes em indústrias de alimentos, tem sido realizada em diversos estudos. Pesquisadores, através de seus estudos, comprovaram que os biofilmes formados são constituídos por várias espécies de microrganismos, as quais podem variar dependendo, principalmente, dos fatores intrínsecos e extrínsecos do ambiente em que se encontram (OLIVEIRA et al., 2010c).

Dentre as bactérias deteriorantes, destacam-se: *Pseudomonas fragi, Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus* spp. e *Enterococcus faecium* (LERICHE e CARPENTIER, 1995; ANDRADE et al., 1998). Como exemplos de bactérias patogênicas, encontram-se: *Pseudomonas aeruginosa, Listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica, Salmonella* Typhimurium, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus* (SMITH e FRATÂMICO, 1995; SURMAN et al.,1996).

Marouani-Gadri et al. (2009), avaliando as superfícies de uma indústria de processamento de carnes, encontraram bactérias pertencentes a diversos gêneros, como *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Brevibacterium*, *Aeromonas* e *Pseudomonas*. Sharma e Anand (2002), analisando unidades de processamento de produtos lácteos encontraram bactérias do gênero *Shigella*, além das espécies *Bacillus cereus, Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus.* Guobjornsdottir et al. (2005), trabalhando em plantas de processamento de camarões e peixes encontraram bactérias da família *Enterobacteriaceae* além das espécies *Pseudomonas fluorescens, P. putida* e *Serratia liquefaciens.*

Controle de biofilmes

Prevenir a formação de biofilmes seria uma opção mais lógica do que removê-los. No entanto, não se conhece atualmente nenhuma técnica que previna ou controle com sucesso a formação de biofilmes sem causar efeitos secundários adversos. A principal estratégia para prevenir a formação de biofilmes é a de limpeza e desinfecção regulares, evitando a ligação de bactérias às superfícies (SIMÕES et al. 2010).

A disponibilidade de água e nutrientes, o *design* de equipamentos e o controle da temperatura são fatores importantes no controle de biofilmes. Infelizmente na maioria dos casos não é possível reduzir a disponibilidade de água, melhorar o *design* de equipamentos ou reduzir as temperaturas das operações. Portanto, atualmente, o controle de biofilmes está centrado na limpeza e desinfecção eficazes de locais potenciais de crescimento dos mesmos (FONSECA, 2011).

Alternativas não convencionais de sanitização ou até mesmo novas ferramentas de controle de biofilmes também vêm sendo estudadas, tais como: ruptura da matriz de substâncias poliméricas extracelulares pela ação de enzimas (XAVIER et al., 2005), adsorção de um biossurfactante aniônico a superfícies para auxiliar a sanitização por agentes químicos (MEYLHEUC et al., 2006), revestimento de superfícies de aço inox com titânio (FONSECA, 2011), aplicação de irradiação gama (BYUM et al., 2007), óleo essencial de *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon nardus* (OLIVEIRA et al., 2010b) e nisina (CABO et al., 2009).

De maneira geral, para que as recomendações de qualidade microbiológica sejam alcançadas, a adoção de efetivos programas de limpeza e sanitização, bem como a utilização de matéria-prima de qualidade e a adoção de práticas higienicossanitárias por parte dos colaboradores, são fundamentais, logo, a aplicação de ferramentas de controle de qualidade é imprescindível. As Boas Práticas de Fabricação e os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional são os requisitos mínimos para a obtenção de alimentos seguros e devem ser utilizadas por todas as indústrias alimentícias que desejam produzir alimentos com esta característica (KASNOWSKI et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010c).

CONCLUSÃO

A compreensão dos conceitos sobre biofilme bacteriano, bem como seu mecanismo de formação é importante para o desenvolvimento de estratégias para o combate e o controle do biofilme, sendo estas ações essenciais na indústria de alimentos para a produção de produtos de qualidade, evitando assim prejuízos econômicos bem como problemas de saúde coletiva.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. J.; BRIDGEMAN, T. A.; ZOTTOLA, E. A. Bacteriocidal activity of sanitizers against *Enterococcus faecium* attached to stainless steel as determined by plate count and impedance methods, **Journal of Food Protection**, v.51, p.833-838, 1998.

BOARI, C. A.; ALVES, M. P.; TEBALDI, M. R.; SAVIAN, T. V.; PICCOLI, R. H. Formação de biofilme em aço inoxidável por *Aeromonas hydrophila* e *Staphylococcus aureus* usando leite e diferentes condições de cultivo, **Cienc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, v.29, p.886-895, 2009.

BYUN, M. W.; KIM, J. H.; KIM, D. H.; KIM, H. J.; JO, C.; Effects of irradiation and sodium hypochlorite on the micro-organisms attached to a commercial food container, **Food Microbiology**, v.24, p.544-548, 2007.

CABO, M. I.; HERRERA, J. J.; CRESPO, M. D.; PASTORIZA, L. Comparison among the effectiveness of ozone, nisin, and benzalkonium chloride or the elimination of planktonic cells and biofilms of *Staphylococcus aureus* CECT4459 on polypropylene, **Food Control**, v.20, p.521-525, 2009.

CHENG, G.; ZHANG, Z.; CHEN, S.; BRYERS, J. D.; JIANG, S. Inhibition of bacterial adhesion and biofilm formation on zwitterionic surfaces. **Biomaterials,** v.28, p.4192-4199, 2007.

COSTERTON, J. W.; STEWART, P. S.; GREENBERG, E. P. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. **Science,** v.284, p.1318-1322, 1999.

DRENKARD, E. Antimicrobial resistance of *Pseudomonas aeruginosa* biofilms. *Microbes and infection*/**Institut Pasteur,** v.5, p.1213-1219, 2003.

FAILLE, C.; FONTAINE, F.; BELLON-FONTAINE, M.; SOMIANNY, C.; BENEZECH, T. Adhesion of *Bacillus* spores and *Escherichia coli* cells to inert surfaces: role of surface hidrophobicity. **Canadian Journal of Microbiology**, v.48, p.728-738, 2002.

FLACH, J. **Formação de Biofilmes em Diferentes Materiais Utilizados na Indústria de Processamento de Leite,** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-Brasil, 2006.

FONSECA, A. M. T. V. Introdução ao Design Higiênico de Instalações e Equipamentos para a Indústria Alimentar, Tese de Mestrado apresentada ao curso de Medicina Veterinária, **Instituto de Ciências Biomédias Abel Salazar, Universidade do Porto**, *Porto* – Portugal, 2011.

FUSTER-VALLS, N.; HERNÁNDEZ-HERRERO, M.; MARÍN-de-MATEO, M.; RODRÍGUEZ-JEREZ, J. J Effect of different environmental conditions on the bacterial survival in stainless steel surfaces. **Food Control**, v.19, p.308-314, 2008.

GILBERT, P.; ALLISON, D. C.; MCBAINS, A. J.; Biofilms in vitro and in vivo: do singular mechanisms imply cross-resistance? **Journal of Applied Microbiology**, v.92, p.859-1105, 2002.

GILBERT, P.; MCBAIN, A. J.; RICKARD, A. H. Formation of microbial biofilme in hygienic situations: a problem of control**, International Biodeterioration & Biodegradation,** v.51, p.245-248, 2003.

GUOBJORNSDOTTIR, B.; EINARSSON, H.; THORKELSSON, G. Microbial adhesion to processing lines for fish fillets and cooked shrimp: influence of stainless steel surface finish and presence of Gram-negative bacteria on the attachment of *Listeria monocytogenes*, **Food Technology and biotechnology**, v.43, p.55-61, 2005.

HEYDORN, A.; NIELSEN, A. T.; HENTZER, M.; STERNBERG, C.; GIVSKOV, M.; ERSBOLL, B.K. Quantification of biofilm structures by the novel computer program COMSTAT, **Microbiology**, v.146, p.2359-2407, 2000.

HOOD, S. K.; ZOTOLLA, E. A. Biofilms in food processing. **Food Control**, Guildford, v.6, p.9-18, 1995.

IZQUIERDO, F. P. C.; HERNÁNDEZ, J. M. Biofilm formation in *Escherichia coli* is affected by 3-(N-morpholino) propane sulfonate (MOPS), **Research in Microbiology**, Paris, v.153, p.181-185, 2002.

KASNOWSKI, M. C.; MANTILLA, S. P. S.; OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R.M. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies, **Rev. Científica Eletrônica de Medicina Veterínária**, n.15, 2010.

KUMAR, C. G.; ANAND, S. K. Significance of microbial biofilms in food industry: a review, **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.42, p.9-27, 1998.

LERICHE, V.; CARPENTIER, B. Viable but non-culturable *Salmonella typhimurium* in single-and binary-species biofilms in response to chlorine treatment, **Journal of Food Protection**, v.58, p.1186-1191, 1995.

MAROUANI-GADRI, N.; AUGIER, G.; CARPENTIER, B.; Characterization of bacterial strains isolated from a beef-processing plant following cleaning and disinfection – Influence of isolated strains on biofilm formation by Sakai and EDL 933 *E. coli* O157H7, **International Journal of Food Microbiology**, v.133, p.62-69, 2009.

MEYLHEUC, T.; RENAULT, M.; BELLON-FONTAINE, M. N. Adsorption of a biosurfactant on surfaces to enhance the disinfection of surfaces contaminated with *Listeria monocytogenes,* **International Journal of Food Microbiology**, v. 109, p.71-78, 2006.

MEYER, B. Approaches to prevention, removal and killing of biofilms. **International Biodeterioration & Biodegradation,** v.51, p.249-253, 2003.

NIKOLAEV, Y. A.; PLAKUNOV, V. K. Biofilm – city of microbes or an analogue of multicellular organisms? **Mikrobiologiia**, v.76, p.149-163, 2007.

NORWOOD, D. E.; GILMOUR, A. A the growth and resistance to sodium hypochlorite of *Listeria monocytogenes* in a steady-state multispecies biofilm, **Journal of Applied Microbiology,** v.88, p.512-520, 2000.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; ALVES, E.; PICCOLI, R. H.; Biofilm formation by *Listeria monocytogenes* on stainless steel surface and biotransfer potential. **Brazilian Journal of Microbiology**, v41, p.97-106, 2010a.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; CARDOSO, M. G.; ALVES, E.; PICCOLI, R. H. Disinfectant action of *Cymbopogon* sp. Essential oils in different phases of biofilm formation by *Listeria monocytogenes* on stainless steel surface, **Food Control,** v.21, p.549-553, 2010b.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; PICCOLI, R. H. Biofilmes microbianos na indústria de alimentos: uma revisão, **Rev. Instituto Adolfo Lutz**, v.69, p.277-284, 2010c.

PARKAR, S. G.; FLINT, S. H.; BROOKS, J. D. Evaluation of the effect of cleaning regime on biofilms of thermophilic bacilli on stainless steel, **Journal of Applied Microbiology,** v.96, p.110-116, 2004.

PENG, J. S.; TSAI, W. C.; CHOU, C C. Inactivation and removal of *Bacillus cereus* by sanitizer and detergent. **International Journal of Food Microbiology**, v.77, p.8-11, 2002.

POMPERMAYER, D. M. C.; GAYLARDE, C. C. The influence of temperature on the adhesion of mixed cultures of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* to polypropylene, **Food Microbiology**, London, v.17, p.361-365, 2000.

POULSEN, L. V. Microbial biofilm in food processing, **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, London, v.32, p.321-326, 1999.

SAUER, K.; CAMPER, A. K.; EHRLICH, G. D.; COSTERTON, J. W.; DAVIES, D. G. *Pseudomonas aeruginosa* displays multiple phenotypes during development as a biofilm. **Journal of Bacteriology**, v.184, p.1140-1154, 2002.

SHARMA, M.; ANAND, S. K. Biofilms evaluation as an essential component of HACCP for food/dairy industry – a case. **Food Control**, v.13, p.469-477, 2002.

SIMÕES, M.; SIMÕES, L. C.; VIEIRA, M.J. A review of current and emergent biofilm control strategies, **Food Science and Technology**, v.43, p.573-583, 2010.

SINDE, E.; CARBALLO, J. Attachment of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* to stainless steel, rubber and polytetrafluorethylene: the influence of free energy and the effect of commercial sanitizer, **Food Microbiology**, v.17, p.439-447, 2000.

SMITH, J. L.; FRATÂMICO, P. M. Factor involved in he emergence and persistence of foodborne diseases, **Journal of Food Protection**, v.58, p.296-708, 1995.

SURMAN, S. B.; MORTON, L. H G.; KEEVIL, C. W. Biofilms: an overview, **Public Health Laboratory Service Microbiology Digest**, v.13, p.33-38, 1996

TRACHOO, N. Biofilms and the food industry. **The Songklanakarin Journal of Science and Technology**, v.25, p.807-815, 2003.

XAVIER, J. B.; PICIOREANU, C.; RANI, S. A.; VAN LOOSDRECHT, M. C.; STEWART, P. S. Biofilm-control strategies based on enzymic disruption on the extracellular polymeric substance matrix – a modeling study, **Microbiology**, v.151, p.3817-3832, 2005.

WATNICK, P.; KOLTER, R. Minireview: biofilm, city of microbes. **Journal of Bacteriology**, v.182, p.2675-2679, 2000.

ZOTTOLA, E. A.; SASAHARA, K. C.; Microbial biofilms in the food processing industry – Should they be a concern? **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.23, p.125-148, 1994.

Consulte outros trabalhos do mesmo tema já publicados na Revista Higiene Alimentar

Biofilme na indústria de alimentos - v. 20, n 141, pg. 33, 2006.

Biofilmes microbianos e resistência aos santizantes: uma revisão - v. 22, n 161, pág. 54-59, mai/2008. ❖

POTENCIAL DE CONSUMO RESIDENCIAL DE ALIMENTOS, POR CLASSE E POR REGIÃO.

Segundo estimativas do Pyxis Consumo, ferramenta de dimensionamento de mercado do IBOPE Inteligência, o consumo total de alimentos em casa no país deve encerrar o ano com um volume de vendas de R$ 250 bilhões (os dados oficiais ainda não foram divulgados).

O Pyxis Consumo é uma base de dados que apresenta o potencial de consumo (demanda) por grupo de produtos de todos os municípios brasileiros. Esta base permite ao usuário identificar diferenças entre 21 setores disponibilizados, as quatro classes socioeconômicas (A, B, C, D/E) e os 51 grupos de produtos. (Mais detalhes: www.ibope.com/pyxis)

Classe	Sul (R$ milhões)	Sudeste (R$ milhões)	Nordeste (R$ milhões)	Norte (R$milhões)	Centro Oeste (R$ milhões)
A	2.475,75	8.347,69	2.325,46	876,47	1.827,15
B	13.356,06	44.110,95	10.423,48	4.375,22	6.760,23
C	19.371,44	57.282,18	26.115,08	8.486,75	9.568,81
DE	3.794,48	11.940,09	13.436,41	3.053,11	2.463,96
Total	**38.997,73**	**121.680,91**	**52.300,43**	**16.791,56**	**20.620,15**

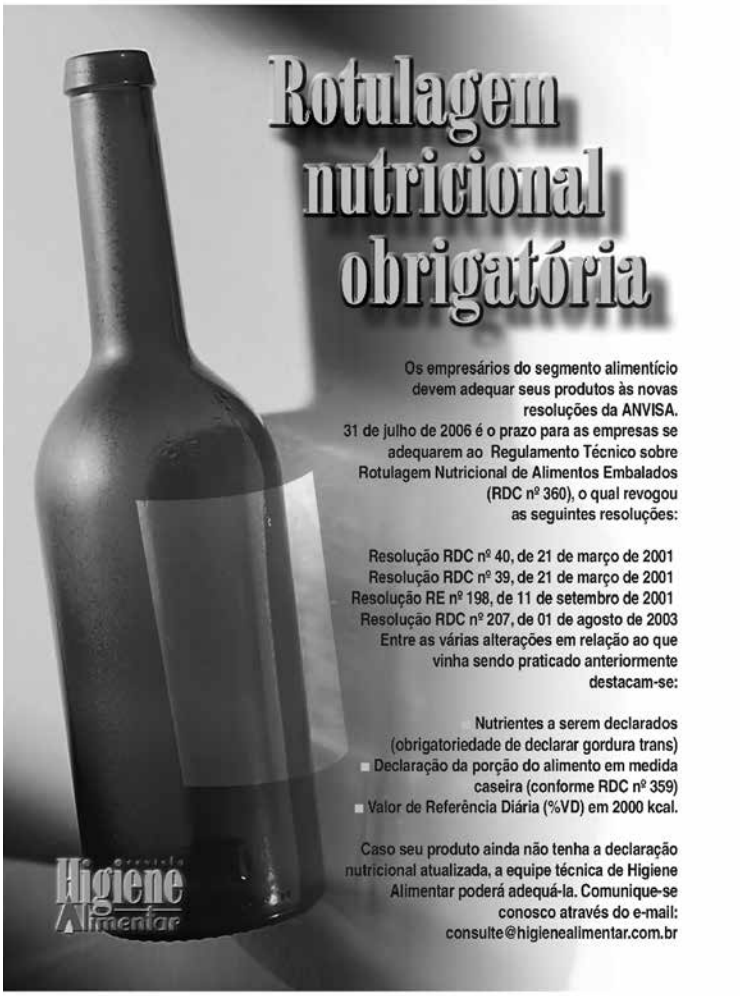
(Fonte: Pyxis Consumo – Versão 2013 - IBOPE Inteligência)

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



revista Higiene Alimentar

Peça à redação (redacao@higienealimentar.com.br) o ARQUIVO DE TÍTULOS DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, PUBLICADOS A PARTIR DE 1982 ATÉ HOJE.

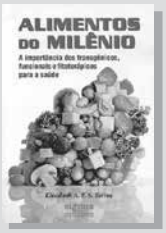
VOCÊ TERÁ UM ÓTIMO INSTRUMENTO PARA REVISÃO DE ASSUNTOS E ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS, COMO TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (tcc), monografias, dissertações, teses, etc. Depois de selecionar os títulos que lhe interessam, basta pedir a íntegra à Redação, e esta os enviará prontamente, com despesas apenas de xerox e frete.

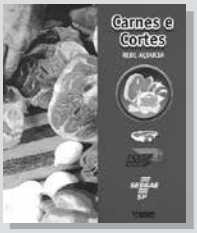
Para consultar o acervo de títulos, a partir de 2007, basta acessar o site www.higienealimentar.com.br

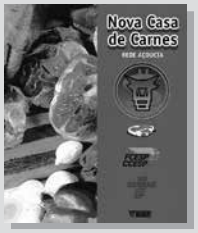
Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R$
ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEOS E GORDURAS: IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	Visentainer/Franco	38,00
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES), 1ª .Ed.2005	Magnée	38,00
ÁGUAS E ÁGUAS	Jorge A. Barros Macedo	175,00
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES	LOPEZ & BOTELHO	55,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE, 1ª. ED. 2006	Vasconcelos/Rodrigues	48,00
ALIMENT'ARTE: 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
ANAIS DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO	Kai, M., Ruivo, U.E.	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO, ED. 2006	Andrade	60,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE	SBCTA	25,00
APPCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos	SBCTA	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA	Roberto Martins Figueiredo	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 1ª ed. 2004	Franco	75,00
ARTE E TÉCNICA NA COZINHA: GLOSSÁRIO MULTILÍNGUE, MÉTODOS E RECEITAS, ED. 2004		69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	Judith Regina Hajdenwurcel	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS), 1ª ed. 1997	Beaux	40,00
ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1ª. ED 2006	SHIMOKOMAKI/COL	82,00
ATUALIZAÇÃO EM OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA	Fisberg	45,00
AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA NOS CICLOS DA VIDA	Nacif & Viebig	40,00
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CARNES: FUNDAMENTOS E METODOLOGIAS	Ramos/Gomide	110,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL, 1ªed. 1999	Almeida/Hough/Damásio/Silva	63,00
AVEIA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, VALOR NUTRICIONAL E PROCESSAMENTO, 1A. ED. 2000		69,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS)	Valle/Telles	45,00
BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL EM ALIMENTOS 1ª ED.2005		56,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS	Bonato-Parra	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA	SBCTA	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA	SBCTA	19,00
CAMPILOBACTERIOSES: O AGENTE, A DOENÇA E A TRANSMISSÃO POR ALIMENTOS	CALIL, SCARCELLI, MODELLI, CALIL	30,00
CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE	TERRA/BRUM	35,00
CARNES E CORTES	SEBRAE	35,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004)	ABERC	15,00
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002		15,00
CIÊNCIA E A ARTE DOS ALIMENTOS, A -1ª ED. 2005		60,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO)	ABEA	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL)		10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO, ED. 2006	Souza/Visentainer	32,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 1	REY/SILVESTRE	85,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 2	REY/SILVESTRE	95,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA,1ªed 2002	Ferreira	49,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA		28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES, 1ª Ed. 2004	Nelcindo N.Terra & col.	39,00
DESINFECÇÃO & ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA	MACEDO	130,00
DICIONÁRIO DE TERMOS 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 APPCC	F.Bryan	26,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs	Roberto Martins Figueiredo	40,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª. Ed. 1997	Mídio	39,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS,1ªed. 2003	Contreras	55,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA	SBCTA	19,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ªED. 2008	Nélio José de Andrade	110,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA (MÓDULO II)	FRIULI	25,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA	J.L. Mulvany	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE	FAGUNDES	32,00
INCENTIVO À ALIMENTAÇÃO INFANTIL DE MANEIRA SAUDÁVEL E DIVERTIDA	RIVERA	49,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000)	Athiê	102,00
INSPEÇÃO E HIGIENE DE CARNES	PAULO SÉRGIO DE ARRUDA PINTO	95,00
INSPETOR SAÚDE: HIGIENE DOS ALIMENTOS PARA O SEU DIA-A-DIA	CLÁUDIO LIMA	10,00
INSTALAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE RESTAURANTES	LUIZ CARLOS ZANELLA	48,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA)	Sprenger	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL	Jorge B.de Macedo	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216	Saccol/col.	29,00

Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital.
E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.







TÍTULO	AUTOR	R$
MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003)	ABERC	60,00
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS - VOLUME I - HOTÉIS E RESTAURANTE	Arruda	70,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO	Ivan Luz Ledic	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICOSSANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE	SEBRAE	45,00
MANUAL DE CONTROLE Higiênicossanitário EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 7a..Ed.2007	Silva.Jr.	150,00
MANUAL DE ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO RESTAURANTE COMERCIAL	Alexandre Lobo	45,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS, 1ª ed. 1994 2ª reimp.1998	Hazelwood & McLean	50,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS,2ª ed. 2003	Bobbio/Bobbio	36,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA -1A.ED. 2005		60,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS , 3.ª ED. 2007	SILVA/COL.	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL.DO PESCADO)	Ogawa/Maia	77,00
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES	Ana Maria F. Ramos	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO	Manzalli	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ªed. 2001	Lima	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008		A SAIR
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES	SEBRAE	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA)	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque	48,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008		50,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos)	Jorge Antonio Barros Macedo	95,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR	Forsythe	88,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS	Franco/Landgraf	59,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1ª. ED. 2006	Massaguer	105,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO, 1ª ed. 2004	Regine Helena S. F. Vieira	91,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I)	FRIULI	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA)	FCESP-CCESP-SEBRAE	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE)		39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ªed. 1998	Porto	33,00
NUTRICIONISTA: O SEU PRÓPRIO EMPREENDEDOR	Conde/Conde	25,00
O LEITE EM SUAS MÃOS	Luiza Carvalhaes de Albuquerque	30,00
O MUNDO DAS CARNES	Olivo	45,00
O MUNDO DO FRANGO	Olivo	255,00
O QUE EINSTEIN DISSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2)	Wolke	63,00
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2)	Luiza C. Albuquerque	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS	Schmelzer-Nagel	22,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME, 1ª Ed. 2004	Terra/Fries/Terra	39,00
PISCINAS (água & tratamento & química)	Jorge A.B.Macêdo	40,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal	40,00
POR DENTRO DAS PANELAS-1A ED. 2005		38,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO	Múrcio M. Furtado	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISEDE BISCOITOS (1ªED. 1999)	Moretto	38,00
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS	Roberto Martins Figueiredo	32,00
QUALIDADE DA CARNE (2006)	Castillo	66,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO	Magali Schilling	55,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃOMÉTODOS MELHORIAS CONTINUAS P/INDIVÍDUOS/COLETIVIDAD 3ª./08		70,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS)	Preço Unitário	5,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES	Proença/col	43,00
QUEIJOS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro	35,00
QUEIJOS NO MUNDO- O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJOS (VOLUME III)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	90,00
QUEIJOS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? - 1ª ED.2006	Lima	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3 ªed. 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 (1ªED. 2000)	Midio/Martins	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA)	Lajolo/Nutti	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Santos	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED. 2003	Germano	50,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	Schuller	100,00
VÍDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO	Pollonio/Santos	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE *In natura* (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

Pedidos à Redação

Rua das Gardênias, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732
Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

revista Higiene Alimentar

BIOFILMES EM MOEDORES DE CARNE.

Ana Claudia Chesca ✉
Dione Evangelista Santos
Thalita Caetano Pereira
Ana Lucia Sipriano Santos
Universidade de Uberaba.

Carlos Eduardo Mendes D'Angelis
Faculdades Integradas Pitágoras. Curso de Biomedicina

✉ ana.chesca@uniube.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias de máquinas de moer carne e a possibilidade da presença de biofilmes nesses equipamentos. A coleta de amostras foi realizada no município de Uberaba-MG, em 12 pontos de comercialização de carne bovina moída. Os estabelecimentos utilizados foram açougues de bairros e redes de supermercados da cidade. Em cada ponto de coleta foi realizado *swab-test* dos equipamentos destinados à moagem da carne bovina, totalizando-se 22 coletas. A técnica do *swab-test*, ou rinsagem, é recomendada para isolar e quantificar micro-organismos em manipuladores, superfícies de equipamentos e utensílios (EVANCHO et al., 2001). Comparando-se os resultados encontrados, que estão compreendidos entre 10^3 e 10^7 UFC/cm^2, com os valores limites estabelecidos por diversos autores, observou-se que 100% (n=22) das máquinas de moer carne estão em condições higienicossanitárias insatisfatórias e com a presença de biofilmes, o que coloca em risco a saúde do consumidor, pois evidencia a higienização inadequada desses equipamentos.

Palavras-chave: Carne moída. Equipamentos. Higiene. *Swab-test.*

SUMMARY

This study was aimed at evaluating the hygienic-sanitary conditions of meat mincer machines and the possibility of the presence of biofilms in these equipments. The sample collection was carried out in the city of Uberaba-MG, in 12 points of sale of minced bovine meat. The establishments surveyed were butcheries of neighborhoods and supermarket chains. The equipments dedicated to the mincing of bovine meat were undergone to a swab-test in each place of collection, totalizing 22 collects. The swab-test technique, or rinsing, is recommended to isolate and to quantify microorganisms in manipulators, surfaces of equipments and utensils. (EVANCHO et. al., 2001). Comparing the results found, which are ranged from 10^3 to 10^7 UFC/cm^2, with threshold values established by several authors, it was observed that 100% (n=22) of the mincer machines are under unsatisfactory hygienic-sanitary conditions and with the presence of biofilms, which puts at risk the consumer's health, for it evidences the inappropriate hygienization of these equipments.

Keywords: Minced beef. Equipments. Hygiene. Swab-test

INTRODUÇÃO

As falhas nos procedimentos de higienização permitem que os resíduos aderidos aos equipamentos e superfícies transformem-se em potencial fonte de contaminação. Sob determinadas condições, os micro-organismos se aderem, interagem com as superfícies e iniciam crescimento celular. Essa multiplicação dá origem a colônias e quando a massa celular é suficiente para agregar nutrientes, resíduos e outros micro-organismos,

está formado o que se denomina biofilme (COSTERTON; MARRIE; CHENG, 1985; ZOTTOLA, 1994).

Biofilmes são complexos ecossistemas microbiológicos embebidos em uma matriz de polímeros orgânicos, aderidos a uma superfície (CARPENTIER; CERF, 1993; SURMAN; MORTON; KEEVIL, 1996; COSTA, 1999).

No biofilme os micro-organismos estão mais resistentes à ação de agentes químicos e físicos, como aqueles usados no procedimento de higienização (MOSTELER; BISHOP, 1993; PARIZI, 1998).

Os micro-organismos aderidos apresentam uma resistência maior à ação dos sanificantes (FRANK; KOFI, 1990; MOSTELLER; BISHOP, 1993). Vários fatores contribuem para a adesão de uma bactéria à determinada superfície e dependem não só da fisiologia do micro-organismo, mas também da natureza do substrato (SURMAN; MORTON; KEEVIL, 1996).

Dentre os micro-organismos que podem participar de processos de adesão e podem gerar problemas de saúde pública ou de ordem econômica, ressalta-se: *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fragi, Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus* sp. e *Enterococcus faecium* (CRIADO; SUÁREZ; FERRERÓS, 1994; LERICHE; CARPENTIER, 1995; ANDRADE; BRIDGEMAN; ZOTTOLA, 1998).

Como exemplos de patogênicos podem ser citados: *Listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica, Salmonella thyphimurium, Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus* (LERICHE; CARPENTIER, 1995; SMITH; FRATÂMICO, 1995; SURMAN; MORTON; KEEVIL, 1996).

Equipamentos utilizados na manipulação de alimentos, como máquinas de fatiar frios e máquinas de moer carne são locais facilitadores da adesão de micro-organismos em consequência da higienização inadequada. Hazelwood e Mclean (1994) relatam que se qualquer peça do equipamento for de difícil limpeza, esterilização ou sanificação, é mais do que provável que essas tarefas essenciais não serão realizadas a contento, havendo acúmulo de restos de alimentos e bactérias patogênicas ou deterioradoras, aumentando assim, os riscos de contaminação cruzada em toda a área destinada ao processamento.

Superfícies que entram em contato com alimentos, como o vidro, o aço inoxidável, o polietileno e a borracha, apresentam diferentes microtopografias de superfície e podem conter fissuras e fendas com tamanho suficiente para alojar bactérias (BOWER; Mc GUIRE; DAESCHEL, 1996). A relativa facilidade com que os biofilmes se desenvolvem é devida, em parte, ao fato de que grande variedade das espécies de micro-organismos que os compõem requer quantidades mínimas de nutrientes para que ocorra o seu crescimento. Quanto maior a quantidade de nutrientes disponíveis sob a forma de carbono orgânico facilmente assimilável, maior o crescimento microbiano e maior também a diversidade de organismos que podem ser mantidos (CHAVES, 2004).

Superfície de equipamentos e utensílios higienizada inadequadamente aumenta a capacidade de adesão de micro-organismos, levando à formação de biofilmes e no caso específico de superfícies que entram em contato com carne moída crua, estas chances são aumentadas, pois a carne a ser moída pode já apresentar uma alta carga microbiana em função do abate, transporte e condições de comercialização em situação higienicossanitária inadequada.

As características intrínsecas da carne, particularmente sua composição química, elevada atividade de água (Aw) e pH próximo à neutralidade, são fatores que favorecem o desenvolvimento de uma microbiota extremamente variada (CONTRERAS; BROMBERG; MIYAGUSKU, 2002).

Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias de máquinas de moer carne e a possibilidade da presença de biofilmes nesses equipamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Uberaba-MG, em 12 pontos de comercialização de carne bovina moída. Os estabelecimentos utilizados foram açougues de bairros e redes de supermercados da cidade. Em cada ponto de coleta foi realizado *swab-test* nos equipamentos destinados à moagem da carne bovina e totalizaram-se 22 coletas. Após a coleta, as amostras foram transportadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Curso de Nutrição da Universidade de Uberaba-MG, onde as análises foram processadas segundo metodologia proposta por Silva et al. (2007) e Vanderzant e Splittstoesser (1999). A técnica do *swab*, ou rinsagem, é recomendada para isolar e quantificar micro-organismos em manipuladores, superfícies de equipamentos e utensílios (EVANCHO et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Superfícies que entram em contato com os alimentos apresentam diferentes microtopografias de superfície, podendo apresentar fissuras, microfissuras ou fendas com tamanho suficiente para abrigar micro-organismos (BOWER et al., 1996; CARELI, 2005). Assim, equipamentos e utensílios mal higienizados têm sido associados a surtos de doenças de origem alimentar ou a alterações de alimentos durante o processamento (SILVA, 1996).

Aproximadamente 16% dos surtos de intoxicações e infecções alimentares são devidos a superfícies de uten-

sílios e equipamentos contaminados (BANWART, 1989). Haeghebaert et al. (2002), mostraram que a contaminação de equipamentos contribuiu com 59% de surtos de doenças de origem alimentar investigadas na França, durante o ano de 2001.

Andrade e Macedo (1996), afirmam que equipamentos e utensílios com higienização deficiente têm sido responsáveis, isoladamente ou associados a outros fatores, por surtos de doenças de origem alimentar ou por alterações de alimentos processados.

A Tabela 01 apresenta os resultados das coletas de *swab-test* realizados nas máquinas de moer carne dos estabelecimentos amostrados.

Comparando-se os resultados encontrados, a partir da realização do *swab-test*, com os valores limites estabelecidos por diversos autores, observou-se que 100% (n=22) das máquinas de moer carne apresentavam-se em condições higienicossanitárias insatisfatórias, pois o padrão estabelecido pela APHA, para contagem de mesófilos aeróbios em superfícies é de até 2UFC/cm^2 conforme afirma Sveum et al. (1992), que é o limite máximo considerado pela OPAS para utensílios de cozinha higienizados (MORENO, 1982). Niskanen e Pohja (1977), consideram um nível bom menos que 10UFC/cm^2, satisfatório entre 10 e 20UFC/cm^2, insatisfatório maior que 20UFC/cm^2. Já Solberg et al. (1977), consideram aceitável até 20UFC/1,8cm^2, preocupante entre 20 e 40UFC/1,8cm^2 e perigoso maior que 40UFC/1,8cm^2. Para Harrigan (1998), a interpretação de resultados de análises microbiológicas de *swab* de superfícies de equipamentos e utensílios em áreas manipuladoras de alimentos é a seguinte: menor ou igual a 5UFC/cm^2 (< log 0.69) encontra-se satisfatório; de 5 a 25UFC/cm^2 (log 0,7 a log 1,39) a superfície requer investigação adicional e maior que 25UFC/cm^2 (> log 1,40) a superfície encontra-se altamente insatisfatória, requer ação imediata.

Esses resultados encontrados assemelham-se aos encontrados por Oliveira et al. (2008), que avaliaram máquinas de moer carne de cinco estabelecimentos comerciais do município de Lavras, MG e nenhuma das máquinas de moer carne enquadrou-se nas especificações microbiológicas citadas acima, sendo considerada a possibilidade de formação de biofilmes bacterianos.

Baseando-se na afirmativa de Andrade, Bridgeman e Zottola (1998), que é necessário um número mínimo

Tabela 1 - *Swab-test* de moedores de carne.

Local	Resultados (UFC/cm^2)
A	$1,45x10^5$
	$4,66x10^4$
	$2,00x10^5$
B	$1,20x10^7$
C	$4,40x10^4$
	$9,10x10^5$
	$7,70x10^4$
	$1,64x10^4$
	$4,80x10^5$
D	$1,60x10^5$
	$6,30x10^3$
E	$2,10x10^4$
	$6,50x10^6$
F	$2,30x10^6$
	$7,10x10^4$
	$3,20x10^5$
G	$3,30x10^6$
H	$4,25x10^5$
I	$1,94x10^5$
J	$8,30x10^6$
K	$1,77x10^7$
L	$1,20x10^5$

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos_UNIUBE.

de 10^7 células aderidas pôr cm^2, para se considerar um biofilme, verificou-se apenas 9,09% (n=2) de equipamentos com a formação de biofilmes. Considerando-se a afirmativa de Ronner e Wong (1993), que é necessário número de células aderidas de 10^5 por cm^2, tem-se 40,90% (n=9) de equipamentos com a formação de biofilmes. Ao comparar os valores obtidos com Wirtanen, Husmark e Mattilasandholm (1996), que consideram como biofilme um número de células aderidas de 10^3 por cm^2, tem-se 90,45% (n=21) de equipamentos com a formação de biofilmes.

Loguercio et al. (2002), avaliaram as condições higienicossanitárias dos utensílios e moedores utilizados no processamento de carne moída, através da determinação da contagem de coliformes totais e termotolerantes e presença de *Salmonella* em duas amostras, e observaram que as práticas de higiene eram precárias. Fonseca et al. (1983), avaliaram as condições higiênicas em 17 estabelecimentos do Mercado Público de Porto Alegre. Colheram amostras de tábuas, serras e moedores de carne com *swab* estéril e somente um dos 17 estabelecimentos pesquisados não estava contaminado com *Staphylococcus aureus*, enquanto a *Salmonella* sp. não foi encontrada em nenhum estabelecimento.

Em trabalho realizado por Ferreira (2008), com amostras adquiridas em açougues e supermercados de Uberlândia, MG, os resultados das contagens de mesófilos realizadas nos moedores evidenciaram que 35% (14/40) dos equipamentos amostrados apresentaram contagens maiores que 10^7UFC, evidenciando deficiência na higienização dos mesmos.

Silva et al. (2010), realizaram trabalho sobre a eficiência dos procedimentos de limpeza e de sanitização no controle da adesão de *Pseudomonas fluorescens, Salmonella enteritidis* e *Staphylococcus aureus* em superfícies usadas em cozinhas domésticas e os resultados mostram a importância da adequada realização dos procedimentos de limpeza e sanitização para evitar a adesão bacteriana e formação de biofilme.

A limpeza e sanificação de equipamentos e utensílios têm um papel importante para a indústria de alimentos no que diz respeito à prevenção e ao controle da formação de biofilmes, pois a eficiência dos sanificantes é reduzida devido à reação que ocorre entre o sanificante e os resíduos de gordura, carboidratos, proteínas e minerais (MOSTELLER; BISHOP, 1993). Uma vez formados, os biofilmes são de difícil remoção pelos procedimentos comuns de higienização.

CONCLUSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas evidenciam a higienização inadequada das máquinas de moer carne e a presença de biofilmes colocando em risco a saúde do consumidor. Medidas de correção das práticas de higiene devem ser adotadas pelos estabelecimentos que comercializam a carne crua, garantindo a qualidade em toda a cadeia produtiva da carne e reduzindo significativamente os problemas de saúde pública.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. J.; MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, p.189, 1996.

ANDRADE, N. J., BRIDGEMAN, T. A., ZOTTOLA, E. A. Bacteriocidal activity of sanitizers against *Enterococcus faecium* attached to stainless steel as determined by plate count and impedance methods. **Journal of Food Protection**, United States, v. 61, n. 7, p. 833-838, 1998.

BANWART, G. T. **Basic food microbiology**. 2. ed. New York: van Nostrand Reinhold, 1989. 771 p.

BOWER, C. K.; Mc GUIRE, J.; DAESCHEL, M. A. The adhesion and detachment of bacteria and spores on food-contact surfaces. **Trends in Food Science & Technology**, England, v. 7, p. 152-157, 1996.

CARELI, R. T. **Adesão de *Pseudomonas fluorescens* em superfícies utilizadas no processamento de alimentos**. 2005. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

CARPENTIER, B.; CERF, O. Biofilms and their consequences, with particular reference to hygiene in the food industry. **Journal of Applied Bacteriology**, England, v. 75, p. 499-511, 1993.

CHAVES, L. C. D. **Estudo da cinética de formação de biofilmes em superfícies em contacto com água potável**. 2004. 186 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente) – Universidade do Minho, Minho, 2004.

CONTRERAS, C. C.; BROMBERG, R.; MIYAGUSKU, L. **Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados**. São Paulo, Varela, 2002, 181 p.

COSTA, E. T. R., **Desenvolvimento de metodologia para detecção da adesão microbiana em superfície de aço inoxidável**. 1999. 81 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

COSTERTON, J. W.; MARRIE, T. J.; CHENG, K. J. Phenomena of bacterial adhesion. In: **Bacterial adhesion**. Savage, D. C., Fletcher, M (Ed.) London: Plenum Press, p. 3-43, 1985.

CRIADO, M. T., SUÁREZ, B.; FERRERÓS, C. M. The importance of bacterial adhesion in dairy industry. **Food Technology**, United States, v. 48, n. 2, p. 123-126, 1994.

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. (Eds.). **Compendium methods for the microbiological examination of foods.** 4. ed. [S.l.]: APHA, 2001. cap. 3, p. 25-35.

FERREIRA, I. M. **Riscos relacionados à contaminação microbiana de carne moída bovina.** 2008. 62 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

FRANK, J. H., KOFI, R. A surface-adherent growth of Listeria monocytogenes is associated with increased resistance to surfactant sanitizers and heat. **Journal of Food Protection**, United States, v. 53, n. 7, p. 550-554, 1990.

FONSECA, M. M. M.; ZOLIN, I. S.; SCHOROEDER, M. Aspectos higiênicos de açougues do mercado público central de Porto Alegre, RS. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, v. 10-11, p. 17-20, 1983.

HAEGHEBAERT, S.; LE QUERREC, F.; BOUVET, P.; GALLAY, A.; ESPIÉ, E.; VAILLANT, V. Les toxi-infections alimentaires collectives en France. **Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire**, v. 50, p. 249-253, 2002.

HARRIGAN, W. F., **Laboratory methods in food microbiology.** 3rd edition. Califórnia, USA. Academic Press, p. 308, 1998.

LERICHE, V., CARPENTIER, B. Viable but nonculturale *Salmonella typhymurium* in single and binary biofilms in response to chlorine tretament. **Journal of Food Protection**, United States, v. 58, p. 1186-1191, 1995.

LOGUERCIO, A. P.; SILVA, W. P.; ALEIXO, J. A. G. Condições higienicossanitárias no processamento de carne bovina moída. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo v. 14, n. 72, p. 60-65, 2002.

MORENO, L. S., **Higiene de la alimentacion**. Barcelona: Editora Aedos, 1982. p.143-203.

MOSTELLER, T. M., BISHOP, J. R. Sanitizer efficacy against attached bacteria in a milk biofilm. **Journal of Food Protection**, United States, v. 56, n. 1, p. 34-41, 1993.

NISKANEN, A.; POHJA, M. S. Comparative studies on the sampling and investigation of microbial contaminations of surfaces by the contact plate and swab methods. **Journal of Applied Bacteriology**, England, v. 42, p. 53-63, 1977.

OLIVEIRA, M. M. M. de et al. Condições higienicossanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1893-1898, nov./dez., 2008.

PARIZZI, S. Q. F. **Adesão bacteriana em superfície de serviços de alimentação hospitalar avaliada pela microscopia de epifluorescência**. 1998, 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

RONNER, A. B.; WONG, A. C. L. Biofilm development and sanitizer inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* on stainless steel and buna-n rubber. **Journal of food Protection**, United States, v. 56, n. 9, p. 750-758, 1993.

SILVA, R. M. M. **Especificações microbiológicas para ambientes, manipuladores e equipamentos em restaurantes industriais**. 1996. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. 552 p.

SILVA, I. D., et al. Effectiveness of cleaning and sanitizing procedures in controlling the adherence of *Pseudomonas fluorescens, Salmonella* Enteritidis, and *Staphylococcus aureus* to domestic kitchen surfaces. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 1, mar. 2010.

SMITH, J. L., FRATÂMICO, P. M. Factores involved in the emergence and persistente of foodborne diseases. **Journal of Food Protection**, United States, v. 58, n. 6, p. 696-708, 1995.

SOLBERG, M.; MISKIMIN, D. K.; MARTIN, B. A.; PAGE, G.; GOLCHAER, S.; LIBFIELD, M. Indicator organisms,food-borne pathogens and food safety. **Association of Food and Drugs Officials**, Washington, v. 41, n. 9, p. 21, 1977.

SURMAN, S.; MORTON, G.; KEEVIL, B. Biofilms: an overview. **PHLS Microbiology digest**, v. 13, n. 1, p. 33-38, 1996.

SVEUM, W. H.; MOBERG, L. J.; RUDE, R. A.; FRANK, J. F. Microbiological monitoring of the food processing environment. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F.; SPECK, M. L. (Eds.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington: APHA, 1992. cap. 3, p. 51-74.

WIRTANEN, G.; HUSMARK, U.; MATTILA--SANDHOLM, T. Microbial evaluation of the biotransfer potencial from surfaces with *Bacillus* biofilms after rinsing and cleaning procedures in closed food--processing systems. **Journal of Food Protection**, United States, v. 59, n. 7, p.727-733, 1996.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 3. ed. Washington: American Public Health Association, 1999. 1219 p.

ZOTTOLA, E. A. Microbial attachment and biofilm formation: a new problem for the food industry? **Food Technology**, United States, v. 48, n. 7, p. 107-114, 1994**.** ❖

Qualidade microbiológica da água de coco comercializada em Picos, PI.

Cid Rangel de Sousa Vieira ✉
Tércia Tâmara Ribeiro da Silva
Ana Elisa Ramos
Adélia Luisa Arão Dias
Curso de Nutrição-Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

Luís Evêncio da Luz
Amanda Mazza Cruz de Oliveira
Stella Regina Sobral Arcanjo
Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

✉ cid.rangel@hotmail.com

RESUMO

A água de coco é o produto obtido da parte líquida do fruto do coqueiro (*Cocus nucifera L.*), por meio de processo tecnológico adequado, não diluído e não fermentado. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade microbiológica da água de coco comercializada no município de Picos, Piauí, nas formas envasada e não envasada, através da análise da presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp. Após a avaliação dos resultados e a comparação dos mesmos com a legislação brasileira em vigor, foi verificado que das 25 amostras analisadas, 80% não atenderam ao padrão microbiológico legal e apenas 20% encontrou-se em condições higienicossanitárias adequadas e, portanto apropriadas ao consumo. As amostras envasadas apresentaram maior contaminação por coliformes e as não envasadas por *Salmonella* spp. Dessa forma, apesar do produto ser considerado de alto valor nutricional, torna-se impróprio ao consumo, devido ao seu elevado grau de contaminação por micro-organismos patogênicos e o risco de causar toxinfecções alimentares.

Palavras-chave: Contaminação. Coliformes. *Salmonella.* Legislação.

SUMMARY

Coconut water corresponds to the liquid part from the coconut fruit (Cocus nucifera L.) extracted by appropriate technological process, undiluted and non-fermented. The purpose of this study was to evaluate the microbiological quality of coconut water commercialized in the city of" Picos, Piaui, considering the bottle and non-bottled products by analyzing the presence of total coliforms fecal coliforms and Salmonella spp. After evaluating the results and comparing them with the Brazilian law, it was found that from the 25 analyzed samples, 80% did not achieve the legal microbiological standard and only 20% from the sample had adequate sanitary conditions and, thus suitable for consumption. The bottled samples were more contaminated by coliforms while the non-bottle by Salmonella spp. From this analysis, it can be said that despite the known nutritional values of the products, it becomes unsuitable for consumption due to its high levels of contamination by pathogenic micro-

organisms, which leads to the risk of food poisoning.

Keywords: Contamination. Coliforms. *Salmonella.* Legislation.

INTRODUÇÃO

A água de coco é um produto levemente adocicado, de cor e aroma próprios e aparência variando de transparente a translúcida, obtida da parte líquida do fruto do coqueiro (*Cocus nucifera* L.), por meio de processo tecnológico adequado, não diluído e não fermentado (BRASIL, 2009). Sua produção no Brasil em 2008 foi de 61,2 milhões litros (IBGE, 2008).

Com relação à composição nutricional, à água de coco apresenta 22 kcal em 100 ml, sendo constituída de carboidratos, aminoácidos, lipídios, além de cálcio, fósforo, magnésio, potássio e vitamina C como micronutrientes de maior proporção, podendo ser influenciada pela maturação do fruto e composição do solo (KHAN et al., 2003; NEPA-UNICAMP, 2006). Além disso, possui características funcionais e terapêuticas, devido às suas propriedades reidratante e antioxidante (MANTENA et al., 2003; SAAT et al., 2002).

O preparo e consumo de alimentos comercializados nas ruas têm sido considerados como um fenômeno mundial e possuem grande importância em países em desenvolvimento, onde se apresentam como uma alternativa atividade econômica para os desempregados e, devido a problemas socioeconômicos de vários países, este setor tem crescido bastante nas últimas décadas (RODRIGUES et al., 2003).

O crescente número e a gravidade de doenças transmitidas por alimentos, em todo o mundo, têm aumentado consideravelmente o interesse da população com relação à segurança alimentar. Vários fatores podem contribuir para tornar um alimento inseguro, causando enfermidades àqueles indivíduos que os ingerem, dentre eles o controle inadequado do resfriamento e a estocagem e higiene pessoal insuficiente (FORSYTHE, 2002).

Esses fatores podem ser prevenidos pela aplicação de princípios básicos de higiene ao longo da cadeia alimentar, ou seja, por meio de educação e treinamento dos manipuladores de alimento e consumidores na aplicação de práticas seguras na produção de alimentos, inspeção dos estabelecimentos para assegurar que as práticas de higiene estejam implantadas e análises microbiológicas para verificar a presença ou ausência de patógenos ou toxinas (FORSYTHE, 2002).

Embora as estatísticas brasileiras sejam precárias, acredita-se que a incidência de doença microbiana de origem alimentar no Brasil seja bastante elevada. Mesmo em países desenvolvidos, nos quais o abastecimento de gêneros alimentícios é considerado seguro do ponto de vista de higiene e saúde pública, a ocorrência de doenças desta natureza é significante e vem aumentando, apesar dos avanços tecnológicos nas áreas de produção e controle de alimentos (FRANCO ; LANDGRAF, 2005).

Deste modo, este trabalho teve como objetivo, investigar a qualidade microbiológica da água de coco comercializada no município de Picos – Piauí, visto ser um alimento de fácil contaminação e composição propícia para o desenvolvimento de micro-organismos, além do seu alto consumo pela população local.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como sendo do tipo transversal, descritivo e qualitativo. Foram analisadas 25 amostras de água de coco comercializadas no município de Picos, Piauí, das quais, quatro foram adquiridas envasadas em embalagens de polietileno contendo 300 mL do produto e 21 foram adquiridas na forma não-envasada, ou seja, dentro do próprio fruto, por meio de vendedores ambulantes, nos bairros onde se concentram a maior parte dos estabelecimentos comerciais da cidade (Boa Sorte, Bomba, Centro e Junco).

As amostras foram transportadas adequadamente, sob refrigeração, sendo que as não-envasadas, após a abertura feita pelo vendedor ambulante no momento da compra do produto, foram acondicionadas em Erlenmeyer de 300 mL devidamente esterilizado em autoclave e conservadas em recipiente isotérmico para evitar possíveis contaminações e alterações. Assim, todas as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia e Imunologia da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, para a realização imediata da análise microbiológica.

As amostras envasadas eram de origem local, havendo no rótulo apenas informações sobre data de envase, validade, temperatura de conservação, volume e informação nutricional, inexistindo qualquer indicação de submissão a tratamento térmico ou qualquer outro tipo de processamento tecnológico, que pudesse diminuir ou retardar a multiplicação microbiana e consequentemente, aumentar a vida de prateleira do produto.

As análises microbiológicas consistiram na investigação de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp., conforme metodologia do ICMSF (1978). Os resultados obtidos em Número Mais Provável (NMP) foram comparados conforme os padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

Determinação do NMP de coliformes totais e termotolerantes

Foram realizadas três diluições da amostra, onde 1 mL de cada diluição foi transferida para uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). O LST contém lactose e a observação de crescimento bacteriano após 24-48h de incubação a 35°C foi considerada suspeita (presuntiva) da presença de coliformes. Para confirmação dos coliformes totais e termotolerantes, uma alçada de cada tubo suspeito foi transferida para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e Caldo *E. coli* (EC), meios seletivos que contém lactose. A observação de crescimento com produção de gás nos tubos VB, após 24-48h de incubação a 35°C, foi considerado confirmativo para a presença de coliformes totais. Crescimento com produção de gás nos tubos de EC, após 24h de incubação a 45,5°C foi considerada confirmada a presença de coliformes termotolerantes (ICMSF, 1978).

Pesquisa de *Salmonella* spp.

Uma alíquota de 25 mL da amostra foi homogeneizada em 225 mL de Água Peptonada e incubada a 37°C/24h. A seguir 1 mL deste foi transferido para tubos de ensaio contendo 10 mL de caldo Tetrationato Muller Kauffmann Novobiocina (MKTTn) para incubação a 37°C/24h. Após isso, uma alçada da cultura foi semeada pelo método de esgotamento em estrias, em placas de Petri contendo Àgar SS onde foram incubadas a 37°C/24h. As amostras que apresentaram crescimento, com colônias suspeitas foram inoculadas em tubos de ensaio inclinados contendo Ágar Citrato de Simmons e Triple Sugar Iron Agar (TSI). Após isso as colônias típicas suspeitas foram submetidas a testes sorológicos (ICMSF, 1978, SPECK, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos nas diferentes análises microbiológicas da água de coco. Os números de 1 a 4 correspondem às amostras envasadas e 5 a 25 as não-envasadas.

Segundo a Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, na avaliação bacteriológica da água de coco, os parâmetros microbiológicos estabelecidos são para coliformes termotolerantes com padrão de até 10^2 NMP/mL e ausência de *Salmonella* spp. em 25 ml da amostra.

Os resultados obtidos revelaram que 80% das amostras de água de coco apresentaram algum tipo de contaminação, ou seja, em desacordo com o proposto pela legislação (BRASIL, 2001). Resultado semelhante ao encontrado por VALVERDE ; BADARÓ, 2009, onde 100% das amostras estavam em desacordo com a mesma legislação.

Com relação à contaminação por coliformes termotolerantes 75% e 52% (Tabela 2) das amostras envasada e não-envasada, respectivamente foram classificadas de acordo com a RDC 12/2001, como "produtos em condições higienicossanitárias insatisfatórias" e como "produto inaceitável para o consumo direto".

Pesquisa feita por Pinheiro et al. (2005), os quais analisaram diferentes marcas de água de coco, encontrou em todas as amostras, valores inferiores a 3,0 NMP/g para coliformes totais e termotolerantes, portanto todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação (BRASIL, 2001). O contrário do encontrado por Albuquerqueet al., 2011 que observaram em 87,5% das amostras, coletadas no comércio ambulante de Fortaleza (CE), contaminação fora dos padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária para coliformes termotolerantes.

Independentemente da existência de padrão microbiológico na legislação brasileira em vigor (BRASIL, 2001) para coliformes totais, neste tipo de produto, realizou-se esta determinação para que se tivesse uma ideia de sua carga microbiana. A classificação em satisfatório/insatisfatório para este indicador foi realizada com base no padrão utilizado para coliformes fecais, verificando assim que 75% e 57% (Tabela 2) das amostras envasada e não-envasada, respectivamente apresentaram-se acima do recomendado pela mesma legislação.

Estudo feito por Valverde ; Badaró (2009) obteve contaminação por coliformes totais em 96% das amostras de água de cococomercializadas por vendedores ambulantes na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. Em alimentos a presença de coliformes pode indicar a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento do produto (FRANCO ; LANDGRAF, 2005).

Assim, a maior percentagem de contaminação por coliformes em águas de coco envasadas, justifica-se pelo fato de que o produto supostamente, não passara por nenhum tipo de tratamento térmico que permitisse reduzir o número e o crescimento de micro-organismos, como também possíveis contaminações durante o envase do produto por equipamentos e/ou materiais não higienizados além de práticas inadequadas de manipulação.

A pesquisa em *Salmonella* spp. revelou que 50% e 76% (Tabela 2) das amostras envasadas e não-envasadas, respectivamente, apresentaram-se segundo a RDC 12/2001 como "produtos potencialmente capazes de causar doenças transmitidas por alimentos" e portanto "pro-

TABELA 1 - Resultados da avaliação microbiológica da água de coco envasada e não-envasada, comercializadas no município de Picos-PI, 2011.

	AMOSTRA	Coliformes totais (NMP/mL^{-1})*	Coliformes termotolerantes (NMP/mL^{-1})*	*Salmonella* spp. (+/-)
ÁGUA ENVASADA	01	>1.100	>1.100	(+)
	02	>1.100	>1.100	(+)
	03	150	150	(-)
	04	23	23	(-)
ÁGUA NÃO ENVASADA	05	23	23	(+)
	06	<3,0	<3,0	(+)
	07	>1.100	>1.100	(+)
	08	>1.100	>1.100	(+)
	09	>1.100	>1.100	(+)
	10	>1.100	>1.100	(+)
	11	240	43	(-)
	12	23	23	(-)
	13	<3,0	<3,0	(-)
	14	23	23	(+)
	15	>1.100	>1.100	(+)
	16	>1.100	>1.100	(+)
	17	23	23	(+)
	18	23	<3,0	(+)
	19	43	<3,0	(-)
	20	<3,0	<3,0	(-)
	21	>1.100	>1.100	(+)
	22	240	240	(+)
	23	240	240	(+)
	24	460	460	(+)
	25	240	240	(+)
	Variação	<0,3 a >1.100	<0,3 a >1.100	- a +
	Padrão Federal		Até 100	(-)

*(NMP/mL^{-1}) = Número Mais Provável por mililitro

TABELA 2 - Percentagens de amostras de águas de coco envasadas e não-envasadas comercializadas no município de Picos-PI, 2011, em desacordo com a RDC n°12 de 2001 para coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* spp.

Micro-organismos	Amostras contaminadas (%)		
	Todas as Amostras	Amostras envasadas	Amostras não-envasadas
Coliformes Totais	60%	75%	57%
Coliformes termotolerantes	56%	75%	52%
***Salmonella* spp.**	72%	50%	76%

dutos impróprios para o consumo". Hoffmann et al. (2002) ao realizarem o estudo microbiológico da água de coco *in natura* verificaram que em 16% das amostras estavam presentes este micro-organismo. Já no estudo feito por Pinheiro et al. (2005) a presença de *Salmonella* sp não foi detectada em todas as amostras de 25 mL de água de coco avaliadas.

Supõe-se que esse maior percentual de amostras não-envasadas contaminadas por *Salmonella* spp. deve-se a não higienização constante do utensílio utilizado para perfurar o fruto, além da possível ocorrência de contaminação cruzada por parte do mesmo com utensílios utilizados na manipulação de outros alimentos ofertados pelos estabelecimentos. Dessa forma, apesar do produto ser considerado de alto valor nutricional, torna-se impróprio ao consumo, devido ao seu elevado grau de contaminação por micro-organismos patogênicos.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que das 25 amostras analisadas, 80% não atenderam ao padrão microbiológico legal. As amostras envasadas apresentaram elevada contaminação para coliformes e as não envasadas para *Salmonella* spp., não apresentando, portanto, qualidade satisfatória e condições higienicossanitárias adequadas para o consumo. Deste modo, estes resultados servem de alerta para os órgãos de Vigilância Sanitária, no que diz respeito a um maior controle na produção e venda deste produto, de modo a colaborar para a garantia da qualidade do produto e para a saúde do consumidor final.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T.L. et al. Qualidade microbiológica da água de coco comercializada por ambulantes no centro de Fortaleza, CE. **Rev. Hig. Aliment.,**v.25, n.194/195, março/abril, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Agência Nacional da Saúde (Anvisa). **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 12 de Abril de 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Estabelece os procedimentos mínimos de controle higiênico-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco. Instrução normativa nº 27, de 22 de julho de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2009. Seção 1. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20507>. Acesso em 12 de Abril de 2011.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRANCO, B.D.G.M. ; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

HOFFMAN, F. L.; COELHO, A. R., MANSOR, A. P., TAKAHASHI, C. M., VINTURIM, T. M. Qualidade microbiológica de amostras de água de coco vendidas por ambulantes na cidade de São José do Rio Preto – SP. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 16, n. 97, p.87-92, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial**, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/empresas/2008/piaempresa2008.pdf>. Acessoem 02 de abril de 2011.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF).**Microorganisms in foods:** their significance and methods of enumeration. 2th ed. Toronto : University of Toronto Press, 1978.

KHAN, M. N. et al. A study of chemical composition of Cocosnucifera L. (coconut) water and its usefulness as rehydration fluid.**Pak. J. Bot.**, Karachi, v.35, n.5, p.925-930, 2003.

MANTENA, S. K. et al. In vitro evaluation of antioxidant properties of Cocosnucifera Linn. water. **Nahr. F.**,Germany, v.2, n.47, p.126-131, 2003.

NEPA-UNICAMP. **Tabela de Composição de Alimentos (TACO).** Versão II. 2. ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006.

PINHEIRO, A. M. et al. Caracterização química, físico-química, microbiológica e sensorial de diferentes marcas de água de coco obtidas pelo processo asséptico. **Rev. Ciênc. Agronômica,** v. 36, n. 2, p.209 – 214, 2005.

RODRIGUES, K. L. et al. Condições higienicossanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**,Campinas, v. 3, n. 23, p. 447-452, 2003.

SAAT, M. et al. Rehydration after exercise with fresh young coconut water, carbohydrate-electrolyte beverage and plain water. **J. Sci. Food. Agric.**,Japan, v.21, n.2, p.93-104, 2002.

SPECK, M.L. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 2th ed. Washington : APHA, 1984.

VALVERDE, C. R. ; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica da água de coco (*cocus nucifera*) comercializada por ambulantes na cidade de Ipatinga, Minas Gerais.**NUTRIR GERAIS – Rev. Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 489-504, 2009. ❖

Qualidade higienicossanitária do suco de açaí comercializado em São Luís, MA.

Olívia Maria Machado Andrade ✉
Martha Eliane Santos Silva
Tânia Maria Gaspar Novais
Adriana Furtado Baldez Mocelin
Patricia de Maria Silva Figueiredo
Centro Universitário do Maranhão, São Luís, MA.

✉ oliviandrade51@gmail.com

RESUMO

Pesquisa de campo, descritiva, experimental, exploratória sobre a qualidade higienicossanitária do suco de açaí comercializado em São Luís – MA com investigação sobre aspectos microbiológicos e sanitários que caracterizam a qualidade do produto. O fruto da *Euterpe oleracea*, açaí, é bastante comercializado em São Luís, sendo seu suco muito consumido pela população tanto pelo sabor apreciável como por ser um produto tipicamente regional. Há uma grande manipulação do fruto em todo seu ciclo de produção, o que leva o produto a ser bastante susceptível à deterioração e contaminação microbiana. O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade microbiológica, higiênica e sanitária do suco de açaí comercializado na capital maranhense. Foram coletadas 18 amostras do suco de açaí nas feiras de São Luís e no Parque da Juçara - Zona rural da cidade. A contaminação das amostras revelou-se com percentuais elevados. Tal resultado sugere que não está havendo a correta manipulação do suco, higiene do ambiente e nos cuidados pessoais dos manipuladores, expondo o produto a micro-organismos deteriorantes e bactérias enteropatogênicas e os consumidores a diversas doenças transmitidas por alimentos.

Palavras-chave: Açaizeiro. Qualidade. Contaminantes.

SUMMARY

Descriptive, experimental and exploratory field research about the hygienical-sanitary quality of the açai juice commercialized in São Luís-MA, investigating microbiological and sanitary aspects that characterize the product's quality. The fruit of Euterpe oleracea, açaí, is largely commercialized in São Luís, being its juice very appreciated by the population, both because of the appreciable flavor and because it is a typically regional product. The process of making the juice involves a lot of direct fruit manipulation, which makes the final product very susceptible to microbial contamination and deterioration. The objective of this work was to analyze the microbiologic, hygienic and sanitary quality of the açaí juice commercialized in the capital of Maranhão. Eighteen samples of açaí juice were collected in street markets of São Luís and also in Parque da Juçara – city's countryside. The samples had a high percentage of contamination. Such result demonstrates that the açaí juice is not being manipulated correctly, and there is no hygiene where the juice is manufactured, exposing the product

to deteriorative microorganisms and enteropathogenic bacteria making the consumers vulnerable to a series of foodborne diseases.

Keywords: Açaí. Quality. Contaminants.

INTRODUÇÃO

A inocuidade de um alimento é garantida a partir de um conjunto de fatores que norteiam o seu ciclo de produção: controle na fonte, monitoramento adequado dos processos, boas práticas higiênicas durante a produção, processamento, manipulação, distribuição, estocagem, venda, preparação e utilização, além da abordagem preventiva (FORSYTHE, 2002).

Segundo Rogez (2000), o ciclo de produção do açaí envolve a colheita, transporte, acondicionamento, armazenamento, venda dos frutos, fabricação de derivados e distribuição para comercialização no varejo e consumo.

A palmeira *Euterpe oleracea,* de nome popular açaizeiro ou juçareiro é encontrada principalmente nas regiões Norte e Nordeste, tendo como uma das suas principais características a sua alta produtividade, além do caráter regional (ROGEZ, 2000).

Com base na composição química, o fruto do açaizeiro é uma importante fonte de lipídios, proteínas, fibras, elementos minerais (Mn, Cu, B, Cr), vitaminas E, B1 e antocianinas. Assim, pode-se, *a priori*, considerar os frutos do açaizeiro como uma nova fonte de corantes naturais e com alto poder antioxidante (SOUZA, 2000).

A bebida derivada do processamento deste fruto é altamente perecível, sendo que seu tempo máximo de conservação, quando não submetido a técnicas de conservação, mesmo sob refrigeração, é de doze horas (SOUSA; MELO; ALMEIDA, 1999). O fator responsável por esta alta perecibilidade é a elevada carga microbiana, juntamente com a degradação enzimática, responsáveis pelas alterações de cor e aparecimento do sabor azedo, além de alterações nutricionais (QUEIROZ; ROGEZ, 1998).

As bactérias, os bolores e as leveduras deteriorantes fazem parte da microbiota dominante das frutas e vegetais. A contaminação ocorre, principalmente, durante o cultivo, colheita, manipulação, processamento, distribuição e armazenamento (BEUCHAT, 1996).

A adoção de boas práticas agrícolas (BPA) e de fabricação (BPF) minimiza a probabilidade de contaminação microbiológica dos frutos e do açaí durante o processamento, contribuindo para a conservação do produto (EMBRAPA, 2005).

Alguns raros estudos falam do nível de contaminação microbiana do açaí em seu ciclo de produção (ROGEZ, 2000).

Considerando a grande comercialização do fruto e de seus produtos, a sua alta perecibilidade e a susceptibilidade do produto à deterioração e à contaminação microbiana, assim como a carência de estudos feitos na capital maranhense a respeito da qualidade deste produto, se justifica a necessidade de avaliar a qualidade higiênica e sanitária desse produto, e de observar algumas das etapas do ciclo de produção do suco para atentar se o mesmo segue de acordo com as Boas Práticas de Fabricação propostas pela legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta foi uma pesquisa de campo, descritiva, experimental, exploratória, tendo um período de realização que se estendeu de Fevereiro a Novembro de 2007. Os métodos utilizados para realização da pesquisa foram: aplicação de questionários aos vendedores, medição de temperatura do produto na hora da coleta e análise microbiológica do material coletado.

Coleta de Amostras

As coletas foram realizadas no Parque da Juçara, Feira do Vinhais, Feira do Mercado Central, Feira da Cohab, Feira da Liberdade e Feira da Praia Grande.

O questionário foi aplicado aos vendedores e feirantes, e possui perguntas sobre a procedência, manipulação e conservação do produto. Os dados obtidos trouxeram ajuda na análise das Boas Práticas de Fabricação (BPF).

A temperatura foi medida no momento da coleta com termômetro digital resistente à água da marca DELLT Sistemas e Instrumentos Ltda.

Análises laboratoriais

Após a coleta, as amostras foram levadas ao Laboratório de Pesquisas – Núcleo de Doenças Parasitárias e Endêmicas – NDE ou para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Graduação do Curso de Nutrição do Centro Universitário do Maranhão. Em seguida, as amostras passaram por diluições sucessivas e foram repassadas em diversos meios utilizando-se a técnica dos tubos múltiplos.

Análise de Contaminantes e Coliformes Totais

Para análise de contaminantes (prova presuntiva), cada diluição de amostra foi inoculada em 3 séries de 3 tubos contendo caldo lactosado simples. Após a incubação em temperatura de 35°C a 37ºC por 24/48 horas, 1 mL da suspensão das amostras que tiveram atribuição positiva na prova presuntiva para contaminantes foi transferido para 9 mL de Caldo Lactosado Bile Verde Brilhante (CLBVB) para prova confirmatória de coliformes totais.

Análise de Termotolorantes

Para esta análise foi utilizado o caldo EC. Após a inoculação de 1 ml dos tubos de CLBVB que tiveram atri-

buição positiva na prova confirmatória para coliformes totais, os tubos contendo caldo EC foram incubados a 44,5°C, em banho Maria, por 24/48 horas.

Pesquisa de *Salmonella* sp.

Nessa etapa, foi realizada a transferência de 1 mL das suspensões das amostras positivas no CLBVB e no caldo EC, para 10 mL de caldo selenito-cistina sendo incubados a 35°C. Depois de 5 dias foram realizadas semeaduras por esgotamento em placas de Petri contendo ágar SS (*Salmonella-Shigella*), das amostras positivas. As colônias suspeitas foram submetidas a testes bioquímicos específicos.

Identificação de bactérias

Para identificação das bactérias do tipo coliformes e termotolerantes, foram utilizadas placas de Petri contendo ágar Macconkey (meio apropriado para crescimento de bactérias gram-negativas) semeadas a partir dos tubos de amostras positivas em caldo EC e CLBVB. As placas que apresentaram colônias suspeitas foram submetidas a testes bioquímicos específicos.

Teste Estatístico:

O programa de estatística, Epi Info em sua versão 3.3.5 de Fevereiro de 2005, foi utilizado para realização dos testes estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises Microbiológicas

Os resultados microbiológicos das 18 amostras do suco de açaí coletado nas feiras e no Parque da Juçara de São Luís demonstraram contaminação em 15 amostras, havendo confirmação para a presença de coliformes totais nas mesmas. Um número significativo de amostras (13) teve resultado positivo para termotolerantes. Os respectivos percentuais se encontram no Gráfico 1. Sousa e colaboradores (2006), em análise do suco de açaí *in natura* em três feiras da cidade de Manaus, encontrou elevada contaminação de coliformes totais e fecais no produto.

A presença de bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais não indica, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos, pois estas bactérias além de serem encontradas nas fezes, também estão presentes em outros ambientes como vegetais e solo (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Com base na confirmação da presença de coliformes a 45ºC (termotolerantes) em 72,22% das amostras, foi feita investigação para ocorrência da bactéria *Escherichia coli*, onde se obteve um percentual de 44,44% de amostras contaminadas pela espécie em relação ao total coletado, sendo a bactéria mais frequente nas amostras empatando com a espécie pertencente ao grupo dos coliformes totais: *Citrobacter freundii.*

A contaminação fecal de produtos vegetais, notadamente daqueles que são ingeridos *in natura*, constitui o fator de maior relevância na epidemiologia das enteroparasitoses (GERMANO; GERMANO, 2001).

No que diz respeito à pesquisa de *Salmonella* sp., em todas as amostras contaminadas (teste presuntivo) o teste com caldo selenito-cistina foi considerado positivo, entretanto, houve a presença de colônias suspeitas do gênero *Salmonella* somente em 28% das amostras. Embora os testes bioquímicos tenham confirmado a presença de espécies do gênero em 3 amostras, há necessidade da realização de testes mais apurados.

A RDC Nº. 12 de 2001 preconiza ausência de *Salmonella* sp/25mL em alimentos do tipo sucos e refrescos incluindo água de coco, caldo de cana, açaí e similares (BRASIL, 2001).

Os coliformes fecais e *Salmonella* não se encontram naturalmente na superfície dos frutos. A presença desses indica que houve uma contaminação por intermédio do meio externo, depois da colheita, e também sugere uma contaminação por outros micro-organismos patogênicos. Essa contaminação mostra que houve condições sanitárias precárias durante o seu ciclo de produção (ROGEZ, 2000).

Na identificação bacteriana foram encontradas inúmeras espécies de enterobactérias além das já citadas anteriormente; o Gráfico 2 mostra o número de amostras positivas por gênero, evidenciando-se o gênero *Citrobacter* como sendo o mais frequente nas amostras, estando presentes em 9 das mesmas, seguido do gênero *Escherichia*. Quanto à distribuição das bactérias nas amostras, as espécies *Escherichia coli* e *Citrobacter freundii* foram as mais encontradas, aparecendo em 8 amostras cada.

Vale ressaltar ainda, a presença de inúmeras outras bactérias da família Enterobacteriaceae, como: *Klebsiella oxytoca, K. ornithinolytica e K.pneumoniae; Proteus penneri, P. vulgaris e P. mirabilis; Citrobacter diversus, Serratia liquefaciens e 1Serratia sp.;Morganella morganii, Providencia sturtii; Enterobacter aerogenes e E. cloacae; Hafnia alvei*.

A presença destas espécies pode estar relacionada com falta de higiene dos produtores do suco, pois as enterobactérias são uma família de bacilos gram-negativos que, embora possam ser encontrados amplamente na natureza, a maioria habita os intestinos do homem e dos animais, seja como membros da microbiota normal ou como agentes de infecção (TRABULSI et al., 2002).

Análises dos Questionários

Em relação aos questionários, puderam-se inferir diferentes aspectos da manipulação, conservação e origem do produto.

Considerando-se a forma que a juçara é adquirida, 94,4 % das barracas tinham acesso ao próprio fruto do açaizeiro para fazer o produto e

elaboravam o suco no próprio local de venda; os outros 5,6% adquiriam a juçara em polpa e não preparavam o suco no local.

No ponto que se refere à origem, 38,9% dos frutos dos locais de venda eram provenientes da própria capital maranhense (principalmente da Zona rural), seguida do Pará e Interior do Maranhão que juntos tiveram um percentual de 27,8% (Tabela 1).

Quanto à conservação do produto, 83,3% dos vendedores de juçara, utilizam o congelamento como técnica de conservação do suco, seguido de um percentual de 11,1% para outros métodos (referiram não estocar juçara, apenas fabricar o suco no momento da venda, de acordo com clientela, deixando o fruto em temperatura ambiente por pouco tempo), e 5,6% dos vendedores usavam a refrigeração como meio de conservar a juçara.

Rogez (2000) afirma que o congelamento não garante total conservação do produto, pois mesmo à temperatura de -20ºC, o produto ainda possui certa atividade enzimática (permitindo degradação do produto), além de perda importante de antocianinas.

A literatura descreve que a utilização de processos térmicos seria uma das alternativas para uma melhor preservação do produto. Rogez (2000) enfoca a pasteurização do açaí 100% natural como eficiente na conservação da bebida em temperatura de +4ºC por 10 dias. Outro estudo revela que a bebida pode ser mantida congelada por até 120 dias; caso passe previamente por processo de fervura com tempo de até dois minutos, não há grandes alterações nas propriedades organolépticas (SOUZA et al., 2006).

A legislação estabelece que os vegetais utilizados no preparo devem ser submetidos à seleção para retirar partes ou unidades deterioradas, vetores, pragas, sujidades e outras matérias estranhas. Além disso, eles devem ser lavados, e quando aplicá-

Gráfico 1 - Percentual total de amostras positivas e negativas para as classes de contaminação (n=18).

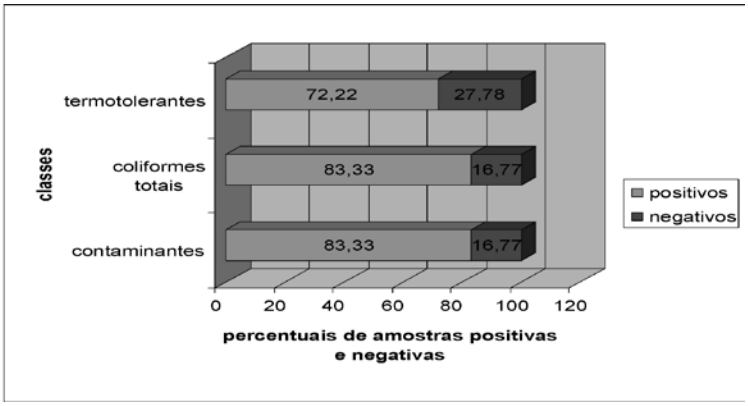


Gráfico 2 - Distribuição dos gêneros bacterianos nas amostras.

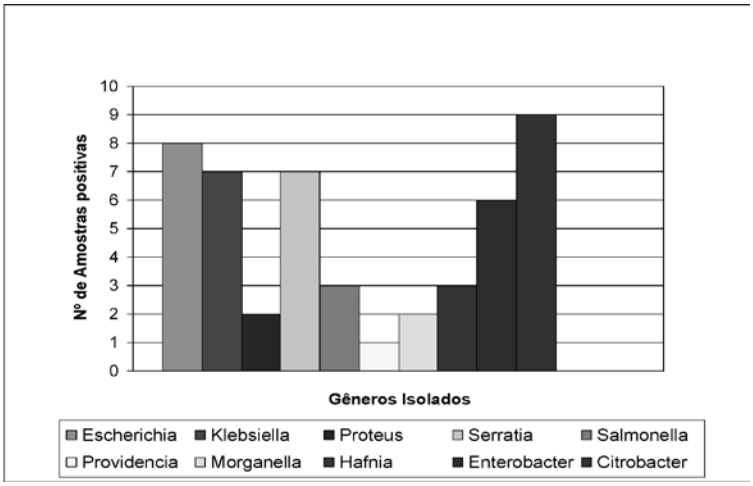


Gráfico 3 - Percentual de frequência dos tipos de manipulação do fruto do açaí até o produto final.

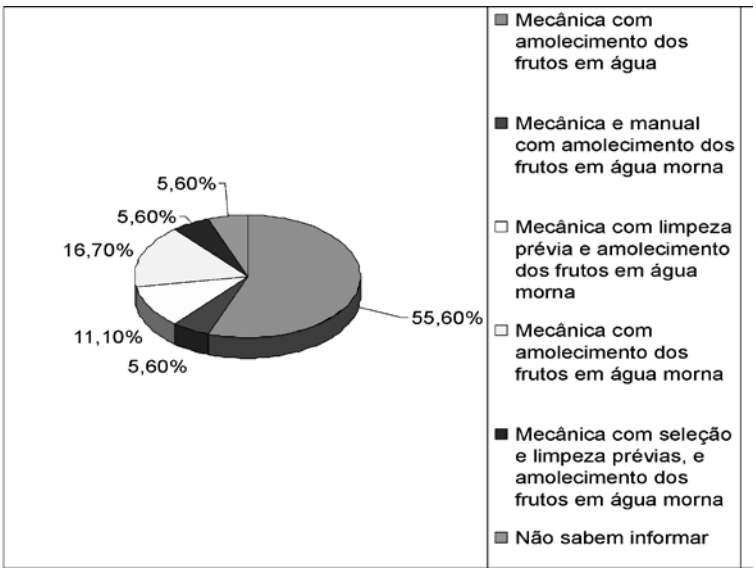


Tabela 1 - Frequência dos locais de origem dos frutos nas amostras coletadas.

Origem	Freqüência	Percentual
São Luís	7	38,80%
Maranhão e Pará	1	5,60%
São Luís e Pará	1	5,60%
Pará e Interior do Maranhão	5	27,80%
Interior do Maranhão	2	11,10%
Pará	1	5,60%
Não sabe informar	1	5,60%
Total	18	100,00%

vel, desinfetados antes do preparo (BRASIL, 2005).

No entanto, o Gráfico 3 demonstra a preocupante realidade da manipulação dos frutos ao longo da cadeia de produção, acenando um percentual de apenas 5,6% referente à realização de seleção e limpeza do fruto antes do processamento.

Instalações Físicas e Manipuladores

Índices elevados de não-conformidades foram encontrados nos locais de venda, em relação a esta análise. Frota (2005) enfatiza que para permitir controle efetivo dos perigos aos alimentos são necessários projeto e construção adequados em relação à boa higiene, localização apropriada e provisão de instalações adequadas à atividade desenvolvida. Assim, as instalações físicas devem ser projetadas de tal forma que facilitem as operações de maneira higiênica, através de um fluxo ordenado do processo, desde a chegada da matéria-prima até a expedição do produto final.

Levando-se em consideração que as coletas foram realizadas principalmente em feiras da cidade, que são constituídas em grande parte por barracas muitas vezes improvisadas pelos vendedores, a existência de não-conformidades para esse aspecto foi unânime.

Entre as irregularidades mais presentes nos locais de manipulação estão: bancadas de cimento, madeira; instalações elétricas expostas; piso de cimento, asfalto; iluminação insuficiente e presença de lâmpadas sem proteção contra quebra. Além disso, muitas feiras possuíam instalações de esgoto irregulares em suas proximidades, inclusive a "céu aberto".

O armazenamento e estocagem também foram considerados inadequados, visto que, os utensílios e superfícies que entravam em contato com os alimentos não atendiam à legislação vigente, sendo observada a utilização de objetos de madeira, latas de tinta, monoblocos e sacarias armazenados em contato direto com o piso.

Segundo regulamento da RDC N° 218, os utensílios e as superfícies dos equipamentos e dos móveis que entram em contato direto com alimentos e bebidas devem ser de material liso, impermeável, lavável que não transmita substâncias tóxicas, odores e sabores indesejáveis e devem ser ainda de fácil limpeza e resistentes à corrosão e repetidas operações de limpeza. Esta mesma resolução enuncia que as matérias primas devem ser armazenadas em recipientes e sobre paletes, estrados ou prateleiras de material liso, resistente, impermeável, lavável e limpo, não devendo ser armazenados em contato direto com o piso (BRASIL, 2005).

A avaliação dos manipuladores de alimentos também é de extrema importância para responder os objetivos deste trabalho, tendo como base, que o corpo do ser humano é reservatório de micro-organismos e uma manipulação inadequada por parte deles, pode se tornar um risco para a população que irá consumir o alimento por eles produzido. A atenção aos cuidados pessoais como higiene, unhas curtas e sem esmalte, ausência de adornos, cabelos presos e protegidos, lavagem das mãos antes e após manipulação e sempre que

necessário é imprescindível a todos aqueles envolvidos diretamente na manipulação do alimento (FROTA, 2005).

Na análise deste item, foi observada a falta de cuidados na manipulação invariavelmente em todos os locais, onde a maioria dos manipuladores não utilizava nenhuma espécie de proteção nos cabelos, alguns foram encontrados, inclusive, com unhas pintadas e muitos manipulavam o alimento e ao mesmo tempo recebiam dinheiro da venda do produto.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados, é possível concluir que:

1. A maior parte das amostras analisadas estava contaminada com coliformes, a sua presença pode indicar contaminação ambiental e possível presença de patógenos fecais;
2. Foi detectada a presença de *Escherichia coli* nas amostras, o que demonstra contaminação por dejetos fecais e caracteriza inocuidade alimentar;
3. Os estabelecimentos possuem instalações inadequadas e fora dos padrões de higiene propostos pela legislação vigente;
4. As Boas Práticas de Fabricação preconizadas, em geral não são adotadas pelos manipuladores;
5. A presença de *Salmonella* sp. em algumas das amostras, elucida a potencialidade destes alimentos como veículos de toxinfecções alimentares à população.

Sugere-se uma conscientização por parte dos consumidores dos riscos à saúde causados pela manipulação errada do suco de açaí e principalmente por parte dos produtores das feiras e do Parque da Juçara, em relação à qualificação dos seus produtos para um maior controle dos perigos de contaminação dos alimentos.

Há necessidade, também, de capacitação dos manipuladores de alimentos em relação às Boas Práticas de Fabricação e implantação das mesmas em todos os locais de coleta.

É conveniente também, enfatizar a busca por novas formas de conservação do produto por parte dos produtores, tendo em vista a grande vulnerabilidade do açaí à deterioração e contaminação, além da existência de técnicas referidas na literatura com grande viabilidade econômica e eficiência na redução de micro-organismos a níveis aceitáveis pela legislação em vigor.

REFERÊNCIAS

BEUCHAT, L. R.. Pathogenic microorganisms associated to fresh produce. **Journal of Food Protection,** v. 59, p. 204-216, 1996. Disponível em: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=3078372> Acesso em: 20 mar 2007.

BRASIL. **Resolução de Diretoria Colegiada –** RDC n° 12, de 02 de Janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

BRASIL. **Resolução de Diretoria Colegiada –** RDC n° 218/2005, de 29 de Julho de 2005. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

EMBRAPA, 2005. **Sistema de Produção de Açaí**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai/paginas/processamento.htm> Acesso em: 08 de março de 2007.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

FROTA, M. T. B. A. **Qualidade Higienicossanitária do Sorvete de Coco Artesanal Fabricado na Cidade de São Luis**. Tese (Mestrado em Ciências da Saúde)- Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2005.

GERMANO, P. M. L., GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância sanitária em alimentos**. São Paulo: Varela, 2001.

QUEIROZ, M.; CUNHA, S. C.; ROGEZ, H. Impacto da pasteurização no suco de açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.) sobre a atividade da peroxidase**.** In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA, 1998, São Luís – MA. **Resumo** QA 99, p.171-172.

ROGEZ, H**. Açaí: preparo composição e melhoramento da conservação**. Belém: EDUFPA, 2000.

SOUSA, C. L.; MELO, G. M. C.; ALMEIDA, S. C. S. Avaliação da qualidade do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)comercializado na cidade de Macapá – AP. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v.17, n.2, p.127-136, jul./dez.,1999.

SOUZA, M. A. C. et al. Açai juice (Euterpe oleracea Mart.): microbiological evaluation thermal treatment and shelf life. **Acta Amaz.** , Manaus, v. 36, n. 4, 2006 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672006000400010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 2 Ago. 2007.

SOUZA, J. **Caracterização e quantificação das antocianinas do açaí.** Mémoire de DEA em Sciences et Technologie dês Aliments, Univ. Catholique de Louvain-la-Neuve, Belgique, 2000. Disponível em: <http://www.acai.br/> Acesso em: 18 jan. 2006

TRABULSI, L. R. et al. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2002. ❖

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MANDIOCABA NO PÓS-COLHEITA.

Daniela Andrade Neves ✉
Elisa Cristina Andrade Neves
Consuelo Lúcia Sousa
Rosinelson da Silva Pena
Faculdade de Engenharia de Alimentos – ITEC/UFPA

✉ danielaandradeneves@gmail.com

RESUMO

Foram avaliadas as alterações físicas, químicas e microbiológicas nas raízes de mandiocaba armazenadas sob diferentes condições. Raízes de mandiocaba frescas foram divididas em: (1) sem pré-tratamento – tratamento 1; (2) higienização e embalagem plástica – tratamento 2; (3) higienização e embalagem à vácuo – tratamento 3; (4) higienização, descascamento e embalagem à vácuo – tratamento 4. Os lotes foram mantidos a 25±2°C e UR 88±3%, e avaliados periodicamente. As amostras tratamento 1 e tratamento 2 não apresentaram variações significativas nas características físico-químicas durante o armazenamento até o 13º e 16°dias, respectivamente; já as amostras tratamento 3 e tratamento 4 apresentaram redução nos teores de açúcares totais e redutores a partir do 5º e 2º dias, e aumento da acidez e redução do pH no 8º e 5º dias, respectivamente. Todas as amostras apresentaram aumento na contagem de bactérias aeróbicas mesófilas a partir do 2°dia, e de fungos filamentosos e leveduras a partir do 5º dia (tratamento 1), 8º dia (tratamento 2 e tratamento 3) e 13º dia (tratamento 4). Os resultados indicam que as raízes de mandiocaba podem ser armazenada a 25°C por até 8 dias, sem pré-tratamento.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*. Conservação. Embalagem.

SUMMARY

The aims of this work were to evaluate the physical, physicochemical and microbiological changes in the sugary cassava in different storage conditions. Fresh sugary cassava roots were divided into: (1) no treatment were done – treatment 1; (2) sanitized and packed in polyethylene bags – treatment 2; (3) sanitized and vacuum packed – treatment 3; (4) sanitized, peeled and vacuum packed – treatment 4. All the samples were stored at 25±2°C and UR 88±3%, and were analyzed periodically. The samples treatment 1 and treatment 2 did not present variation in the characteristic physicochemical until the 13rd and 16th day of storage, respectively, while in the samples treatment 3 and treatment 4 the total and reducing sugar decreased since the 5th and 2nd day, and the acidity increased and the pH decreased since the 8th and 5th day, respectively. The counts of aerobic mesophilic bacteria increase since the 2nd day, and the mould and yeast counts increased since the 5th day (treatment 1), 8th day (treatment 2 and treatment 3) and 13rd day (treatment 4). Considering the results the sugary cassava can be stored at 25°C for 8 day without any treatment.

Keywords: Sugary cassava. Conservation. Packed.

INTRODUÇÃO

A raiz tuberosa da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), rica em amido, apresenta um importante papel na

dieta alimentar dos brasileiros, devido ao seu alto valor energético. O vegetal apresenta facilidade de cultivo, independente de condições de clima e solo; tanto no plantio como no período produtivo (ALVES et al., 2008; MORANTE et al., 2010).

A mandioca possui grande variação genética decorrente da fácil polinização cruzada da espécie, o que causa o surgimento de novos genótipos, como é o caso da mandiocaba, encontrada no interior do estado do Pará. Essa raiz pode ser utilizada para a produção de xarope de glicose, álcool combustível, bebidas fermentadas, entre outros; porém, é pouco cultivada devido à falta de conhecimento de suas vantagens em relação ao processamento, pelos agricultores e produtores (FUKUDA et al., 2005).

A mandiocaba é uma variedade de mandioca que, segundo Carvalho et al. (2004), sofre uma falha na expressão de genes que codificam as enzimas relacionadas ao metabolismo dos carboidratos, mais especificamente do gene responsável pela codificação da enzima de ramificação do amido (*branching enzyme*), o que pode ser a causa da presença de altas quantidades de açúcar livre e de um amido similar ao glicogênio.

Souza (2010) verificou que a mandiocaba apresenta elevada umidade (>90%) e atividade de água (>0,98), e um pH próximo à neutralidade (>6,60), o que torna a mesma altamente susceptível à degradação por micro-organismos patogênicos e deterioradores, proporcionando uma grande perda pós-colheita. Para minimizar as perdas, a mandiocaba deve ser processada ou acondicionada de maneira adequada, imediatamente após a colheita.

Para aumentar a vida pós-colheita das raízes de mandiocaba é necessário que a colheita seja realizada atendendo às Boas Práticas no campo, além de utilizar métodos químicos e físicos, como a seleção de produtos sadios, utilização de embalagens e de atmosfera modificada, controle de temperatura e umidade relativa, entre outros (SILVA et al., 2003; CHITARRA & CHITARRA, 2005; OLIVEIRA & REBOUÇAS, 2008).

Devido à inexistência de estudos sobre condições de conservação pós-colheita para as raízes de mandiocaba, o objetivo desse trabalho foi avaliar alterações física, química e microbiológica das raízes de mandiocaba, quando armazenadas a 25°C, utilizando diferentes formas de acondicionamento.

MATERIAL E MÉTODOS

As raízes de mandiocaba foram colhidas com 11 meses de idade na Comunidade do Camurituba Centro (Abaetetuba – PA), a aproximadamente 50 km de Belém – PA. Após a colheita, as raízes foram transportadas à temperatura ambiente (±30°C) até o Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pará (Belém – PA), onde foram realizados os ensaios.

As raízes foram pesadas e medidas (o comprimento, o diâmetro da menor extremidade e o diâmetro da maior extremidade), e em seguida foram divididas em quatro lotes. As raízes do primeiro lote foram apenas escovadas para a retirada do excesso de sujidades (Tratamento 1). No segundo lote, as raízes foram escovadas e lavadas em água corrente, sanitizadas por imersão em solução de hipoclorito de cálcio a 200 ppm por 15 minutos (OLIVEIRA et al., 2003), e acondicionadas em embalagens de polietileno (Tratamento 2). As raízes do terceiro e do quarto lotes foram submetidas às mesmas etapas de higienização do segundo lote, e em seguida foram cortadas em pedaços de aproximadamente 300 g. As raízes do terceiro lote foram embaladas à vácuo (Tratamento 3) , e as do quarto lote foram descascadas e embaladas a vácuo (Tratamento 4).

Todos os lotes foram mantidos em estufa a 25±2°C, com umidade relativa de 88±3%, simulando condições ambientais locais. Foram retiradas amostras de cada lote, nos tempos: 0, 1, 2, 5, 8, 13, 16, 19, 21 e 23 dias de armazenamento, as quais foram pesadas para determinar a perda de massa. Em seguida foram determinadas a umidade, a acidez total titulável, o pH, os açúcares totais e redutores (AOAC, 1997); o amido (CEREDA et al., 2004); e a atividade de água (A_w), que foi determinada por leitura direta em um termohigrômetro digital da marca Aqualab Série 3TE modelo TE8063 (Decagon, EUA) a 25°C. As amostras foram também submetidas às análises microbiológicas: contagem de bactérias aeróbias mesófilas e de fungos filamentosos e leveduras (VANDERZANT & SPILTTSTOESSER, 1992).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste complementar de Tukey, para a comparação das médias, com nível de significância de 5%. Foi utilizado o *Software Statistica Kernel Release 7.0* (StatSoft Inc., 2006, Tulsa, OK, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação física das amostras

O peso das raízes de mandiocaba utilizadas variou de 30 a 1.990 g (397,44±460,15 g), o comprimento variou de 7 a 53 cm (19,49±9,19 cm), o diâmetro da menor extremidade de 9 a 69 cm (54,41±24,70 cm) e o diâmetro da maior extremidade de 24 a 124 cm (28,28±15,33 cm). Os desvios observados para todos os parâmetros indicam variabilidade altamente significativos dos mesmos, e consequentemente a falta de uniformidade das raízes de mandiocaba. De acordo com Ospina e Ceballos (2002), as raízes de mandioca podem apresentar diferentes tamanhos e formas, dependo da variedade e das condições de cultivo; além de apresentarem raízes em diferentes estágios de maturação em uma mesma

planta. A amostra tratamento 1 sofreu perda de peso significativa, a qual pode ser atribuída aos processos de respiração e transpiração. Entre o 8º e o 13º dias de armazenamento a perda chegou a 15%, e apresentou uma tendência a ficar constante a partir desse tempo. As amostras armazenadas nas três outras condições apresentaram uma perda de peso menor, de no máximo 1,4%, o que se deve ao fato de todas estarem embaladas.

A amostra tratamento 2 apresentou a formação de condensado dentro da embalagem a partir do 2º dia, atribuída ao processo de transpiração das raízes. Nas amostras tratamento 3 e tratamento 4 ocorreu a formação de exudado a partir do 8º dia, que atingiu um máximo no 16º dia, a partir do qual observou-se uma tendência à redução na quantidade de exudado. Esse comportamento pode ser atribuído à reincorporação de água nas raízes, devido à presença de compostos com maior afinidade pela água, formados a partir de processos metabólicos.

De acordo com Lorenzi (2003), uma forma de retardar a deterioração fisiológica das raízes de mandioca é a utilização de embalagens plásticas flexíveis, pois dificultam a perda de peso e proporcionam condições para a cicatrização dos ferimentos provocados durante a colheita, transporte e armazenamento. No entanto, para redução da deterioração por fungos deve-se utilizar concomitantemente fungicidas do grupo tiabendazol, que apresentaram baixa inocuidade ao homem. Para a deterioração bacteriana ainda não foi encontrada solução. Segundo Hirose (1986), raízes de mandioca armazenadas em embalagens plásticas apresentaram menores velocidades de deterioração, além de apresentarem uma menor perda de umidade.

Avaliação físico-química das amostras

De acordo com a Tabela 1, apenas a amostra tratamento 1 sofreu redução de umidade significativa ($p \leq 0,05$) após os 23 dias de armazenamento. Foram observadas variações aleatórias significativas (não tendenciosa), porém não convencionais, em amostras analisadas em tempos intermediários. Essa variação pode ser explicada pelo fato das análises terem sido realizadas em diferentes raízes, nos diferentes pontos de coletas de amostras. Apesar das raízes utilizadas terem sido de um mesmo cultivo, a não uniformidade das mesmas é um fato comum (OSPINA e CEBALLOS, 2002). Segundo Alves et al. (2005), amostras de mandioca minimamente processadas, embaladas em bandejas de isopor e enroladas com PVC e armazenadas a 5±0,5°C / 80% UR, sofreram perda de umidade após 7 dias de armazenamento, enquanto amostras mantidas em embalagens herméticas não sofreram perda significativa de umidade.

Em todas as amostras analisadas os valores de A_w foram superiores a 0,96; condição na qual o produto está altamente susceptível ao desenvolvimento de bactérias e fungos (FERREIRA NETO et al., 2005). Desta forma, as raízes de mandiocaba necessitam ser processadas logo após a colheita, ou armazenadas em condições adequadas de temperatura ou de atmosfera, para evitar sua deterioração.

As raízes de mandiocaba apresentaram baixa acidez nos primeiros dias de armazenamento (Tabela 2), porém ,superior ao valor médio encontrado por Bezerra et al. (2002) para mandioca, nos primeiros dias de armazenamento a 8°C (1,30 mL NaOH 0,1N/100g). A acidez aumentou significativamente para todas as amostras, a partir do 5º até o 13º dias de armazenamento, sendo o aumento mais significativo para as amostras tratamento 3 e tratamento 4. Esse comportamento indica que o armazenamento das raízes em condições de anaerobiose (à vácuo) é desfavorável, quando as mesmas são mantidas a 25°C.

O pH médio das raízes de mandiocaba utilizadas (6,3) apresentou-se de acordo com Souza (2010), que encontrou valor médio de 6,7 para diferentes acessos de mandiocaba. Esse nível de pH classifica as raízes de mandiocaba como um produto de baixa acidez. Dessa forma, os níveis de pH e de A_w são altamente favoráveis à deterioração microbiológica das raízes da mandiocaba, o que reforça a necessidade da aplicação de técnicas de conservação mais eficientes.

De acordo com Bezerra et al. (2002), o comportamento do pH e da acidez das raízes de mandiocaba podem ser explicados pela evolução de processo fermentativo, com a formação de ácidos orgânicos; o que foi mais significativo nas amostras embaladas à vácuo, provavelmente por proporcionar um microambiente favorável para os micro-organismos anaeróbicos, que têm a fermentação como principal forma de metabolismo (MADIGAN et al., 2008). De maneira geral, pode-se afirmar que a temperatura de 25°C não foi eficiente no controle do processo degradativo (fermentação) das raízes de mandiocaba.

De acordo com os resultados da Tabela 3, os teores de açúcares redutores (AR) e totais (AT) das amostras tratamento 3 e tratamento 4 apresentaram uma redução altamente significativa ($p \leq 0,05$). Este comportamento é atribuído ao consumo de carboidratos por micro-organismos fermentadores, confirmando a evolução do processo fermentativo nas raízes que foram acondicionadas sob vácuo.

Não foi observada, em nenhuma das condições de armazenamento avaliadas, redução significativ no teor de amido das raízes de mandiocaba, capaz de confirmar a hidrólise do mesmo, que poderia ter ocorrido devido ao abaixamento do pH. Bezerra et al. (2002) observaram a ocorrência de hidrólise do amido ao avaliarem a conservação da mandioca minimamente processada armazenadas

Tabela 1 - Valores médios de umidade das raízes de mandiocaba durante armazenamento a 25°C.

Tempo (dias)	Umidade (g H_2O/100g raiz)			
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
0	88,53±0,09^{c,d,e,f,g}	88,53±0,09^{b,c,d,e}	88,53±0,09^{f,g,h}	88,53±0,09^{d,e,f,g}
1	87,01±0,44^{f,g,h}	87,77±0,18^{b,c,d,e,f}	89,11±0,48^{e,f,g}	86,56±0,59^{d,e,f,g}
2	91,47±0,26^{a,b}	86,74±0,76^{e,f,g}	90,51±0,24^{d,e}	86,96±0,44^{f,g}
5	87,11±0,39^{e,f,g,h}	89,70±0,18^{a,b}	88,11±0,63^{f,g,h}	89,63±0,71^{c,d,e,f}
8	89,00±0,43^{c,d,e,f}	89,56±0,38^{a,b}	85,31±0,55^{i}	92,40±0,38^{a,b,c,}
13	90,64±0,78^{a,b,c}	88,17±0,24^{b,c,d,e}	93,48±0,05^{a,b,c}	91,85±0,63^{a,b,c,d}
16	87,58±0,41^{d,e,f,g,h}	82,78±0,21^{h}	87,68±0,45^{g,h}	89,36±0,79^{c,d,e,f}
19	91,88±0,03^{a,b}	87,13±0,24^{d,e,f,g}	93,86±0,49^{a,b}	89,33±0,56^{c,d,e,f}
21	89,40±0,49^{b,c,d,e}	88,67±0,27^{a,b,c,d,e}	92,40±0,44^{b,c}	90,34±0,17^{b,c,d,e,f}
23	82,10±0,81^{i}	87,60±0,34^{b,c,d,e,f,g}	89,90±0,46^{d,e}	90,98±0,74^{a,b,c,d,e}

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (Teste de Tukey a 5% de significância)

Tabela 2 - Valores médios de acidez e pH das raízes de mandiocaba durante armazenamento a 25°C.

Tempo (dias)	Amostra							
	Tratamento 1		Tratamento 2		Tratamento 3		Tratamento 4	
	Acidez*	pH	Acidez*	pH	Acidez*	pH	Acidez*	pH
0	3,77±0,13^{e}	6,44±0,09^{a,b,c}	3,77±0,13^{e}	6,44±0,09^{a,b,c,d}	3,77±0,13^{f}	6,44±0,09^{a}	3,77±0,13^{g}	6,44±0,09^{a,b}
1	2,00±0,07^{e}	6,42±0,05^{a,b,c}	2,14±0,01^{g}	6,53±0,12^{a,b,c}	1,95±0,11^{f}	6,25±0,04^{b}	2,15±0,06^{g}	6,29±0,09^{a,b,c}
2	1,84±0,13^{e}	6,23±0,06^{b,c}	1,55±0,00^{h}	6,47±0,03^{a,b,c}	3,29±0,05^{f}	6,08±0,09^{c}	1,62±0,07^{g}	6,19±0,01^{b,c}
5	1,84±0,09^{e}	6,55±0,03^{a,b}	2,11±0,06^{g}	6,36±0,03^{a,b,c,d,e}	2,93±0,12^{f}	6,48±0,03^{a}	6,51±0,21^{f}	4,54±0,00^{e}
8	2,82±0,12^{e}	5,84±0,13^{d}	2,05±0,11^{g}	6,15±0,01^{c,d,e}	38,00±0,55^{e}	3,69±0,01^{d,e,f}	6,53±0,14^{f}	5,82±0,07^{d}
13	16,22±0,62^{c}	3,89±0,02^{h}	2,66±0,12^{f}	6,21±0,06^{b,c,d,e}	64,62±0,67^{b}	3,50±0,02^{f,g}	52,47±0,18^{b,c}	3,72±0,02^{g}
16	21,48±0,35^{b}	5,21±0,02^{f}	6,61±0,00^{b}	5,78±0,03^{f}	48,14±0,35^{d}	3,28±0,03^{h}	18,38±0,58^{d}	4,27±0,07^{f}
19	2,93±0,12^{e}	5,49±0,09^{e}	4,68±0,11^{d}	5,07±0,05^{g}	57,50±1,62^{c}	3,62±0,03^{e,f}	61,70±1,13^{a}	3,72±0,02^{g}
21	59,15±1,21^{a}	3,76±0,09^{h}	5,76±0,11^{c}	4,71±0,17^{h}	109,14±1,84^{a}	3,34±0,04^{g,h}	10,85±0,12^{e}	4,78±0,07^{e}
23	12,17±0,14^{d}	4,54±0,05^{g}	15,42±0,01^{a}	4,10±0,05^{i}	40,93±1,08^{e}	3,82±0,03^{d,e}	51,62±1,14^{c}	3,78±0,04^{g}

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (Teste de Tukey a 5% de significância)
*mL NaOH 0,1N/100g

a 8±0,5°C e 85±3% UR. No caso da mandiocaba, o fato do teor de amido não ter reduzido nas condições de armazenamento, pode ser atribuído ao fato da mesma possuir maiores quantidades de açúcares redutores e menores de amido.

Ao caracterizar diferentes cultivares de mandiocaba, Souza (2010) observou valores máximos de açúcares totais, açúcares redutores e amido de 5,84, 4,67 e 4,40 g/100g, respectivamente. Esses valores são da mesma ordem de grandeza dos encontrados para o cultivar de mandiocaba utilizada na pesquisa. Variedades de mandioca convencionais apresentam, em geral, teores de açúcares inferiores e de amido superiores aos encontrados na mandiocaba (CARVALHO et al., 2004).

Avaliação microbiológica das amostras

Foi observado aumento na contagem de bactérias aeróbicas mesófilas nos primeiros dias de armazenamento (Tabela 4), o qual foi mais lento na amostra tratamento 1. O comportamento sugere que a condição (200 ppm por 15 minutos) utilizada na higienização das amostras (tratamento 2, tratamento 3 e tratamento 4) não foi eficaz no controle desses microrganismos. Após a contagem nas amostras tratamento 1, tratamento 2, tratamento 3 e tratamento 4 atingir um máximo de 1,02x10^7 UFC/g (16º dia), 3,9x10^7 UFC/g (5º dia), 2,5x10^7 UFC/g (2º dia) e 1,31x10^7 UFC/g (5º dia), respectivamente, foi observada a sua redução, atribuída ao aumento

da concentração de metabólitos e à redução do pH, devido ao processo fermentativo (BEZERRA et al., 2002).

A contagem de fungos filamentosos e leveduras praticamente não variou até o 8º dia de armazenamento, nas amostras tratamento 2 e tratamento 3, e até o 13º dia na amostra tratamento 4. Após os referidos tempos, os fungos filamentosos e leveduras foram eliminados na amostra tratamento 4, houve aumento seguido de eliminação na amostra tratamento 3, e na amostra tratamento 2 o aumento foi progressivo até o final do armazenamento. A eliminação de fungos filamentosos e leveduras observada, pode ser atribuída à baixa concentração de substrato, ao baixo pH e ao aumento da concentração de metabolitos desfavoráveis aos microrganismos. Para a amostra tratamento 1 o aumento foi progressivo até o 16º dia, quando houve a redução.

As amostras embaladas à vácuo (tratamento 3 e tratamento 4) perderam vácuo progressivamente, de tal forma que no 5º dia de armazenamento já se apresentavam totalmente sem vácuo. Atribui-se esse comportamento à liberação de gases provenientes do metabolismo de micro-organismos deterioradores. De acordo com Silva et al. (2003), a condição de anaerobiose pode ter favorecido, além do crescimento dos micro-organismos deterioradores, o crescimento dos micro-organismos patogênicos, principalmente porque o armazenamento ocorreu a 25°C, em condições de pH e atividade de água favoráveis.

Doséa et al. (2010) observaram que a mandioca, após a moagem para a produção de farinha, apresentou elevada carga microbiana, de $1,2x10^3$ UFC/g para bactérias e de $5,6x10^3$ UFC/g para fungos filamentosos e leveduras, o que foi atribuído ao alto teor de umidade da matéria-prima. Na pesquisa de Oliveira et al. (2003), com mandioca minimamente processada, foram encontradas variações para contagem total de bactérias de $1,0x10^1$ a $1,0x10^6$ UFC/g e para fungos filamentosos e leveduras de $1,0x10^1$ a $1,0x10^5$ UFC/g, após 7 dias

Tabela 3 - Valores médios de açucares redutores e totais das raízes de mandiocaba durante armazenamento a 25°C.

Tempo (dias)	Amostra							
	Tratamento 1		Tratamento 2		Tratamento 3		Tratamento 4	
	AR	AT	AR	AT	AR	AT	AR	AT
0	3,50±0,02^{d}	6,64±0,04^{b}	3,50±0,02^{e}	6,64±0,04^{b,c,d}	3,50±0,02^{c,d}	6,64±0,04^{b}	3,50±0,02^{b}	6,64±0,04^{a}
1	2,70±0,01^{e}	4,65±0,02^{g}	3,09±0,03^{f}	6,32±0,04^{e,f}	3,65±0,00^{b,c}	6,21±0,07^{c}	3,29±0,02^{c}	6,19±0,07^{b}
2	5,22±0,06^{a}	6,63±0,04^{b}	4,22±0,04^{c}	6,67±0,04^{b,c}	2,57±0,03^{b,c,d}	6,78±0,08^{a}	2,66±0,03^{e}	5,33±0,05^{d}
5	4,87±0,05^{b}	7,35±0,05^{a}	4,36±0,04^{c}	5,72±0,03^{g}	3,37±0,02^{e}	5,72±0,03^{d}	3,55±0,00^{b}	5,99±0,06^{c}
8	3,94±0,03^{c}	6,04±0,04^{c}	4,33±0,04^{c}	6,16±0,04^{e,f}	3,85±0,03^{a}	4,87±0,04^{e}	3,76±0,03^{a}	5,95±0,04^{c}
13	4,77±0,05^{b}	5,71±0,03^{e}	4,95±0,05^{b}	6,90±0,05^{a}	0,49±0,02^{i}	0,60±0,00^{j}	1,08±0,01^{g}	1,21±0,01^{g}
16	3,64±0,05^{d}	3,94±0,06^{h}	6,10±0,15^{a}	6,35±0,11^{c,e,f}	2,11±0,02^{g}	2,55±0,02^{g}	2,82±0,07^{d}	3,96±0,03^{e}
19	4,63±0,33^{b}	5,18±0,05^{f}	4,35±0,02^{c}	6,31±0,04^{c,e,f}	0,86±0,01^{h}	1,41±0,01^{h}	0,30±0,00^{i}	0,31±0,10^{i}
21	2,70±0,01^{e}	2,55±0,04^{i}	3,86±0,08^{d}	6,53±0,08^{b,c,d,e}	0,89±0,01^{h}	0,96±0,01^{i}	2,19±0,04^{f}	3,64±0,09^{f}
23	5,42±0,21^{a}	5,88±0,03^{d}	4,24±0,04^{c}	5,51±0,07^{h}	2,72±0,11^{f}	3,88±0,04^{f}	0,83b±0,02^{h}	0,95±0,04^{h}

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (Teste de Tukey a 5% de significância)
AR – Açúcares redutores (g/100g); AT – Açúcares Totais (g/100g)

Tabela 4 - Contagem de bactérias aeróbicas mesófilas e de fungos filamentosos e leveduras nas raízes de mandiocaba durante armazenamento a 25°C.

Tempo (dias)	Amostra							
	Tratamento 1		Tratamento 2		Tratamento 3		Tratamento 4	
	Bactéria AM*	Bol./Lev.**	Bactéria AM*	Bol./Lev.**	Bactéria AM*	Bol./Lev.**	Bactéria AM*	Bol./Lev.**
0	$5,40.10^3$	$1,80.10^2$	$5,40.10^3$	$1,80.10^2$	$5,40.10^3$	$1,80.10^2$	$5,40.10^3$	$1,80.10^2$
1	$2,70.10^3$	$<10^1$	$1,70.10^6$	$2,80.10^3$	$2,80.10^5$	$2,00.10^2$	$1,14.10^5$	$1,70.10^2$
2	$9,40.10^5$	$1,60.10^2$	$2,20.10^6$	$1,90.10^2$	$2,50.10^7$	$1,50.10^2$	$1,06.10^7$	$2,20.10^2$
5	$8,50.10^5$	$3,80.10^3$	$3,90.10^7$	$3,20.10^2$	$1,00.10^7$	$1,70.10^2$	$1,31.10^7$	$2,10.10^2$
8	$4,60.10^6$	$7,20.10^3$	$1,63.10^5$	$3,00.10^2$	$1,03.10^5$	$1,50.10^2$	$>10^7$	$1,50.10^2$
13	$3,10.10^6$	$9,80.10^4$	$2,50.10^5$	$5,30.10^4$	$9,80.10^4$	$6,60.10^4$	$4,00.10^4$	$1,70.10^2$
16	$1,02.10^7$	$>10^3$	$1,31.10^5$	$>10^3$	$3,00.10^6$	$<10^1$	$7,30.10^6$	$<10^1$
19	$1,50.10^4$	$9,60.10^3$	$1,63.10^6$	$8,70.10^4$	$2,70.10^5$	$<10^1$	$6,50.10^4$	$<10^1$
21	$1,88.10^5$	$1,90.10^4$	$2,26.10^5$	$4,60.10^4$	$2,80.10^4$	$<10^1$	$3,05.10^6$	$<10^1$
23	$3,00.10^4$	$1,80.10^3$	$5,50.10^5$	$1,78.10^5$	$3,20.10^5$	$2,70.10^3$	$2,30.10^4$	$<10^1$

* Bactéria AM – Bactéria aeróbica mesófila (UFC/g); ** Bol./Lev. – Fungos filamentosos e Leveduras (UFC/g).

de armazenamento. Alves et al. (2005) verificaram variação na contagem de fungos filamentosos e leveduras para a mandioca minimamente processada, de $3,5x10^1$ a $8,0x10^5$ UFC/g, após o 24º dia de armazenamento. Para a mandiocaba, em todas as condições de armazenamento estudadas, foram atingidos valores superiores aos citados pelos autores, o que pode ser atribuído à maior acidez e teor de açúcares redutores da mandiocaba em relação à da mandioca.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados da pesquisa, as raízes de mandiocaba podem ser mantidas por até 8 dias a 25°C, sem necessitar de qualquer tratamento, sem que haja perda de qualidade das mesmas.

A higienização das raízes de mandiocaba em condições utilizadas no processamento mínimo de mandioca, não se mostrou eficiente para retardar a degradação pós-colheita das raízes de mandiocaba, quando armazenadas a 25°C.

O armazenamento das raízes de mandiocaba, sob vácuo e à temperatura ambiente de 25°C, das raízes de mandiocaba favoreceu a degradação das mesmas, não sendo um método adequado de armazenamento para as raízes.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo aporte financeiro e ao Técnico da EMATER/PA, Flávio Ikeda, pela colaboração na obtenção da matéria-prima.

REFERÊNCIAS

ALVES, A.; CANSIAN, R. L.; STUART, G.; VALDUGA, E. Alterações na qualidade de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) minimamente processadas. **Ciênc. e Agrotecnol.**, v.29, p.330-337, 2005.

ALVES, J. M. A; COSTA, F. A.; UCHÔA, S. C. P.; SANTOS, C. S. V.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; RODRIGUES, G. S. Avaliação de dois clones de mandioca em duas épocas de colheita. **Rev. Agroambiente**, v. 2, n. 2, p. 15-24, 2008.

AOAC. **Association of Official Analytical Chemistry**. Official methods of analysis of the AOAC International. 16th ed. Gaithersburg. 1997. 1141pp.

BEZERRA, V. S.; PEREIRA, R. G. F. A.; CARVALHO, V. D.; VILELA, E. R. Raízes de mandioca minimamente processadas: efeito do branqueamento na qualidade e na conservação. **Ciênc. e Agrotecnol.**,, v. 26, p. 564-575, 2002.

CARVALHO, L. J. C.; SOUZA, C. R. B.; CASCARDO, J. C. M.; BLOCH JUNIOR, C.; CAMPOS, L. Identification and characterization of a novel cassava (*Manihot esculenta* Crantz) clone with high free sugar content and novel starch. **Plant Molecular Biology**, v. 56, p. 643-659, 2004.

CEREDA, M. P.; DAIUTO, E. R.; VILPOUX, O. Metodologia de deterioração de amido por digestão ácida em microondas. **Rev. Assoc. Bras. Produtos de Amido de mandioca**, v. 2, p. 29, 2004.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**, 2 ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 256p.

DÓSEA, R. R.; MARCELLINI, P. S.; SANTOS, A. A.; RAMOS, A. L. D.; LIMA, A. S. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo. **Ciênc. Rural**, v. 40, p. 441-446, 2010.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinhas de mandioca temperadas. **Ciênc. e Agrotecnol.**, v. 29, p. 795-802, 2005.

FUKUDA, W. M. G.; COSTA, I. R. S.; SILVA, S. O. Manejo e conservação de recursos genéticos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na Embrapa Mandioca e fruticultura Tropical. **Documento n° 74**, Cruz das Almas: EMBRAPA/CNPMF. 2005, p. 4.

LORENZI, J. O. Mandioca. **Série de documento (n°45)**. Campinas: CATI, 2003, p. 116.

MADIGAN, M. T; MARTINKO, J. M; PARKER J. **Microbiologia Brock**. São Paulo: Prencite Hall, 2008. 608pp.

MORANTE, N.; SANCHEZ, T.; CEBALLOS, H.; CALLE, F.; PEREZ, J. C.; EGESI, C.; CUAMBE, C. E.; ESCOBAR, A. F.; ORTIZ, D.; CHAVEZ, A. L.; FREGENE, M. Tolerance to postharvest physiological deterioration in cassava roots**. Crop Science**, v. 50, n. 4, p. 1333-1338, 2010.

OLIVEIRA, L. L.; REBOUÇAS, T. N. H. Perfil higiênico-sanitário das unidades de processamento da farinha de mandioca (*manihot esculenta* crantz) na região sudoeste da Bahia. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.4, p. 393-399, 2008.

OLIVEIRA, M. A.; PANTAROTO, S.; CEREDA, M. P. Efeito da sanitização e de agente antioxidante em raízes de mandioca minimamente processadas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, p. 339-344, 2003.

OSPINA, B.; CEBALLOS, H. La yuca em le tercer milênio: sistemas modernos de produccion, processamineto, utilización y comercialización. Cali: CIAT, 2002, p. 569.

SILVA, V. V.; SOARES, N. F. F; GERALDINE, R. M. Efeito da embalagem e temperatura de estocagem na conservação de mandioca minimamente processada. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, p. 197-202, 2003.

SOUZA, H. A. L. **Caracterização e estudo da viabilidade tecnológica do aproveitamento da mandiocaba**. 2010. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for microbiological examination of foods.** 3rd ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1108 pp.

HIROSE, S. **Physiological studies on postharvest deterioration of cassava roots**. v. 19, n. 4, p. 241-252, 1986. ❖

Qualidade higienicossanitária de hortaliças minimamente processadas, comercializadas na região de Catanduva, SP.

Lara Borghi Virgolin ✉
Mairto Roberis Geromel
Sandra Cury Pinfildi Manfrin
Maria Luiza Silva Fazio
Departamento de Nutrição- Instituto Municipal de Ensino Superior, Catanduva/SP

✉ lara_borghi@hotmail.com

RESUMO

A busca por alimentos saudáveis, frescos, com elevada qualidade e que apresentem facilidade de preparo e consumo, vem apresentando-se cada vez maior. Consumidores vêm modificando seus hábitos alimentares e, cada vez mais, tornam-se conscienciosos da relação entre dieta e manutenção de uma vida saudável. Assim, esta mudança de comportamento trouxe a expansão do mercado de alimentos, que atinge setores da agricultura, indústria e comércio. Alimentos minimamente processados têm sido descritos como frutas, legumes e verduras que passam por operações de corte, lavagem, classificação, sanitização, centrifugação, embalagem e estocagem; etapas estas que não afetam as características organolépticas dos alimentos, tornando-os favoráveis ao consumo direto, sem a necessidade de cocção. Entretanto, vários fatores influenciam na qualidade e limitam o consumo destes produtos, como é o caso de alterações microbiológicas, haja vista, que durante o processamento dos alimentos, podem ser acrescidos micro-organismos deteriorantes e/ou patogênicos, caso não sejam obedecidas as Boas Práticas de Fabricação. Considerando os fatores mencionados, este trabalho apresentou como objetivo avaliar a qualidade higienicossanitária de amostras de hortaliças minimamente processadas, comercializadas na região de Catanduva-SP, por meio de metodologias internacionalmente reconhecidas. Para tanto, amostras de diferentes marcas comerciais, dentro do prazo de validade, foram submetidas às seguintes análises: determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes e, pesquisa de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. De acordo com os resultados e com base na Legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) constatou-se que 25% das amostras estavam em desacordo com os padrões microbiológicos vigentes para coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp.; e 50% em desacordo apenas com o pa-

drão para *Salmonella* spp. *E. coli* foi confirmada em 41,7% das amostras. Concluiu-se que 75% das amostras não atenderam ao preconizado pela legislação; estando, portanto, "em condições higienicossanitárias insatisfatórias" e impróprias para o consumo humano. Uma vez que tais produtos são sanitizados, podemos concluir que houve falha na realização desta etapa do processo.

Palavras-chave: Legumes. Verduras. Coliformes. *Samonella*. Sanitização.

SUMMARY

The search for healthy foods, fresh, high quality and exhibit facility preparation and consumption have been showing up more and more. Consumers are changing their eating habits and, increasingly, become conscientious of the relationship between diet and maintaining a healthy life. Thus, this change in behavior has led to expansion of the food market, which affects the agriculture, industry and commerce. Minimally processed foods have been described as fruits and vegetables that pass though slicing, washing, sorting, sanitation, centrifugation, packaging and storage, these steps do not affect the organoleptics characteristics of foods, making them conducive to direct consumption, without the need for cooking. However, several factors influence the quality and limit the consumption of these products, as is the case of microbiological changes, considering that during the processing of food spoilage microorganisms can be added and/or pathogens, if not obeyed the Good Practice Manufacturing. Considering the factors mentioned, this work presented to evaluate the hygienic sanitary quality of samples of minimally processed vegetables sold in the region of Catanduva-SP, using internationally recognized methods. To that and, samples of different brands within the validity period underwent the following tests: determination of Most Probable Number (MPN) of coliforms thermotolerant and research of Escherichia coli and Salmonella spp. According to the results and based on the Law of the National Agency for Sanitary Surveillance (ANVISA) found that 25% of the samples were at odds with the microbial standards for fecal coliform and Salmonella spp. And 50% disagree with standard for Salmonella spp. E.coli was confirmed in 41,7% of samples. It was concluded that 75% of the samples did not comply with that recommended by the legislation, and therefore not "in inadequate sanitary conditions" and unfit for human consumption. Since such products are sanitized, we can conclude that there was a failure in fulfilling this process step.

Keywords: Vegetables. Coliforms. *Salmonella*. Sanitization.

INTRODUÇÃO

A busca por alimentos saudáveis, frescos, com elevada qualidade e que apresentem facilidade de preparo e consumo, vem apresentando-se cada vez maior. Consumidores vêm modificando seus hábitos alimentares e, cada vez mais, tornam-se conscienciosos da relação entre dieta e manutenção de uma vida saudável. Assim, esta mudança de comportamento trouxe a expansão do mercado de alimentos, que atinge setores da agricultura, indústria e comércio (BOULOS, 1999; MAISTRO, 2001; OLIVEIRA e VALLE, 2000; PEREIRA et al 2001.).

De tal forma, agências governamentais e organizacionais americanas para a promoção da saúde têm recomendado o incremento do consumo de vegetais, frutas e cereais. Skura e Powrie (1995), estimaram que nos Estados Unidos, mais da metade dos dólares gastos por ano, em lojas de conveniência com a compra de alimentos, foram dispendidos na aquisição de itens prontos para o consumo (*ready-to-eat*), dentre esses os "alimentos minimamente processados" (AMP).

Alimentos minimamente processados têm sido descritos como frutas, legumes e hortaliças que passam por operações de corte, lavagem, classificação, sanitização, centrifugação, embalagem e estocagem; etapas estas que não afetam as características organolépticas dos alimentos, e que agregam valor aos mesmos, tornando-os favoráveis ao consumo direto, sem a necessidade de cocção (AHVENAINEM, 1996; OLIVEIRA e VALLE, 2000; WILEY, 1994).

Entretanto, vários fatores influenciam na qualidade e restringem o consumo destes produtos, os quais estão envolvidos em sua vida útil, como é o caso de alterações microbiológicas, haja vista, que durante o processamento dos alimentos, podem ser acrescidos micro-organismos, caso não sejam obedecidas as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (FRANCO e LANDGRAF, 1996; MANUAL, 2001).

Assim sendo, a Resolução RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos, não existindo padrões específicos para alimentos minimamente processados. Estes, entretanto, podem ser inseridos no grupo de alimentos designados como: "hortaliças frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas para o consumo direto", cuja tolerância máxima para amostra indicativa é de 10^2 NMP/g de Coliformes a 45ºC e ausência de *Salmonella* spp em 25g.

De acordo com o exposto, esta pesquisa teve como objetivo a avaliação da qualidade higienicossanitária de

hortaliças minimamente processadas, comercializadas na região de Catanduva-SP, assim como, verificar se estão de acordo com os padrões de inocuidade estabelecidos pela RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas e analisadas diferentes amostras de hortaliças minimamente processadas, dentro do período de validade, sendo essas de diferentes marcas comerciais. As mesmas foram acondicionadas em caixas de material isotérmico (isopor) contendo cubos de gelo e transportadas de imediato ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos (HARRIGAN & MC CANCE, 1976; INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS - ICMSF, 1978).

No Laboratório cada amostra recebeu um número de identificação. A seguir, assepticamente, 10 g da mesma foram colocados em um frasco de *Erlenmeyer* contendo 90 mL de água destilada estéril sendo homogeneizados posteriormente (diluição 10^{-1}). A partir desta foram realizadas as demais diluições decimais seriadas até 10^{-3} utilizando-se o mesmo diluente. As três diluições obtidas, assim como a 100, foram usadas, conforme necessárias, nas análises subsequentes (ICMSF, 1974; ICMSF, 1980).

Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais

Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, empregando-se o caldo lauril sulfato triptose com incubação a 35ºC durante 48 horas.

Tabela 1 - Apresentação dos resultados obtidos após diferentes análises microbiológicas.

Amostras	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	*Escherichia coli* (confirmativo)	*Salmonella spp* (-/+)
Cenoura/ Beterraba	>1100	23	Positivo	-
Acelga	>1100	240	Positivo	+
Couve	93	<3	Negativo	+
Cenoura	>1100	<3	Negativo	+
Couve-flor/ Brócolis	21	<3	Negativo	-
Abobrinha	>1100	<3	Negativo	-
Yaksoba (brócolis, vagem, couve-flor e repolho)	28	43	Positivo	+
Grega (cenoura, vagem e milho)	>1100	<3	Negativo	+
Cheiro verde	>1100	>1100	Positivo	+
Sopinha (Abobrinha, cenoura, chuchu, abóbora e vagem)	>1100	<3	Negativo	+
Primavera (cenoura, abobrinha e vagem)	>1100	>1100	Positivo	+
Milho	>1100	<3	negativo	+
Variação	21 a >1100	1100<a<3		
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		**10^2**		**Ausência em 25 g**

Determinação do NMP de coliformes termotolerantes (fecais)

Foi também aplicada a técnica dos tubos múltiplos, utilizando-se o caldo EC com incubação a 44,5º C durante 24 horas (BRASIL, 1981). A determinação do NMP de coliformes totais e fecais foi realizada empregando-se a tabela de Hoskins (ICMSF, 1978).

Pesquisa de *Escherichia coli*

A partir dos tubos de ensaio contendo caldo EC, usados na quantificação de coliformes fecais que apresentaram turvação, com ou sem gás no interior do tubo de Durham, foram semeadas placas de Petri contendo ágar eosina azul de metileno. As colônias suspeitas foram identificadas utilizando-se os testes bioquímicos (IMVIC), isto é, de indol/vermelho de metila/Voges-Proskauer/citrato (MARTH, 1978; SPECK, 1976).

Pesquisa de *Salmonella* spp

Em 225 mL de caldo lactosado e de água peptonada a 1% foram homogeneizados, respectivamente, 25 g de cada amostra. Depois da incubação a 35ºC por 24 horas, 1 mL de cada cultivo foi transferido para tubos de ensaio contendo 10 mL de caldo tetrationato de Kauffmann e 10 mL de caldo-selenito cistina que foram incubados a 35ºC. Após 24, 48 e 120 horas foram feitas semeaduras, em placas de Petri contendo ágar *Salmonella Shigella* e ágar verde brilhante, sendo as colônias suspeitas submetidas aos testes bioquímicos (principalmente inoculação em ágar tríplice açúcar e ferro, ágar lisina e ferro, teste de urease, degradação do malonato, desaminação da fenilalanina e descarboxilação da lisina) e sorológicos (BRASIL, 1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos após as diferentes análises microbiológicas, realizadas nas diversas amostras de hortaliças minimamente processadas, estão descriminados na Tabela 1.

A legislação brasileira (BRASIL, 2001), possui como padrão para este produto, no que se refere a coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp, a quantia de 10^2 NMP/g e ausência; a análise realizada apresentou 25% de suas amostras em desacordo com os padrões microbiológicos vigentes para ambos.

Santos et al. (2005) constataram que 63,3% das amostras de cenoura minimamente processadas analisadas estavam acima do limite estabelecido para coliformes termotolerantes, resultado este superior ao obtido neste trabalho (25%). Resultado superior também foi verificado em estudos realizados por Palu et al. (2002); que detectaram a presença de coliformes fecais em 92,3% das amostras de hortaliças analisadas.

Constatou-se ainda que 50% das amostras encontravam-se contaminadas por *Salmonella* spp. Os resultados obtidos por Pinheirol et al. (2005) evidenciaram que 25% das amostras encontravam-se contaminadas com *Salmonella* spp, valor este, inferior ao evidenciado por este estudo.

Conforme Franco e Landgraf (1999), a presença de coliformes totais no alimento, não indica necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos. Entretanto, a detecção de elevado número de coliformes fecais, em um alimento, inclusive nos processados, é indicativo da presença de origem fecal (CHAVES et al., 2000).

Constatou-se a presença de *Escherichia coli* em 41,7% das amostras, o que acarreta elevação dos riscos ao consumidor em contrair alguma enfermidade (FRANCO e LANDGRAF, 1996; HOBBY e ROBERTS, 1999). De acordo com as análises desenvolvidas por Cabrini et al., (2002), 7% das amostras apresentavam positividade para esta bactéria, valor este muito inferior ao constatado neste estudo. Entretanto, Nascimento e Marques (2002), observaram a presença de *E.coli* em 33% das amostras de saladas cruas prontas para o consumo.

Embora a legislação estabeleça um valor máximo permitido para *E.coli*, a presença desta bactéria é indicativa de condições higienicossanitárias insatisfatórias, resultantes de manipulação inadequada, contaminação cruzada, deficiência no processo de sanitização dos equipamentos ou utensílios e até mesmo do vegetal (SILVA JR, 2001).

Todas as embalagens dos produtos analisados faziam menção ao processo de higienização utilizado, estando estes, realmente prontos para o consumo

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que 75% das amostras de hortaliças minimamente processadas analisadas, encontravam-se em desacordo com o padrão federal vigente, podendo ser classificados como produtos impróprios para o consumo humano. Uma vez que tais produtos são sanitizados, podemos concluir que houve falha na realização desta etapa do processo.

REFERÊNCIAS

AHVENAINEM, R. New approaches in improving the shelf of minimally processed fruit and vegetables. **Trends in Food Science & Technology**, v.7, p. 179-179-187, 1996.

BOULOS, M.E.M.S. Segurança alimentar: uma preocupação; questão de atualizar e viabilizar informação. **Rev.Nutrição em Pauta**, São Paulo, p. 21-23, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. I. Métodos microbiológicos. Brasília, 1981.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução RDC

nº12 de 2 de janeiro de 2001. Brasília: ANVISA.

CABRINI, K.T. et al. Pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli* em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Limeira, São Paulo, Brasil. Rev. Hig. Alimentar, n.16, v.95, abr., 2002.

CHAVES, G.M.C. et al. Avaliação bacteriológica de linguiça frescal suína comercializada no município do Rio de Janeiro, RJ. Rev. Hig. Alimentar, v. 14, n.73, jun., 2000.

FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 1996.

FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 1999.

HARRIGAN, W. F.; MC CANCE, M. E. Laboratory methods in food dairy microbiology. Academic Press, New York, London-San Francisco, 1976. 353 p.

HHOBS, B.C.; ROBERTS, D. Toxinfecções e controle higiênico-swanitário dos alimentos. São Paulo, S.P: Varela, 1999. 376 p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). Microorganisms in foods: 2. Sampling for microbiological analysis: principles and specific application. University of Toronto Press, 1974. 213 p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). Microorganisms in foods: their significance and methods of enumeration. 2. ed., University of Toronto Press, v. 1, 1978, 434 p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). Microbial ecology of foods. New York, Academic Press, v. 2, 1980, 997 p.

MAISTRO, L.C. Alface minimamente processada: uma revisão. **Rev**. **Nutrição**, vol. 14, n.3, set./dez., 2001.

MARTH, E.E. Standard methods for the examination of dairy products. 14 ed., Washington, **EPHA**, 416 p., 1978.

OLIVEIRA, E.C.M.; VALLE, P.R.H. Aspectos microbiológicos dos produtos hortícolas minimamente processados. **Rev. Hig. Alimentar**, vol.11, n.78-79, nov./dez., 2000.

PALU, A.P. et al. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, servidas em restaurantes self-service privados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 16, n. 100, set./out., 2002.

PEREIRA, J.L.; MIYA, N.; MAISTRO, L.C. Importância da enumeração rápida de bactérias patogênicas em vegetais minimamente processados: uma análise. **Rev. Hig. Alimentar**, v.15, n.89, set./out., 2001.

PINHEIROL, N.M. DE S., FIGUEIREDOLL, E.A.T. DE; FIGUEIREDOLL, R.W; MAIALL, G.A.; SOUZAL, P.H.M DE. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev. Bras. Fruticultura**, v. 27, n.1, abr., 2005.

SANTOS, H. DE S., MURATORI, M.C.S.; LOPES, J.B. Condições higienicossanitárias de cenoura minimamente processada comercializada em supermercados de Terezina, PI. **Rev. Hig. Alimentar**, v.19, n.131, mai., 2005.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL (SENAC). **Manual de elementos de apoio para o sistema APPCC.** Rio de Janeiro: SENAC/DN, 2001, p.278, 2001.

SILVA JR., E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. Varela: São Paulo, 2001.

SKURA, B.J; POWRIE, W.D. Modified atmosphere packing of fruits and vegetables. In: VEGETABLE processing. **VCH Publishers**. New York. p.279, 1995.

SPECK, M. L. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. APHA, 1976, 702 p.

WILEY, R. Minimally Processed Refrigerated Fruits & Vegetables. **Chapman & Hall**, New York, p.368, 1994. ❖

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

Fone:
(11) 3207-1617

e-mail:
dpi@dpieditora.com.br

Boas práticas de fabricação em indústria de processamento de polpa de pequi na região norte do estado de Minas Gerais.

Luiz Carlos Ferreira ✉
Paulo Sérgio Nascimento Lopes
Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais

Thiago Marçal Borges Moreira
Dáffine Oliveira Santos
Curso de Agronomia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais

Aline Luciane de Moura Cruz
Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais

✉ luizcarlosf@ufmg.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo implementar e avaliar a importância das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em uma indústria de processamento de polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) no município de Januária/MG. Inicialmente, verificou-se a adequação da fábrica quanto às BPF por meio de uma lista de verificação, realizando-se, em seguida, treinamentos em boas práticas de fabricação, além da elaboração e aplicação de um Manual de BPF. Foram feitas também, análises microbiológicas do produto final antes e após a adoção das BPF. Os dados da lista de verificação e das análises microbiológicas iniciais demonstraram que a indústria necessitava de adequação às BPF, apresentando baixo atendimento aos quesitos exigidos pela legislação brasileira e um produto final com contaminação por *Salmonella* spp. A partir do desenvolvimento das atividades de capacitação, elaboração e implementação do Manual de BPF foi observada significativa melhoria nos indicadores de segurança do produto, especialmente referente à pesquisa de *Salmonella* spp. e à contagem de bactérias coliformes. Esses resultados demonstram a importância da adequação do processamento da polpa do pequi às BPF para garantia de segurança aos consumidores.

Palavras-chave: Lista de verificação. *Caryocar brasiliense*. Segurança dos alimentos.

SUMMARY

The present work had as objective implements and to evaluate the importance of the Good Manufacturing Practices (GMP) in a pequi pulp (Caryocar brasiliense Camb.) processing industry in the city of Januária/MG. Initially, the adaptation of the industry was verified as GMP through a checklist, after that, trainings in good manufacturing practices, beyond the elaboration and application of a GMP manual. They had been made also, microbiological analyses of the final product before and after the adoption of GMP. The data of the check-list and of the initial microbiological analyses had demonstrated that the industry needed adequacy the GMP, presenting low attendance to the requirements demanded by the legislation and a final product with contamination for Salmonella spp. From the development of the training activities, elaboration and implementation of the GMP Manual significant improvement was observed in the safety indicators of the product, especially regarding the research of Salmonella spp. and the counting of coliformes bacteria. These results demonstrate to the importance of the adequacy of the GMP in pulp of the pequi processing for guarantee of safety to the consumers.

Keywords: Checklist. *Caryocar brasiliense.* Food safety.

INTRODUÇÃO

A globalização do comércio de alimentos e o aumento das doenças de origem alimentar emergentes e re-emergentes têm aumentado o risco da rápida dispersão de agentes infecciosos (REDMOND & GRIFFITH, 2003). As Boas Práticas de Fabricação têm como principal objetivo garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor e compõem um conjunto de princípios e regras que geram resultados adequados para o correto manuseio de alimentos, que abrange desde as matérias-primas até o produto final (FAO, 2009).

A aplicação das BPF acarreta inúmeros benefícios aos estabelecimentos, dentre eles, destacam-se: obtenção de alimentos seguros; redução dos custos decorrentes do recolhimento do produto no mercado, de destruição ou de reprocessamento do produto final; maior satisfação do consumidor com a qualidade do produto; ambiente de trabalho mais limpo e seguro (AKUTSU et al, 2005). Complementando a lista de verificação podem ser realizadas análises microbiológicas dos alimentos, permitindo assim comprovar se o alimento realmente oferece risco à saúde, além de auxiliar na avaliação da efetividade da adoção das Boas Práticas de Fabricação.

A industrialização da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), espécie frutífera nativa do cerrado no norte de Minas Gerais, é uma atividade recente e que não conta com apoio técnico suficiente para garantir a segurança dos produtos processados, podendo ser um risco à saúde dos consumidores devido à não adoção das Boas Práticas de Fabricação. Nesse sentido, o presente estudo visou implementar e avaliar a importância das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em uma indústria de processamento de polpa de pequi no município de Januária/MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma indústria de processamento de polpa de pequi na comunidade rural de Sambaiba, sub-bacia do rio dos Cochos, na cidade de Januária, norte do estado de Minas Gerais.

Este trabalho foi executado em duas etapas. Inicialmente foram avaliadas as Boas Práticas de Fabricação (BPF) a partir de uma lista de verificação e da realização de análises microbiológicas do produto final. Em uma segunda etapa foi realizado um treinamento em BPF, além da elaboração e aplicação de um Manual de BPF. Após a implementação das BPF foram realizadas novas análises microbiológicas do produto final.

Uma lista de verificação foi elaborada com adaptações específicas para a indústria avaliada, baseando-se em lista proposta na RDC no 275 da ANVISA (ANVISA, 2002), incluindo todos os quesitos exigidos pela legislação quanto à preparação e manipulação segura dos alimentos sendo, portanto, baseado nas diretrizes das BPF. Na lista foram avaliados 74 itens divididos em sete grupos: Recursos Humanos (8), Condições Ambientais (3), Instalações e Edificações (36), Equipamentos (5 itens), Higienização das Instalações (11), Produção (8) e Documentação (3).

Em cada item da lista de verificação atendido foi computado como SIM, sendo atribuído um valor de um ponto, enquanto os itens não conformes foram computados como NÃO e receberam nota zero. Os que não eram pertinentes à avaliação da indústria foram computados como Não Aplicável (NA).

A avaliação global da indústria quanto ao atendimento às BPF foi determinada pela porcentagem dos atendimentos dos itens, sendo que as respostas NA foram diminuídas do total de itens, não sendo, portanto, computadas na soma final.

Para as análises microbiológicas de amostras de polpas processadas foram coletados um total de vinte e quatro amostras contendo 250 g de polpa de pequi, após processadas e armazenadas em frascos esterilizados previamente. Doze amostras foram coletadas e analisadas antes do treina-

mento em Boas Práticas de Fabricação (BPF) e da elaboração e aplicação do Manual de BPF, enquanto a demais foram coletadas e analisadas posteriormente. Foram analisadas as contagens de mesófilos aeróbios, bolores e leveduras, enterobactérias e coliformes totais, presença de coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva, além da pesquisa de *Salmonella* spp. de acordo com metodologias descritas pela American Public Heath Association (APHA, 2001).

Foram realizados cursos e oficinas visando o treinamento dos colaboradores da indústria nas Boas Práticas de Fabricação, após os treinamentos e orientações foi elaborado e implementado um Manual de Boas Práticas de Fabricação específico para a indústria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A indústria apresentou 26% de atendimento dos itens avaliados, demonstrando que as condições higienicossanitárias não eram satisfatórias. A pontuação obtida pela indústria está muito abaixo daquela preconizada pela vigilância sanitária, RDC n° 275 da ANVISA (ANVISA, 2002). Baseando nesta resolução, a indústria enquadra-se no Grupo 3 e atendem menos de 50% dos itens avaliados. Os resultados demonstram a necessidade de adequação das Boas Práticas de Fabricação por parte da indústria.

Na Figura 1 estão dispostos os dados referentes à adequação aos quesitos específicos da lista de verificação. Todos os blocos apresentaram baixo índice de atendimento, considerando que a classificação recomendada pela ANVISA para o Grupo 1 é de 76-100% de atendimento (ANVISA, 2004).

No quesito Recursos Humanos foram abordadas perguntas relativas ao comportamento, higiene e treinamento de funcionários, assim como utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e presença do responsável técnico no estabelecimento. A indústria foi classificada como pertencente ao Grupo 3, demonstrando que esta não está adequada quanto a este quesito, não atingindo as especificações estabelecidas pela legislação vigente. Todos os manipuladores de alimentos devem receber treinamento constante em relação à higiene e às técnicas corretas de manipulação (ANVISA, 2004).

O bloco Condições Ambientais apresentou uma adequação de 0%. A área interna da indústria deve ser livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente. Os arredores devem estar livres de fossas, lixo, poeira, animais e outros contaminantes (ANVISA, 2004).

Quanto às Instalações e Edificações a indústria foi classificada no grupo 3 (com 30% de adequação). Neste grupo, foram observados alguns itens relacionados com a construção dos estabelecimentos, tais como portas, janelas, teto, paredes, piso, leiaute de produção, dentre outros. A área de produção não seguia uma linha de fluxo racional capaz de evitar cruzamentos e retrocessos das operações, que comprometem a produção dos alimentos. A RDC nº 275 da ANVISA descreve que o leiaute deve ser adequado ao processo produtivo quanto ao número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo de atividade, volume de produção e expedição, evitando risco de contaminações, principalmente cruzada.

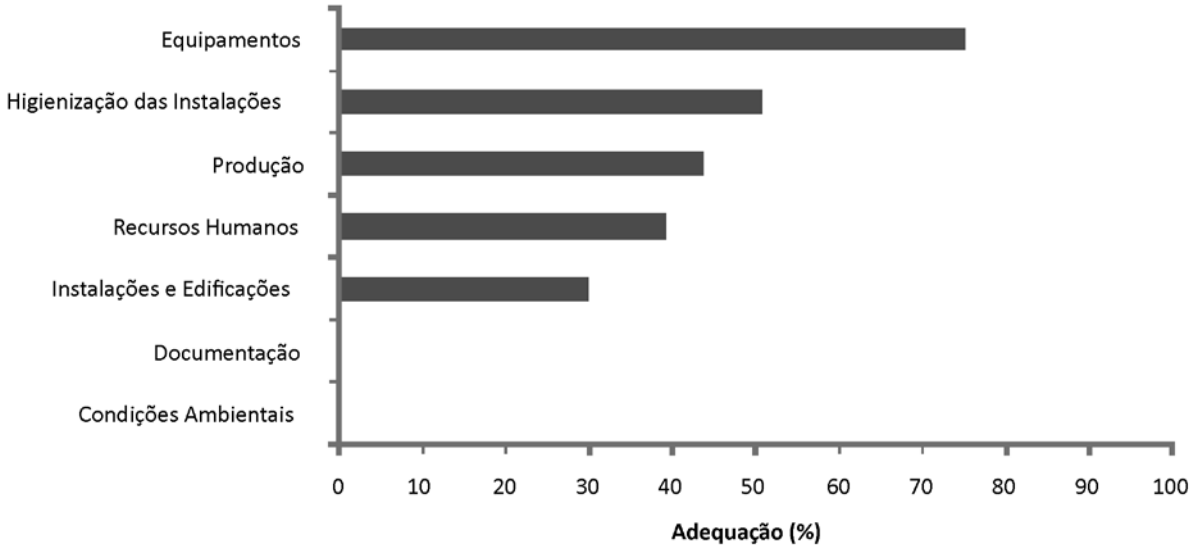
Foi verificado que a indústria não realizava o controle microbiológico periódico da água, conforme estabelecido pela legislação vigente. Presume-se, portanto, que a água pode representar uma importante fonte de contaminação nestes estabelecimentos. A indústria não apresentava procedimentos e rotinas descritos e registrados de limpeza do reservatório de água. Segundo a legislação, o reservatório de água deve ser edificado e, ou, revestido de materiais que não comprometam a qualidade da água e higienizado em um intervalo máximo de seis meses, devendo ser mantidos registros da operação (ANVISA, 2002).

Em relação à Iluminação e Ventilação foi demonstrado que são necessários maiores investimentos para proporcionar melhores condições de trabalho e maior segurança no processamento. Condições adequadas de iluminação evitam doenças visuais, aumentam a eficiência do trabalho e diminuem o número de acidentes. A ventilação adequada assegura certo grau de conforto térmico, indispensável à realização de qualquer tipo de trabalho e deve ser suficiente para garantir a ausência de gases, fumaça, condensação e fungos (ANVISA, 2004).

Na indústria as janelas são de difícil limpeza, não sendo constituídas de material liso e não absorvente, além de não possuirem telas milimétricas como preconiza a legislação. Na avaliação das portas, verificou-se que não estavam em condições adequadas. Quanto à sua constituição, devem ser de superfície lisa, não-absorvente e de fácil limpeza (ANVISA, 2004). Para as paredes e pisos a adequação quanto à conservação e limpeza destas áreas era insuficiente, mostrando que a indústria não cumpre o quesito de manutenção. Desta forma, no geral, detectou-se que a higienização das instalações físicas da indústria estava sendo cumprida de forma inadequada, facilitando a contaminação ambiental e, consequentemente, dos alimentos. Na RDC nº 216 da ANVISA estão definidos os requisitos mínimos estabelecidos para o revestimento de paredes e pisos. As paredes devem ser revestidas de materiais lisos, resistentes, impermeáveis e laváveis em toda a sua extensão (ANVISA, 2004).

Quanto ao quesito Equipamentos, foi verificada uma adequação de 75%, classificando a indústria como pertencente ao Grupo 2. Um aspecto importante relacionado aos equipamentos e utensílios é o cuidado que

Figura 1 – Adequação de indústria de processamento de polpa de pequi no município de Januária/MG quanto ao atendimento dos quesitos da lista de verificação das BPF.



se deve ter com a sua higienização. Foi constatado que as condições de higiene, conservação e organização dos equipamentos eram inadequadas.

O quesito Higienização das Instalações atingiu 51% de atendimento, enquadrando-se no Grupo 2, demonstrando necessidade de adequação às BPF na indústria; foi observado que as operações de higienização não eram realizadas por funcionários comprovadamente capacitados e com frequência que garantisse a manutenção dessas condições e minimizasse o risco de contaminação do alimento. Além disso, as operações de limpeza e desinfecção não eram registradas rotineiramente. Verificou-se uma inconformidade por parte da indústria quanto à documentação exigida pela legislação, como Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP).

O estudo demonstrou que as práticas de produção dos alimentos na indústria não se adequaram aos quesitos exigidos pela legislação. Dentro do quesito produção foram avaliados os itens referentes ao recebimento e armazenamento de matéria-prima e os processos empregados pela indústria.

A Documentação foi um quesito que não demonstrou adequação com as exigências da legislação. A RDC 216 menciona que todos os estabelecimentos envolvidos em qualquer etapa de processamento dos alimentos devem apresentar o Manual de Boas Práticas. O prazo para cumprimento desta resolução foi dia 15 de março de 2005. Na indústria avaliada não existe um Manual de Boas Práticas que possa ser consultado pelos funcionários.

De forma geral, verificou-se que todos os fatores avaliados representavam pontos de risco de contaminação dos alimentos processados e possível veiculação de doenças. Isso é demonstrado pela relação entre os quesitos observados e as principais causas de surtos de doença alimentar, como conservação deficiente, contaminação por manipuladores, acondicionamento inadequado dos produtos e higiene deficiente das instalações, equipamentos e utensílios.

Antes da implementação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) as contagens médias de mesófilos aeróbios ($3{,}6 \times 10^3$ UFC/g a $7{,}4 \times 10^4$ UFC/g) e bolores e leveduras ($4{,}6 \times 10^4$ UFC/g a $6{,}2 \times 10^4$ UFC/g) indicaram que as condições higenicossanitárias durante o processamento eram inadequadas. Embora a contagem destes grupos de micro-organismos normalmente não constitua critério de rejeição (PHLS, 1996), quanto maiores as contagens, maior a probabilidade de se encontrar micro-organismos patogênicos. A contagem de micro-organismos aeróbios mesofílicos em um alimento reflete a qualidade da matéria-prima, assim como do processamento, manipulação e condições de estocagem (ICMSF, 2009). A legislação brasileira (ANVISA, 2001) não estabelece critérios microbiológicos para contagem de bactérias mesófilas aeróbias neste produto.

Na primeira análise a quantidade média de bactérias coliformes totais ($2{,}7 \times 10^2$ UFC/g) e enterobactérias ($2{,}7 \times 10^2$ UFC/g) demonstraram que

o produto pode representar um risco aos consumidores; além disso, mais de 30% das amostras apresentaram coliformes a 45°C. A contagem destas bactérias normalmente é usada para o monitoramento microbiológico de alimentos processados, onde sua presença está relacionada tradicionalmente tanto com a falta de higiene quanto por práticas sem segurança (ZEITOUN et al, 1994).

Ainda nas primeiras análises, a presença *Staphylococcus* coagulase positiva foi em 25% das amostras analisadas, indicando a possibilidade de contaminação cruzada durante o processamento pelos manipuladores, superfícies, equipamentos e utensílios, representando um perigo potencial à saúde dos consumidores. A detecção de *Staphylococcus* em alimentos está relacionada com manipulação inadequada durante o processamento (RODRIGUES et al, 2003). As espécies de *Staphylococcus* são os micro-organismos contaminantes mais comuns disseminadas por manipuladores de alimentos (APHA, 2001). *Salmonella* spp. foi verificada em 16% das amostras, porém, a sua presença não seria esperada no produto analisado devido ao processamento ao qual é submetido. A legislação brasileira estabelece ausência deste microrganismo em amostras alimentares (ANVISA, 2001). *Salmonella* tem sido relacionada a frutas e vegetais (THUNBERG et al, 2002), sendo sua prevalência na contaminação destes produtos de 0,2 - 10% (SAGOO et al, 2003). Ferreira & Junqueira (2007), analisando polpa de pequi em conservas, demonstraram que mais de 30% das amostras analisadas apresentaram *Salmonella* spp.

Após os treinamentos, elaboração e implementação das Boas Práticas de Fabricação os resultados das análises microbiológicos demonstraram uma significativa melhoria nos indicadores de segurança do produto, especialmente referente à pesquisa de *Salmonella* spp. e à contagem de bactérias coliformes. Em nenhuma das amostras analisadas foi detectada a presença de *Salmonella* spp. e de bactérias coliformes a 45°C. Estes resultados demonstram a importância do treinamento e do Manual de Boas Práticas de Fabricação na garantia de segurança dos produtos processados pela indústria analisada.

REFERÊNCIAS

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutrição**, v.18, p.419-427, 2005.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução – RDC n. 12, 2 de janeiro de 2001. Estabelece padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001, p. 45-53.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 6 de nov. de 2002.

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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de set. de 2004.

APHA (American Public Health Association). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: American Public Health Association, 2001. 1219p.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Glossary**. Disponível em: http://www.fao.org/ag/wfe2005/glossary_en.htm. Acesso em 10 de dez. de 2009.

FERREIRA, L.C.; JUNQUEIRA, R.G. Microbiological evaluation of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) preserves made from a typical Brazilian fruit. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v.23, p.1179-1181, 2007.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). **Guidelines for the microbiological examination of ready-to-eat foods**. Disponível em: http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/Guidelines%20for%20Micro%20exam.pdf. Acesso em: 19 dez. 2009.

PHLS (Public Health Laboratory Services). Microbiological guidelines for some ready-to-eat foods sampled at the point of sale: An expert opinion from the PHLS. **PHLS Microbiology Digest**, v. 13, p. 41-53, 1996.

RODRIGUES, K. L.; GOMES, J. P.; CONCEIÇÃO, R. C. S. Condições higienicossanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.23, p.447-452, 2003.

REDMOND, E. C.; GRIFFITH, C. J. Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. **Journal of Food Protection**, v.66, p.130-161, 2003.

SAGOO, S. K.; LITTLE, C. L.; WARD, L.; GILLESPIE, I. A.; MITCHELL, R. T. Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. **Journal of Food Protection**, v.66, p.403-409, 2003.

THUNBERG, R.L.; TRAN, T.T.; BENNETT, R.W.; MATHEWS, R.N.; BELAY, N. Microbial evaluation of selected fresh produce obtained at retail markets. **Journal of Food Protection**, v.65, p.677-682, 2002.

ZEITOUN, A. A. M.; DEBEVERE, J. M.; MOSSEL, D. A. A. Significance of Enterobacteriaceae as index organisms for hygiene on fresh untreated poultry treated with lactic acid and poultry stored in a modified atmosphere. **Food Microbiology**, v.11, p.169-176, 1994. ❖

Processamento de geleia de cupuaçu: uma alternativa econômica para o produtor rural do Amazonas.

Silmara Miranda MundiM ✉
Curso de Nutrição - Universidade Federal do Amazonas

Paulo Renato Buchweitz
Faculdade de Ciências dos Alimentos - Universidade Federal de Pelotas

Luciane Vieira Garcia
Curso de Farmácia - Faculdade de Pindamonhangaba

Ana Paula Miranda Mundim
Curso de Medicina Veterinária- Centro Universitário Nilton Lins

Carlos Ramon do Nascimento Brito
Curso de Biotecnologia - Universidade Federal do Amazonas

✉ silmara.mundim@gmail.com

RESUMO

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é uma fruta tropical tipicamente amazônica, com elevada potencialidade agroeconômica. Atualmente há preocupação em relação às perdas da fruta *in natura* e uma das opções para reduzí-las pode ocorrer através da produção de geleia. O presente estudo objetivou elaborar geleia extra e comum de cupuaçu e avaliar a aceitabilidade, parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Para o processamento das geleias utilizou-se pectina com alto teor de metoxilação, ácido cítrico, glicose, sacarose e polpa de cupuaçu, em diferentes proporções. A caracterização físico-química foi realizada através da análise de umidade, sólidos solúveis, pH e determinação de açúcares redutores, conforme as recomendações do Instituto Adolf Lutz; as análises microbiológicas foram realizadas mediante contagem de bolores e leveduras; e para determinação da aceitabilidade foi utilizada a escala hedônica de 9 pontos. Os testes físico-químicos indicaram os seguintes valores para a geleia extra e comum respectivamente: açúcares redutores 22,4% e 23,0%; sólidos solúveis 60 ºBrix e 67 ºBrix; pH 3,2 e 3,3; e umidade 42,6% e 32,7%. As análises microbiológicas indicaram a presença de bolores e leveduras na ordem de 3.10^1 UFC/g para a geleia comum e 2.10^2 UFC/g para geleia extra. O teste de Tukey detectou diferença significativa quanto à aceitabilidade das duas amostras, sendo a geleia comum a mais aceita. No entanto, para a geleia extra a aceitação variou entre "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente". Esses resultados demonstram que a produção de geleia de cupuaçu é economicamente viável e uma possibilidade para o pequeno produtor.

Palavras-chave: *Theobroma grandiflorum*. Desenvolvimento de produto. Aceitação.

SUMMARY

Cupuaçu (Theobroma grandiflorum) is a typically Amazonian tropical fruit, with high agricultural and economic potential. Currently there is concern about the loss of fresh fruit and one of the options for reducing it is the production of jelly. This study aimed to develop common and extra cupuaçu jelly and evaluate their acceptability and physico-chemical and microbiological properties. For the processing of both kinds of jelly, pectin with high content of methoxylation, citric acid, glucose, sucrose and cupuaçu pulp were used in different proportions. Physico-chemical characterization was performed by analysis of moisture, soluble solids, pH and determination of reducing sugars as recommended by Adolf Lutz Institute. The microbiological analyses was performed by yeast and mold count, and the nine point hedonic scale acceptance test was used to determine the acceptability of both products. The physico-chemical tests indicated the following values for the extra and common jelly respectively: reducing sugars - 22.4% and 23.0%; soluble solids – 60 ºBrix and 67 ºBrix; pH 3.2 and 3.3 and moisture content - 42.6% and 32.7%. Microbiological analyses indicated the presence of yeast and mold in 3 x 10^1 CFU/g level for the common jelly and 2 x 10^2 CFU/g for the extra jelly. The Tukey's test detected significant difference as to the acceptability, being the common jelly the most accepted one. However, the extra jelly was between "like slightly" and "like moderately". These results demonstrate that the production of cupuaçu jelly is economically viable and a possibility for small producers.

Keywords: *Theobroma grandiflorum*. Product development. Acceptance.

INTRODUÇÃO

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é uma fruta tropical com grande potencialidade agroeconômica, constituindo-se em um dos mais importantes frutos tipicamente amazônicos. O Amazonas e o Pará são os principais estados produtores do país, seguidos de Rondônia e Acre (BRASIL, 2007).

Atualmente o cupuaçu vem conquistando o mercado de diversas regiões do Brasil e exterior (LANNES; MEDEIROS, 2003; SANTOS et al., 2010). O valor econômico do cupuaçu encontra-se predominantemente na polpa, consumida sob forma de suco, sorvete, creme, licor, torta, geleia, compota e outros doces que em sua maioria são processados de maneira artesanal em pequenas escalas de produção (COHEN; JACKIX, 2005). A polpa é a parte mais utilizada da fruta, apresentando característica fibrosa, sabor ácido, coloração levemente amarelada com agradável e característico aroma (VRIESMANN, 2008). O fruto como um todo mantém forma elipsóide, com as extremidades arredondadas (GONDIM et al., 2001). As sementes, em média 50 por fruto, são semi achatadas e envolvidas firmemente pela polpa, apresentando-se superpostas em torno de um eixo central (COSTA et al., 2003).

O cupuaçu apresenta alta perecibilidade, que aliada à dificuldade no armazenamento, devido ao tamanho dos frutos, contribui para as perdas pós colheita. No período de safra, entre janeiro a maio, cerca de 40% da produção é perdida (BRASIL, 2007). O congelamento é um dos processos de conservação que melhor mantém as características da polpa, porém possui alto custo e é inviável sua utilização em algumas áreas rurais. Deste modo, há grande expectativa para o desenvolvimento de processos visando a preservação local (junto ao produtor) do cupuaçu. Uma das opções para reduzir as perdas de matéria-prima é a produção de geleia, que possibilita a estocagem do produto em temperatura ambiente, agrega valor ao fruto, dinamiza a cadeia produtiva e o potencial econômico da fruta (BRASIL, 2007; SANTOS et al., 2010).

Geleia de fruta é o produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de fruta, com quantidades suficientes de açúcar, pectina e ácido, até o ºBrix adequado para geleificação. Características naturais do cupuaçu, como acidez e o alto teor de pectina, favorecem o preparo de geleia, sendo por essa razão uma das frutas indicadas para a elaboração deste produto (SOUZA, 1999). O processamento de geleia de cupuaçu permite que outras regiões recebam produtos preparados à base do cupuaçu, contribuindo assim para a divulgação das frutas típicas da região norte do Brasil.

Desta forma, dado o crescente interesse em produtos à base de cupuaçu e visando diversificar o seu aproveitamento e reduzir as perdas, o presente estudo objetivou produzir geleia comum e extra de cupuaçu e avaliar a aceitabilidade, parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Polpas de cupuaçu foram adquiridas em embalagens de 1 kg no comércio local, assim como a pectina com alto teor de metoxilação (150º SAG), ácido cítrico de grau alimentício, sacarose e glicose.

Para a elaboração das geleias foram utilizadas diferentes proporções de

polpa/açúcar. Pelo fato do cupuaçu ser uma fruta rica em pectina e ácido orgânico, apenas uma pequena proporção de ácido cítrico e pectina foram acrescidos às preparações na proporção de 0,1% e 0,5%, respectivamente.

O processamento das geleias foi realizado no laboratório de Ciências dos Alimentos da Universidade Nilton Lins - Manaus/AM. A polpa foi descongelada, pesada e triturada em liquidificador, acrescentando 200 mL de água para facilitar o processo. Em seguida foi realizada a cocção em tacho aberto de aço inox, sob agitação manual e contínua. A polpa foi aquecida até a temperatura de 70ºC para a adição de parte (metade) da sacarose e, posteriormente, foi adicionada a pectina, previamente homogeneizada com a sacarose restante para evitar a formação de grumos. Próximo à finalização do cozimento foi acrescida a glicose com o intuito de acentuar o brilho, diminuir a doçura e concentrar os sólidos solúveis. A agitação manual contínua foi realizada até concentração final de sólidos solúveis de 67 ºBrix e 60 ºBrix para as diferentes formulações, determinado com o auxílio de um refratômetro. Posteriormente, os produtos foram envasados em potes de vidros com capacidade de 240 g à temperatura de 90 ºC podendo, desta forma, ser dispensada a pasteurização. As embalagens foram rosqueadas manualmente e invertidas. Em seguida realizou-se o resfriamento até atingir a temperatura de 35ºC.

Determinação das características físico-químicas das geleias

As análises físico-químicas foram realizadas após 40 dias da produção das geleias, e consistiram em avaliação do pH, sólidos solúveis (SS), açúcares redutores e umidade, de acordo com os métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Análise microbiológica das geleias

A pesquisa de bolores e leveduras foi processada segundo a metodologia descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2001).

Análise sensorial

O teste de aceitação foi realizado utilizando a escala hedônica estruturada de 9 pontos (Figura 01), sendo executado 30 dias após o processamento, no Laboratório de Técnica Dietética do curso de Nutrição da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Campus de Coari-AM. Participaram 100 (cem) provadores, não treinados, da comunidade universitária, incluindo discentes, docentes e colaboradores de ambos os sexos. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UFAM, sob número de protocolo 359/2011. Os provadores receberam 20 g de cada amostra, além de água natural e bolacha de água e sal, para limpar o paladar entre uma prova e outra. As amostras foram apresentadas aos provadores simultaneamente e de forma casualizada (STONE; SIDEL, 2004).

Análise dos dados

Os dados foram analisados através da análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey, utilizando o programa Minitab versão 15.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As geleias demonstraram características muito parecidas, ambas com consistência firme (indicando formação de gel). A geleia comum apresentou maior firmeza, porém tanto a geleia comum como a extra apresentaram-se macias ao serem manuseadas. A cor característica foi marrom claro e brilhante, sendo que a geleia comum possuía maior intensidade na coloração. O aroma em ambas era muito agradável e característico da fruta.

Análise físico-química

Na análise de pH das duas preparações, os valores encontrados foram 3,3 e 3,2 para a comum e extra, respectivamente (Tabela 01). Estes valores estão em consonância com aqueles indicados por Gava (2007) como ideais para haver formação de gel.

Os teores de sólidos solúveis na geleia comum (67 ºBrix) foram considerados adequados para a formação de gel, assim também ocorreu com a geleia extra (60 ºBrix), apesar do valor um pouco mais baixo. Por apresentar menores teores de sólidos solúveis o gel formado na geleia extra foi menos consistente que o da geleia comum. Maciel et al. (2009) relataram valores entre 63º a 64 ºBrix em geleias mistas de manga e acerola. Souza (1999) e Freitas et al. (2008), encontraram valores entre 64º a 70 ºBrix em geleias de cupuaçu. Dessa forma, percebe-se que existe uma faixa de variação de sólidos solúveis em geleias e que as produzidas estão dentro dos parâmetros de normalidade. É importante considerar que valores muito abaixo ou acima dos recomendados podem ocasionar defeitos após o preparo destes produtos (Gava, 2007).

Em relação à umidade, os valores encontrados estão próximos aos descritos no estudo de Freitas et al. (2008), que variou entre 34,33% a 46,6% em geleias de gabiroba. Os valores de açúcares redutores variaram entre 22,4% a 23%, revelando a conversão da sacarose em glicose, praticamente iguais no final do processo.

Análises microbiológicas

Na análise para detecção de bolores e leveduras foram encontrados 3.10^1 UFC/g para geleia comum e 2.10^2 UFC/g para geleia extra, revelando que as formulações enqua-

Figura 1 - Escala hedônica estruturada de 9 pontos.

Por favor, você está recebendo duas amostras codificadas de GELEIAS a base de cupuaçu. Prove as amostras da esquerda para a direita e utilizando a escala abaixo, indique o quanto gostou ou desgostou de cada uma das amostras.

AMOSTRA _____

1. ( ) desgostei muitíssimo
2. ( ) desgostei muito
3. ( ) desgostei moderadamente
4. ( ) desgostei ligeiramente
5. ( ) não gostei nem desgostei
6. ( ) gostei ligeiramente
7. ( ) gostei moderadamente
8. ( ) gostei muito
9. ( ) gostei muitíssimo

Comentários:_____
_____.

Tabela 01 - Análises físico-químicas de geleias de cupuaçu.

Preparação	pH	SS (ºBrix)	Umidade (%)	Açúcares Redutores (%)
Geleia Comum	3,3	67	33,7	22,4
Geleia Extra	3,2	60	42,6	23,0

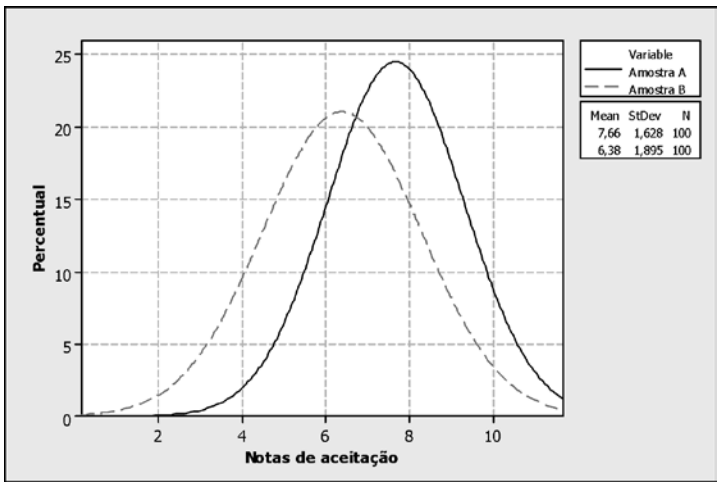
* Resultados expressam médias aritméticas de três repetições; SS– Sólidos Solúveis.

Tabela 2 - Avaliação microbiológica para detecção de bolores e leveduras nas geleias de cupuaçu.

	Bolores/leveduras
*Parâmetros legais	1.10^4 UFC.g^{-1}
Geleia Comum	3.10^1 UFC.g^{-1}
Geleia Extra	2.10^2 UFC.g^{-1}

* RDC 12 de 02/01/2001 da ANVISA

Figura 2 - Notas de aceitação das amostras de geleia comum (amostra A) e geleia extra (amostra B).



draram-se nos padrões estabelecidos pela legislação vigente, que preconiza tolerância de até 1.10^4 UFC/g (Tabela 02) (BRASIL, 2001). Esse fato pode ser explicado pela alta concentração de sólidos solúveis nas geleias, bem como pela utilização de altas temperaturas durante o processamento.

Análise sensorial

A média das notas de aceitação obtida para a amostra da geleia comum foi de 7,66 (±1,63), sendo classificada entre os termos "gostei moderadamente/gostei muito". Para a geleia extra, a média foi de 6,38 (± 1,90), sendo classificada entre "gostei ligeiramente/gostei moderadamente". Os resultados evidenciaram uma maior aceitação da geleia comum, com diferença significativa estatisticamente ($p< 0,05$) (Figura 02).

Os comentários descritos em locais específicos dos formulários mostraram que a maior consistência da geleia comum, bem como sua acidez característica, foram os aspectos que levaram os provadores a indicarem a mesma como a mais aceita, muito embora tenha sido observado que não houve rejeição da geleia extra, pois a média de aceitação encontrada foi de 6,38, equivalendo a um valor entre os termos "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente". O pH baixo, equilibrado com o teor de açúcar, foram fatores de acentuada influência para a maior aceitação da geleia comum.

Os resultados obtidos no presente estudo não coincidem com aqueles encontrados por Leite et al. (2008), os quais não encontraram diferença significativa ao estudar a aceitação de três preparações diferentes de geleia de cupuaçu na cidade de São Paulo – SP (proporção polpa:sacarose 0,4:0,6; 0,5:0,5 e 0,6:0,4). Estes dados indicam que fatores como o grau de conhecimento dos provadores acerca do alimento oferecido, bem como o hábito alimentar, podem ser determinantes na distinção e preferência entre preparações com diferentes proporções polpa:açúcar. Outros fatores como o ponto de maturação em que as frutas foram utilizadas e o tempo de cocção, podem também influenciar no produto final, conferindo características sensoriais diferentes entre os produtos (STONE; SIDEL, 2004).

CONCLUSÃO

O teste de aceitação das geleias extra e comum revelou diferença significativa a 5%. Alguns parâmetros como consistência, grau de acidez e conhecimento da fruta foram determinantes no resultado.

Ambas as geleias foram apreciadas pelos provadores, indicando a sua produção como uma alternativa de alto valor agregado, diminuindo as perdas da fruta *in natura*.

Nas análises microbiológicas e físico-químicas foram observados valores compatíveis com a legislação vigente, indicando ser um alimento seguro.

Tanto a geleia comum, como a extra, pode ser uma alternativa economicamente viável para o pequeno produtor, pois, evita o desperdício da fruta *in natura*, agrega valor ao produto e contribui para a sustentabilidade da unidade agrícola.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores do curso de especialização em Ciência dos Alimentos da UFPEL; à Universidade Nilton Lins, por ceder o laboratório para elaboração da geleia; à Profa. Dra. Jerusa de Souza Andrade, pelo auxílio na análise físico-química; e à Profa. MSc. Beatriz Pucci, do ISB/UFAM, pelo auxílio no summary.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compedium of methods for the microbiological examination of foods.** 4 ed. Washington: APHA, 2001. 676 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução - RDC nº 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de jan. de 2001. Seção 1. p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Educação. Cartilha temática: Cupuaçu. **Secretaria de Educa-**

ção Profissional e Tecnológica. Brasília, DF, 2007, p. 1-30.

COHEN, K. O.; JACKIX, M. N. H. Estudo do *liquor* de cupuaçu. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 182-190, jan./mar. 2005.

COSTA, M. C.; MAIA, A. G.; FILHO, M. M. S.; FIGUEIREDO, R.W.; NASSAU, R. T.; MONTEIRO, J. C. S. Conservação da polpa de cupuaçu [*Theobroma grandiflorum (Willd. Ex Spreng.) Schum*] por métodos combinados. **Rev. Bras. Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 213-215, ago. 2003.

FREITAS, J. B.; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Geléia de gabiroba: avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas. **Pesq. Agropec. Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 87-94, jun. 2008.

GAVA, A. J. Métodos de conservação de alimentos. In: **Princípios de tecnologia dos alimentos.** 6 ed. São Paulo: Nobel, 1984. p. 232-240.

GONDIM, T. M. S.; THOMAZINI, M. J.; CAVALCANTE, M. J. B.; SOUZA, J. M. L. **Aspectos da produção de cupuaçu**. Acre: EMBRAPA, 2001. p. 1-43.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

LANNES, S. C. S.; MEDEIROS, M. L. Processamento de achocolatado de cupuaçu por *spray-dryer*. **Rev. Bras. Ciências Farmacêutica**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 115-123, jan./mar. 2003.

LEITE, M. F. B.; PETRUS, R. R.; FREIRE, M. T. A. Avaliação físico-química e sensorial de doce de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum Schum*). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 16, 2008, Piracicaba. **Anais do 16º SIICUSP**. Piracicaba: USP, 2008.

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; SILVA, W. S.; MARANHÃO, C. M. C.; SOUZA, K. A. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. **Bol. Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 247-256, jul./dez. 2009.

SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de cupuaçu. **Ciência Rural [online]**, Santa Maria, v. 40, n. 7, p. 1636-1642, jul. 2010.

SOUZA, J. M. L. **Obtenção de geléia de cupuaçu a partir da polpa congelada (comunicado técnico nº 103)**. Acre: EMBRAPA, 1999. p. 1-3.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices.** 3 ed. London: Elsevier Academic Press, 2004. 377 p.

VRIESMANN, L. C. **Extração, caracterização e aspectos reológicos de polissacarídeos da polpa dos frutos de *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu)**. 2008. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências--Bioquímica) **-** Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. ❖

acessolivre.capes.gov.br

AÇÃO DO EXTRATO METANÓLICO DA CANELA (*CINNAMOMUM ZEYLANICUM BLUME*) CONTRA FUNGOS FITOPATÓGENOS.

Lucas Pinheiro Dias
Jucilene Rodrigues Cardoso ✉
Mariana Séfora Bezerra Sousa
Hudson Fernando Nunes Moura
Vera Lúcia Viana do Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

✉ jucilenerc@gmail.com

RESUMO

O uso indiscriminado de agrotóxicos tem ocasionado diversos problemas ambientais como contaminação do solo, da água e dos ecossistemas. Na busca por alternativas para o controle de doenças no campo, muitos pesquisadores têm se dedicado a estudar extratos e óleos vegetais, os quais apresentam substâncias bioativas conhecidas como metabólitos secundários, capazes de inibir o crescimento de fungos e bactérias. As especiarias e as ervas aromáticas aparecem como os principais objetos de estudo na busca por praguicidas naturais. Um exemplo de condimento bastante estudado é a canela-da-Índia (*Cinnamomum zeylanicum* Blume). Nesse contexto, a presente pesquisa experimental foi desenvolvida com o objetivo de avaliar a atividade fungitóxica *in vitro* do extrato metanólico de *C. zeylanicum Blume* sobre o crescimento micelial dos fungos fitopatógenos *Cladosporium cladosporioides* e *Colletotrichum lindemunthianum* através da técnica de diluição do extrato em meio de cultura específico (BDA). O extrato foi avaliado nas concentrações de 10, 30 e 50 mg/mL, sendo que a taxa de inibição foi obtida pela comparação das placas teste com o controle. O extrato da canela mostrou-se eficiente no controle dos fitopatógenos, inibindo totalmente o crescimento dos mesmos na concentração de 50 mg/mL, sendo o patógeno *C. cladosporioides* mais susceptível à ação do extrato. Esses resultados são animadores, pois mostram que a canela pode ser empregada como um fungicida natural, necessitando apenas de estudos sobre sua ação *in vivo*.

Palavras-chave: Fungitoxidade. Extratos vegetais. Fitopatógenos. Substâncias bioativas.

SUMMARY

The indiscriminate use of pesticides has caused various environmental problems such as contamination of soil, water and ecosystems. In the search for alternatives for disease control in the field, many researchers have been devoted to study extracts and vegetable oils, which present bioactive substances known as secondary metabolites capable of inhibiting the growth of fungi and bacteria. The spices and herbs appear as the main objects of study in the search for natural pesticides. A well studied example is the spice cinnamon of India (Cinnamomum zeylanicum Blume). In this context, this experimental research was developed to evaluate the in vitro fungitoxic activity of the methanol extract of C. zeylanicum Blume on the mycelial growth of phytopathogenic fungi Cladosporium cladosporioides and Colletotrichum lindemunthianum through

the technique of dilution of the extract in culture medium specific (BDA). The extract was evaluated at concentrations of 10, 30 and 50 mg / mL, and the rate of inhibition was obtained by comparing the test with the control plates. The cinnamon extract was efficient in controlling plant pathogens, completely inhibiting the growth of the same concentration of 50 mg / mL, and the pathogen C. cladosporioides more susceptible to the action of the extract. These results are encouraging because they show that cinnamon can be used as a natural fungicide, requiring only studies of its action in vivo.

Keywords: Fungitoxicity. Plant Extracts. Plant pathogens. Bioactive substances.

INTRODUÇÃO

Doenças em plantas têm levado a uma diminuição na produção de alimentos, reduzindo seu fornecimento à população. Os fungos são responsáveis por 70% das doenças que causam danos em várias culturas, diminuindo a sua produtividade. Existem mais de 5.000 espécies de fungos que atacam culturas de alto valor econômico, bem como plantas ornamentais e outras não cultivadas (RAVEN et al., 1992; POZZA et al., 2006).

Dentro desse grupo se encontra o *Cladosporium cladosporioides*, um ascomiceto da ordem Eurotiales, agente etiológico da verrugose do maracujazeiro (ALEXOPOULOS, 1996). O fitopatógeno ataca os tecidos novos de folhas, os ramos, as gavinhas, as flores e os frutos do maracujazeiro. A doença ocasiona o surgimento de pequenas manchas translúcidas e circulares nas folhas e posterior necrose e queda das mesmas (GOES, 1998).

Outro importante fungo patógeno de plantas é o *Colletotrichum lindemunthianum*, que afeta um grande número de plantas leguminosas, como *Phaseolus acutifolius, P. coccineus, P. lunatus, Vicia faba e Vigna unguiculata*. A infecção severa é observada em plantas da espécie *Phaseolus vulgaris* L., principalmente (KIMATI, 1980).

Na tentativa de eliminar esses e outros patógenos de suas lavouras, os agricultores têm feito uso constante de fungicidas, compostos químicos tóxicos pertencentes ao grupo dos agrotóxicos. Segundo Ribas e Matsumura (2009), os agrotóxicos podem ser definidos como substâncias químicas naturais ou sintéticas, utilizadas para matar, controlar ou combater de algum modo as pragas, doenças e ervas invasoras das lavouras, constituindo um importante meio de controle do homem sobre os agroecossistemas.

A aplicação indiscriminada de tais compostos tem trazido uma série de transtornos e modificações para o ambiente, tanto pela contaminação das comunidades de seres vivos que o compõe, quanto pela sua acumulação nos segmentos bióticos e abióticos do ecossistema (BONALDO et al. 2007).

Com o objetivo de reduzir os efeitos negativos do uso de agrotóxicos e aumentar a produção de alimentos de melhor qualidade, propiciando assim o desenvolvimento de uma agricultura "mais limpa", têm-se buscado novas medidas de proteção das plantas contra as doenças. Desta forma, vários estudos estão sendo realizados na busca de pesticidas naturais, sendo que os extratos vegetais aparecem como fontes potenciais para o desenvolvimento desses novos produtos. A utilização de produtos naturais no controle de doenças de plantas representa um meio eficiente para a redução do uso de defensivos agrícolas (KIMATI et al. 1997).

Dentre as espécies estudadas, temos a *Cinnamomum zeylanicum* Blume, conhecida popularmente como canela-da-Índia, espécie usada mundialmente na perfumaria e na culinária, como corretivo de odores e sabores, sendo seu óleo essencial usado na preparação de alguns medicamentos. Partes da planta (casca, frutos e folhas) apresentam propriedades estimulante, tônica, carminativa e antiespasmódica (ALMEIDA, 1993).

Na canela, a constituição química varia significativamente em relação às distintas partes da planta, a casca é rica em aldeído cinâmico e a folha é fonte de eugenol (KOKETSU et al. 1997). O eugenol foi citado em diversos trabalhos como inibidor do crescimento microbiano (FARIA et al. 2006; LEMOS et al. 2005; PEREIRA et al., 2004), apresentando interesse como matéria-prima em síntese de produtos naturais biologicamente ativos e produtos farmacêuticos. Segundo Santurio e colaboradores (2007), o óleo essencial extraído da canela apresenta um potencial antimicrobiano significativo frente a bactérias e fungos.

Dentro deste contexto, a presente pesquisa experimental foi desenvolvida com objetivo de avaliar a ação *in vitro* do extrato metanólico da canela-da-Índia (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) sobre o crescimento micelial de dois importantes fungos fitopatógenos: *Cladosporium cladosporioides* e *Colletotrichum lindemunthianum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do material vegetal e preparo do extrato

As cascas de *Cinnamomum zeylanicum* Blume foram adquiridas em uma rede de supermercados de Teresina-PI. A preparação do extrato metanólico foi realizada no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI. Pesou-se 50,0 g do pó obtido pela moagem das cascas da canela e adicionou-se 150,0 mL de metanol. A mistura foi mantida em repouso e ao abrigo de luz por um período de 15 dias. Após o período de extração, foi feita a separação do material vegetal e do extrato, por meio de uma filtração.

A eliminação do solvente foi feita em evaporador rotatório até obtenção do extrato metanólico seco.

Teste de fungitoxidade

A atividade antifúngica foi avaliada por meio da inibição *in vitro* do crescimento micelial dos fitopatógenos *C. cladosporioides* e *C. lindemunthianum* de acordo com a metodologia proposta por Franzener et al. (2007). As linhagens de fungos utilizadas no bioensaio foram cedidas pelo Laboratório de Fungos Zoósporicos da Universidade Federal do Piauí e o experimento foi realizado no Laboratório de Biologia do IFPI.

O extrato foi incorporado ao meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar) ainda fundente de modo a obter-se três diferentes concentrações: 10, 30 e 50 mg de extrato por mL de meio de cultura . Após a solidificação do meio, um disco de micélio de 6 mm de diâmetro foi transferido de uma cultura pura de sete dias para o centro da placa. A avaliação foi realizada através de duas medições diametralmente opostas das colônias quando o controle (BDA sem adição do extrato) atingiu o máximo de crescimento. O experimento foi conduzido em triplicata de forma inteiramente casualizada. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. O programa utilizado para os referidos cálculos foi o ASSISTAT versão 7.5 beta (SILVA, 2010).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados dos testes de susceptibilidade dos fitopatógenos *C. cladosporioides* e C. *lindemunthianum* ao extrato metanólico da canela estão dispostos nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

O patógeno *C. cladosporioides* mostrou-se mais susceptível à ação do extrato metanólico da canela. A concentração de 30 mg/mL foi suficiente para promover uma inibição total de seu crescimento sendo, o mesmo efeito observado para a concentração de 50 mg/mL. A concentração de 10 mg/mL não mostrou efeito significativo sobre o crescimento do patógeno.

Enquanto a concentração de 30 mg/mL inibiu totalmente o desenvolvimento de *C. cladosporioides*, para o C. *lindemunthianum* foi necessária uma concentração de 50 mg/mL para atingir a mesma resposta. As concentrações de 10 e 30 mg/mL ocasionaram uma redução de 42,00 e 51,60%, respectivamente, no crescimento do fungo, sendo que ambas não apresentaram diferença estatística significativa entre si.

Cruz e colaboradores (2009), avaliaram a ação dos extratos aquosos de plantas medicinais e aromáticas no controle de patógenos associados a grãos de milho, sendo a canela uma das espécies estudadas. O extrato aquoso da canela foi testado na concentração de 20%, mostrando-se efetivo no controle dos patógenos *Aspergillus*, *Penicillium e Rhizopus* presentes nos grãos.

Viegas e colaboradores (2005), avaliaram a ação *in vitro* dos óleos essenciais do alho e da canela sobre o desenvolvimento de *Aspergillus flavus*, espécie que apresenta potencial para a síntese de aflatoxina. Os autores constataram maior toxicidade do óleo

Tabela 1 - Taxa de inibição do crescimento micelial de ***C. cladosporioides*** sobre ação do extrato metanólico de ***C. zeylanicum*** Blume em diferentes concentrações.

Fitopatógeno	Concentração do extrato (mg/mL)	Crescimento micelial médio (cm)	Taxa de inibição (%)
Cladosporium cladosporioides	0,0	6,2 [a]	-
	10,0	5,8 [a]	6,45
	30,0	0,0 [b]	100,00
	50,0	0,0 [b]	100,00

*As médias acompanhadas com a mesma letra não diferem entre si (Teste de Tukey a 5% de probabilidade)

Tabela 2 - Taxa de inibição do crescimento micelial de ***C. lindemunthianum*** sobre ação do extrato metanólico de ***C. zeylanicum*** Blume em diferentes concentrações.

Fitopatógeno	Concentração do extrato (mg/mL)	Crescimento micelial médio (cm)	Taxa de inibição (%)
Colletotrichum lindemunthianum	0,0	6,2 [a]	-
	10,0	3,6 [b]	42,00
	30,0	3,0 [b]	51,60
	50,0	0,0 [c]	100,00

essencial da canela que do de bulbilhos de alho.

López et al. (2005), estudaram a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais do cravo (*E. caryophyllata*) e canela (*C. zeylanicum*) sobre diversos micro-organismos contaminantes de alimentos e observaram que ambos os óleos apresentaram uma excelente ação antibacteriana e antifúngica. Esses autores também observaram que os óleos tiveram uma potência maior para os fungos, seguido das bactérias Gram positivas, sendo *P. aeroginosa* a bactéria que apresentou maior resistência ao óleo essencial.

Gerhardt (1973), avaliou a composição química da canela e comprovou a presença das seguintes substâncias: aldeído cinâmico (75-90%), aldeído benzóico, ácido benzóico, éster do ácido cinâmico-cumarina, metil-orto-cumaraldeído, éster metílico do ácido salicílico a ácido cinâmico. Jham et al. (2005), realizaram um estudo com o objetivo de identificar o principal composto fungitóxico da casca da canela (*Cinnamomum zeylanicum*). Os dois fungos de armazenamento, *Aspergillus flavus* e *Aspergillus ruber* foram usados como fungos-teste. Os dados revelam que o cinamaldeído é o composto principal com atividade antifúngica tanto no óleo extraído com hexano quanto no óleo destilado da casca de canela. Os outros componentes parecem ter efeito aditivo ou sinérgico na atividade fungitóxica total.

CONCLUSÃO

O extrato metanólico de *Cinnamomum zeylanicum* Blume mostrou-se eficiente no controle *in vitro* do crescimento dos fitopatógenos *C. sphaerospermum* e C. *lindemunthianum,* inibindo totalmente o crescimento dos mesmos na concentração de 50 mg/mL. Esses resultados são animadores, pois mostram que a canela pode ser empregada como um fungicida natural, necessitando apenas de estudos sobre sua ação *in vivo*. A aplicação de extratos vegetais em substituição aos agrotóxicos é de fundamental importância para a prática de uma agricultura sustentável.

REFERÊNCIAS

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C.W.; BLACKWELL, M. et al. **Introductory mycology.** 3 ed. New York: John Wily & Sons, 1996. 632p.

ALMEIDA, E. R. **Plantas Medicinais Brasileiras**. Hemus: São Paulo, 1993. 341pp.

BONALDO, S. M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J. et al. Contribuição ao estudo das atividades antifúngica e elicitora de fitoalexinas em sorgo e soja por eucalipto (Eucalyptus citriodora). **Summa Phytopathol.**, v.33, n.4, p.383-387. 2007.

FARIA, T. J.; FERREIRA, R. S.; YASSUMOTO, L. et al. Antifungal activity of essential oil isolated from *Ocimum gratissimum* L. (eugenol chemotype) against phytopathogenic fungi. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, Curitiba, v.49, n.6, p. 867-871, 2006.

FRANZENER, G.; **MARTINEZ-FRANZENER, A. da S.; STANGARLIN, J. R.** et al. Atividades antibacteriana, antifúngica e indutora de fitoalexinas de hidrolatos de plantas medicinais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.1, p.29-38, 2007.

GERHARDT, U. **Especias y Condimentos**. Zaragoza: Acribia. 1973.

GOES, A. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura de maracujá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998, p. 208-216.

JHAM, G.N., DHINGRA, O.D., JARDIM, C.M. et al. Identification of the major fungitoxic component of cinnamon bark oil. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, n.4, p.404-408. 2005.

KIMATI, H. Doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: GALLI, F. (Coord.) **Manual de fitopatologia:** doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, cap.19, p.297-318. 1980.

KIMATI, H.; AMORIM, L; BERGAMIN FILHO, A. et al. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. v.2, São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1997.

KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; GODOY, R. L. O. The bark and leaf essential oils of cinnamom (*Cinnamomum verum* Presl) grown at Paraná, Brazil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.17, n.3, p. 281- 285, 1997.

LEMOS, J. A.; PASSOS, X. S.; FERNANDES, O. F. L. et al. Antifungal activity from *Ocimum gratissimum* L. toward *Cryptococcus neoformans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.**, Rio de Janeiro, 100(1): p. 55-58, 2005.

LÓPEZ, P; SÁNCHEZ C; BATLLE R, et al. Solid- and vapor-phase antimicrobial activities of six essential oils: susceptibility of selected foodborne bacterial and fungal strains. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** v.53, n.17, p.6939-6946, 2005.

PEREIRA, R. S.; SUMITA, T. C.; FURLAN, M. R. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais em cepas isoladas de infecção urinária. **Rev. Saúde Pública**, v.38, n.2, p. 326-328, 2004.

SALUSTIANO, M. E. ; FERRAZ FILHO, A. C.; POZZA, E. A. et al. Extratos de candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish) na inibição *in vitro* de C*ylindrocladium scoparium* e de quatro espécies de ferrugens. **Cerne**, v.12, n. 2, p.189-193. 2006.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 5ed. 728p. 1992.

RIBAS, P. P., MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Rev. Liberato**, v.10, n.14, p.149-158. 2009.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; POZZATTIET, P. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella entérica* de origem avícola. **Ciência Rural**. v. 37, n. 3, 2007.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT**. Versão 7.5 beta, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande- PB. 2010.

STANGARLIN, J. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. da S. et al. Plantas medicinais e o controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**, v.11, p.16-21. 1999.

STEVENSON, G. B. **Biologia dos fungos, bactérias e vírus.** São Paulo: Polígono/Edusp, 1974. 267p.

VIEGAS, E.C.; SOARES, A.; CARMO, M.G.F. et al. Toxicidade de óleos essenciais de alho e casca de canela contra fungos do grupo *Aspergillus flavus*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.915-919, 2005. ❖

CRESCIMENTO DE *LACTOCOCCUS LACTIS SSP LACTIS* EM MEIO DE CULTURA DE PLASMA SUÍNO.

Andréia Cirolini Leadir ✉
Lucy Martins Fries
Nelcindo Nascimento Terra
Liana Inês Guidolin Milani
Diala Urnau
Giovanna Dotta Cervo
Bibiana Alves dos Santos
Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos- Universidade Federal de Santa Maria

✉ deiacirolini@yahoo.com.br

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo verificar o crescimento da cultura de *Lactococcus lactis ssp lactis* utilizando como meio de cultura o plasma suíno e avaliar sua eficiência em relação ao meio de cultura tradicional (Ágar de Man, Rogosa e Sharpe - MRS). Em relação à fermentação em meio de cultura de plasma suíno a contagem passou de 5,52 Log UFC. mL^{-1} para 8,58 Log $UFC.mL^{-1}$ em 27 horas. Quando *Lactococcus lactis ssp lactis* foi fermentado em caldo MRS, a cultura passou de 6,75 Log $UFC.mL^{-1}$ para 8,70 Log $UFC.mL^{-1}$ em um período de 6 horas. Pode-se concluir que o meio de cultura de plasma suíno foi eficiente na multiplicação de *Lactococcus lactis ssp lactis* e apresentou um desempenho semelhante à fermentação do meio de cultura comercial. Desta forma, torna-se uma alternativa de menor custo para a multiplicação de *Lactococcus lactis ssp lactis*, além de contribuir para diminuir problemas ambientais.

Palavras-chave: Fermentação. Sangue. Densidade.

SUMMARY

The research aimed to verify the growing of Lactococcus lactis ssp lactis using porcine plasma as a culture medium and to evaluate its efficiency in comparison with traditional culture medium (MRS). Regarding to the fermentation in porcine plasma culture medium, the count increased from 5.52 log $UFC.mL^{-1}$ to 8.58 Log $UFC.mL^{-1}$ in 27 hours. When Lactococcus lactis ssp lactis was fermented in MRS broth, the culture increased from 6.75 log $UFC.mL^{-1}$ to 8.70 Log $UFC.mL^{-1}$ in a period of 6 hours. It can be concluded

that the culture medium of porcine plasma was efficient in the multiplication of Lactococcus lactis ssp lactis and showed similar performance to the commercial culture medium. Thus, it becomes a lower cost alternative to the multiplication of Lactococcus lactis ssp lactis, besides contributing for less ambient pollution.

Keywords: Fermentation. Blood. Density.

INTRODUÇÃO

Para o isolamento e multiplicação das bactérias ácido lácticas, o meio de cultura mais empregado em escala laboratorial é o caldo MRS (Ágar de Man, Rogosa e Sharpe), devido às suas fontes de nitrogênio (DE MAN et al., 1960). No entanto, o seu alto custo torna inviável a sua utilização na produção comercial destas bactérias (ZHANG; GREASHAM, 1999). Por outro lado, a indústria cárnea produz toneladas de sangue em seus frigoríficos, o sangue possui um componente de alto valor biológico e econômico que são as proteínas (VIANA et al., 2005). A maioria das proteínas do sangue é encontrada no plasma, com exceção da hemoglobina, e é formado basicamente de 7% de proteína e 91% de água (MOURE; RENDUELES; DÍAZ, 2003).

O sangue é utilizado para vários fins como na alimentação, em laboratórios, na área industrial, medicamentosa, em fertilizantes (DEL HOYO et al., 2007a). Entretanto, somente uma pequena proporção de sangue obtido dos animais abatidos é utilizada (MOURE; RENDUELES; DÍAZ, 1998). Desta forma, como destaca Souza, Moraes e Ernandes (1998), é indispensável que se faça algo para evitar o desperdício que se traduz, também, em acentuada poluição ambiental, em prejuízo econômico e no desvio de matéria-prima nobre, como o plasma, que cita-se na literatura, constitui-se um excelente meio de cultura.

Como alternativa para prevenir a perda de fonte disponível de nitrogênio e diminuir problemas ambientais, estudos estão sendo realizados para utilizar o plasma bovino como um meio de cultura para o isolamento e multiplicação das bactérias ácido lácticas com o intuito de substituir o caldo MRS (BARBOZA et al., 1997; HYUN; SHIN, 1998). Em vista disso, este trabalho teve como objetivo verificar o crescimento da cultura de *Lactococcus lactis ssp lactis* utilizando um meio de cultura de plasma suíno e avaliar sua eficiência em relação ao meio de cultura tradicional (MRS).

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizada uma cepa de *Lactococcus lactis ssp lactis* isolada de produtos lácteos de acordo com metodologia descrita por Cirolini et al. (2007). A cepa isolada foi armazenada a 4°C em tubo contendo ágar MRS.

Através do abate de suínos em um frigorífico sob Inspeção Federal, foi coletado o sangue em frascos contendo 1% do anticoagulante citrato de sódio (Merck, Darmstadt, Germany).

Após liberado pela Inspeção Federal, o sangue foi imediatamente levado ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos – UFSM, onde foi centrifugado (Centrífuga Z36 HK, Labnet International, Edison, USA) a 3000 rpm por 30 min e mantido a -18°C, até o momento de sua utilização (CAMPAGNOL, 2007).

Preparação do meio de cultura de plasma suíno

A elaboração do meio de cultura para propagação do *Lactococcus* foi baseada nas recomendações de Barboza et al. (1997), com algumas modificações. Misturou-se 450 mL de plasma suíno com 450 mL de água destilada, ajustando-se o pH para 11,0 com NaOH 1N (Merck). Após, esta solução foi esterilizada (121°C/15') e misturada com 600 mL de solução esterilizada contendo glicose (15g) e difosfato de potássio (4,5g).

Cultivo do *Lactococcus lactis ssp lactis* em plasma suíno e Caldo MRS

Foi inoculado 1% ($v.v^{-1}$) do inóculo em relação ao volume total no meio de cultura de plasma suíno e no caldo MRS. A fermentação foi realizada em fermentador (Fermentador MA-502, Marconi Equipamentos para Laboratório Ltda., Piracicaba, Brasil), usando um volume de trabalho de 1,5 L, agitação de 100 rpm e temperatura de 37°C (+ou – 0,1°C).

Avaliação do fermentado em plasma suíno e no caldo MRS

Foram coletadas amostras em duplicata e em frascos estéreis. Para o monitoramento do processo fermentativo no plasma suíno durante as primeiras 18 horas, foram coletadas amostras em intervalos de 6 horas. Após este período, as amostras passaram a ser coletadas em intervalos de 3 horas. No caldo MRS foram coletadas em intervalos de 3 horas.

A contagem de células viáveis foi realizada mediante contagem padrão em placas, usando ágar MRS (Merck). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C, por 48 horas (SIQUEIRA, 1995). O resultado foi expresso em unidades formadoras de colônias por mL ($UFC.mL^{-1}$) de amostra. Também foi monitorado o crescimento celular através da densidade ótica estimada por leitura espectrofotométrica a 610nm, utilizando- se espectrofotômetro (Lambda 2S, PerkinElmer do Brasil Ltda, São Paulo, Brasil).

O pH do meio de cultura de plasma suíno foi mantido em 7,0

com a adição de NaOH 8% (Merck) (CAMPAGNOL, 2007). O pH do caldo MRS foi determinado de acordo com Terra e Brum (1988). Durante as primeiras 6 horas, foram coletadas amostras, no intervalo de 3 horas. Após este período, as amostras passaram a ser coletadas em intervalos de 1 hora.

Após a cepa de *Lactococcus lactis ssp lactis* entrar na fase estacionária, verificado através da manutenção do valor do pH e da densidade óptica, uma alíquota do meio fermentado foi centrifugada (Centrífuga Z36 HK, Labnet International, Edison, USA) a 3000 rpm, por 20 minutos. O sobrenadante foi desprezado e a biomassa foi lavada e ressuspensa a 10% (w.v $^{-1}$) em leite desnatado esterilizado, congelada a -18°C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fermentação em meio de cultura de plasma suíno, a concentração inicial de células viáveis de *Lactococcus lactis ssp lactis* foi de 5,52 Log UFC.mL^{-1} e alcançou seu crescimento máximo (8,58 Log UFC.mL^{-}1) no tempo de 27 horas, vindo posteriormente a decrescer. Também pode se observar através da densidade óptica que a concentração celular aumentou em virtude do crescimento da cultura, passou de 0,14 para 0,88. A curva de crescimento e a densidade óptica a 610nm do cultivo de *Lactococcus lactis ssp lactis* em meio de plasma suíno encontra-se na Figura 1.

O final do processo de fermentação foi concluído com 33 horas, quando o pH tornou-se constante em torno de 6.4, não necessitando mais a adição de NaOH 8% para manter o pH conforme descrito por Campagnol (2007).

De acordo com Del Hoyo; Rendueles; Díaz (2007b), a solubilidade mínima obtida do plasma é em torno de pH 6,4. Tsumura et al. (2005) acrescentam que neste pH a rede de proteínas são bastante fracas, de modo que sua solubilidade diminui.

Campagnol (2007) desenvolveu um trabalho utilizando plasma suíno para fermentação de *Lactobacillus plantarum*, onde a cepa alcançou seu crescimento máximo no tempo de 30 horas com 9,82 Log UFC.mL^{-1} e densidade óptica de 0,83, vindo posteriormente a decrescer.

A curva de crescimento e a densidade óptica a 610nm do cultivo de *Lactococcus lactis ssp lactis* em caldo MRS encontra-se na Figura 2.

Sawitzki (2000) realizou trabalho semelhante, multiplicando *Lactococcus lactis ssp lactis* em caldo MRS, com 6h de fermentação a cepa obteve uma leitura espectrofotométrica constante em 0,216 sinalizando a fase final do processo de fermentação, com contagem de colônias de 8,76 Log UFC. mL^{-1} e pH 4,76. O desenvolvimento da cepa demonstrou como produto de seu metabolismo a formação de ácido, constatado pela redução do pH do meio de fermentação de 6,40 para 5,02 quando atingiu a contagem de colônias de 8,70 Log UFC.mL^{-1} em um período de 6 horas. Baseado nestes dados e valores constantes expressos nas últimas 3 horas de leitura, ao final de 9 horas de fermentação (pH 4.81), obteve-se a fase final do processo (Figura 3).

Figura 1 - Curva de crescimento e densidade óptica a 610 nm do cultivo de *Lactococcus lactis ssp lactis* em meio de cultura de plasma suíno.

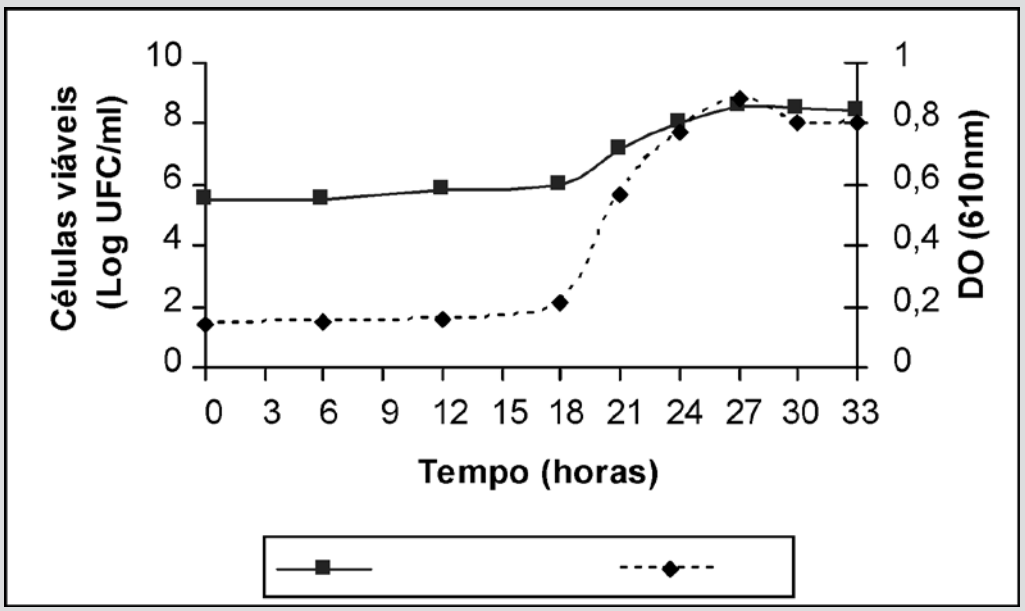


Figura 2 - Curva de crescimento e densidade óptica a 610 nm do cultivo de *Lactoccocus lactis spp lactis* em caldo MRS.

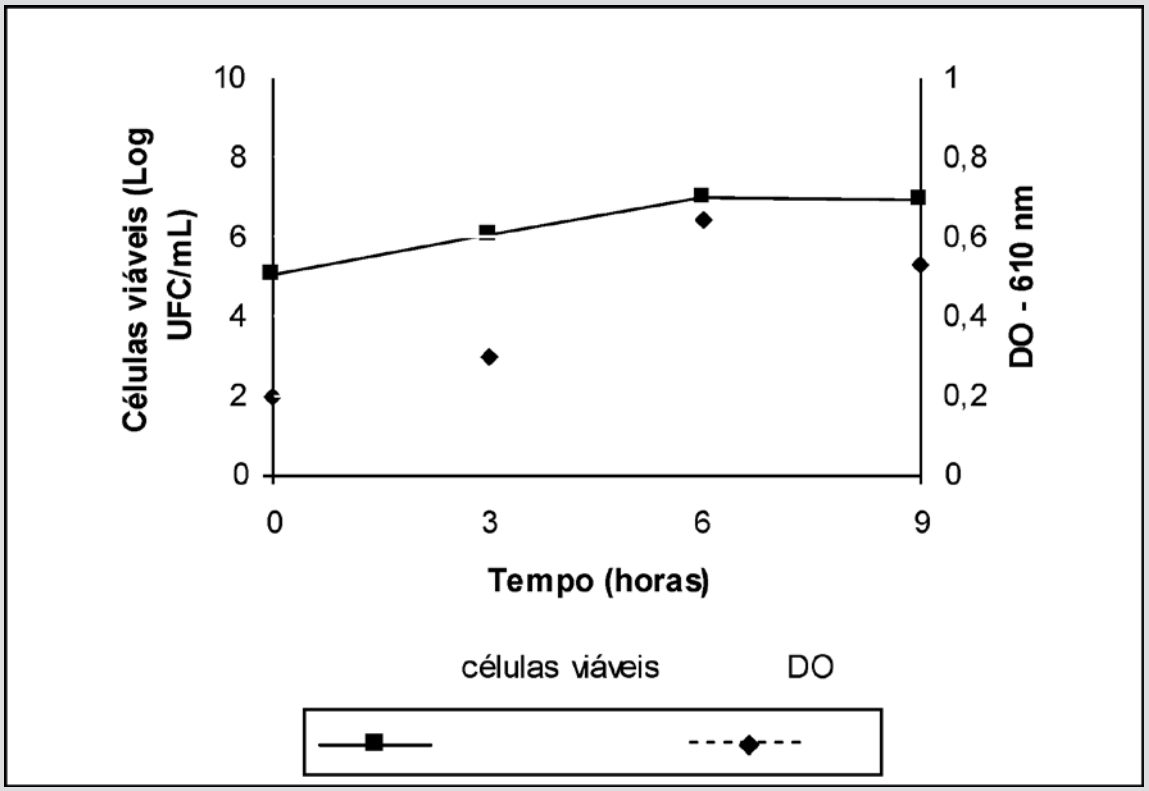
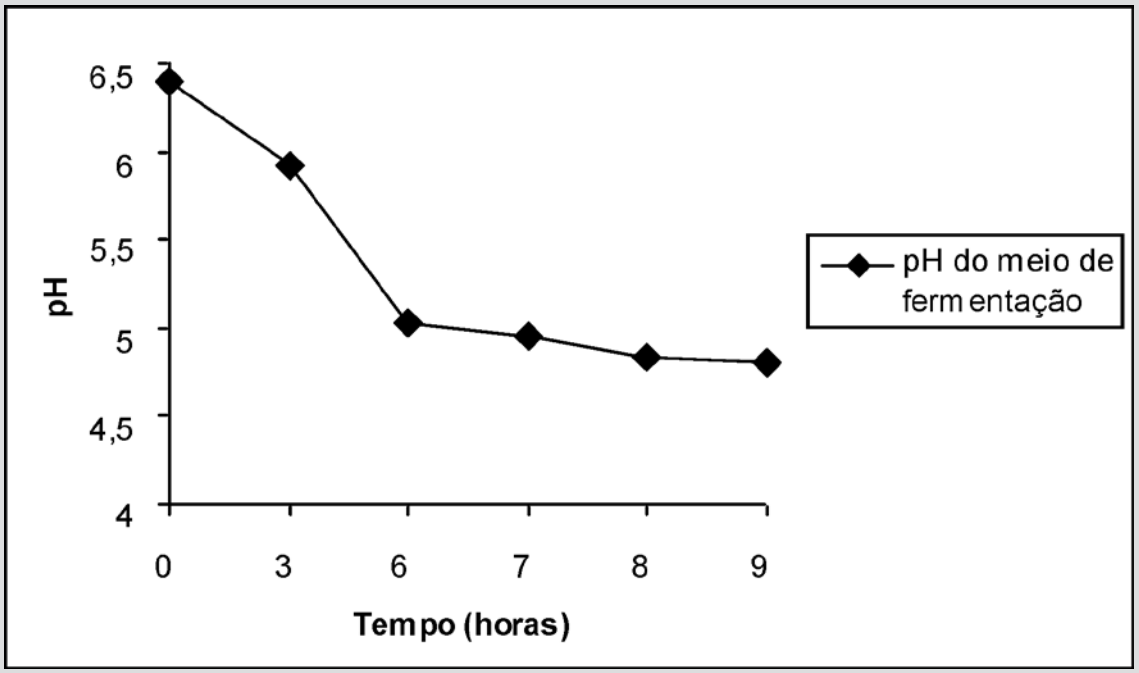


Figura 3 - Variação de pH do meio de fermentação durante o período de crescimento do Lactococcus lactis ssp lactis em caldo MRS.



Hyun e Shin (1998) desenvolveram um trabalho de comparação da fermentação com caldo MRS e um hidrolizado enzimático de plasma bovino, em cepas de *Lactobacillus sp*. Observaram que o meio de cultura produzido apresentou crescimento de bactérias ácido lácticas significativamente alto, com crescimento máximo de 9,71 Log UFC. mL^{-1} e no caldo MRS de 9,85 Log UFC. mL^{-1}. Também destacaram que o custo do caldo MRS comparado com o plasma bovino é mais elevado devido às fontes de nitrogênio complexas que possui.

No trabalho realizado por Márquez et al. (2005), não foi encontrada diferença significativa entre a quantidade de proteínas do plasma bovino (7,21%) e do plasma suíno (6,65%), mas encontraram uma diferença no valor de proteína do plasma de aves (3,46%). Dávila et al. (2007) acrescentaram que o sangue suíno é um importante subproduto da indústria cárnea, ressaltando a composição das proteínas do plasma, a qual possui 50-60% de albumina, 40-50% de globulina e 1-3% de fibrinogênio.

Barboza et al. (1997) também realizaram um trabalho onde utilizaram plasma bovino na elaboração de um meio de cultura alternativo ao caldo MRS. Verificaram que o crescimento das bactérias ácido lácticas no meio de cultura produzido foi similar ao crescimento no caldo MRS, além de apresentar um custo extremamente inferior ao meio comercial.

CONCLUSÃO

O meio de cultura de plasma suíno foi eficiente na multiplicação de *Lactococcus lactis ssp lactis* e apresentou um desempenho semelhante à fermentação do meio de cultura comercial MRS, porém mais estudos precisam ser realizados, a fim de garantir o uso de plasma suíno como uma alternativa mais econômica para a multiplicação de *Lactococcus lactis ssp lactis*.

Agradecimentos

Ao Cnpq pela ajuda financeira.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, Y.; MARQUEZ, E.; GOMEZ, O.; RANGEL, L. Development of a bovine plasma medium for propagation of Lactobacilli. **Journal of Food Science and Technology**, Venezuela, v. 34, n. 2, p. 261-263, 1997.

CAMPAGNOL, P. C. **Cultura *starter* produzida em meio de cultura de plasma suíno e antioxidante natural na elaboração de salame**. 2007. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CIROLINI, A.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N.; MILANI, L. I. G.; URNAU, D.; SANTOS, B. A.; REZER, A. P. S.; PADILHA, V. S.; TREVISAN, A. P. Isolamento de *Lactobacillus* com propriedades probióticas. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 7, 2007, Campinas. **Anais**... Campinas: Systemica Tecnologia, 2007. CD-ROM.

DAVILA, E.; PARES, D.; CUVELIER, G.; RELKIN, P. Heat-induced gelation of porcine blood plasma proteins as affected by pH. **Meat Science**, v. 76, n. 2, p. 216-225, 2007.

DE MAN, J. C.; ROGOSA, M.; SHARPE, M. E. A medium for the cultivation of lactobacilli. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 23, n. 1, p. 130-135, 1960.

DEL HOYO, P.; MOURE, F.; RENDUELES, M.; DÍAZ, M. Demineralization of animal blood plasma by ion exchange and ultrafiltration. **Meat Science**, v. 76, n. 3, p. 402-410, 2007a.

DEL HOYO, P.; RENDUELES, M.; DÍAZ, M. Effect of processing on functional properties of animal blood plasma. **Meat Science**, v. 78, n. 4, p. 522-528, 2007b.

HYUN, C. K.; SHIN, H. K. Utilization of bovine blood plasma obtained from a slaughterhouse for economic production of probiotics. Journal **of Fermentation and Bioengineering**, v. 86, n. 1, p. 34-37, 1998.

MÁRQUEZ, E.; BRACHO, M.; ARCHILE, A.; RANGEL, L.; BENÍTEZ, B. Proteins, isoleucine, lysine and methionine content of bovine, porcine and poultry blood and the ir fractions. **Food Chemistry**, v. 93, n. 3, p. 503-505, 2005.

MOURE, F.; RENDUELES, M.; DÍAZ, M. Aproveichamiento del plasma procedente de sangre de mataderos. **Alimentaria**, v.36, n. 290, p. 41-50, 1998.

MOURE, F.; RENDUELES, M.; DÍAZ, M. Coupling process for plasma protein fractionation using ethanol precipitation and ion exchange chromatography. **Meat Science**, v. 64, n. 4, p. 391-398, 2003.

SAWITZKI, M. C. **Caracterização de Bactérias Ácidos Láticas isoladas de Salames Artesanais e aplicadas como culturas iniciadoras em Salame Tipo Italiano**. 2000. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

SIQUEIRA, S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: Embrapa, 1995. 159 p.

SOUZA, K. B.; MORAES, I. O.; ERNANDES, S. Estudos dos efeitos da esterilização em meio de cultura composto de sangue de suíno na produção de *Bacillus thuringiensis*. **Livro de Resumos.** I ENEALI – Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia de Alimentos. Viçosa/MG 1998.

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carne e Seus Derivados**. São Paulo: Nobel, 1988, 121 p.

TSUMURA, K.; SAITO, T.; TSUGE, K.; ASHIDA, H.; KUGIMIYA, W.; INOUYE, K. Functional properties of soy protein hydrolysates obtained by selective proteolysis.**Food Science Technology**, v. 38, p. 225-261, 2005.

VIANA, F. R.; SILVA, V. D. M.; DELVIVO, F. M.; BIZZOTTO, C. S.; SILVESTRE, M. P. C. Quality of ham patê containing bovine globin and plasma as fat replacers. **Meat Science**, v. 70, n. 1, p. 153-160, 2005.

ZHANG, J.; GREASHAM, R. Chemically defined media for commercial fermentations. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 51, n. 4, p. 407-421, 1999. ❖

Avaliação microbiológica de marcas de leite em pó comercializado em Duque de Caxias, RJ.

Guilherme Pereira Papaleo
Alfredo Tavares Fernandez

Universidade do Grande Rio, RJ

RESUMO

O leite em pó é um alimento relevante da dieta humana apresentando inúmeras vantagens em relação ao leite fluido por ser altamente nutritivo constituindo um excelente meio de cultivo para micro-organismos. Tais fatores somados aos erros que podem ocorrer na sua produção possibilitam sua contaminação. O trabalho teve por objetivos verificar a qualidade microbiológica, através da contagem de *Staphylococcus* spp., bactérias aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes a 35 e 45 ºC, do leite em pó comercializado no município de Duque de Caxias, RJ, comparando com os critérios microbiológicos legais industriais e comerciais dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Saúde, respectivamente. Pelos resultados obtidos conclui-se que todas as marcas apresentaram amostras reprovadas por apresentar contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas acima dos padrões legais. Conclui-se que há necessidade de maior atenção em relação às Boas Práticas de Produção de acordo com os órgãos governamentais envolvidos.

Palavras-chave: Contaminação. *Staphylococcus aureus*. Bactérias Aeróbias Mesófilas. Coliformes.

SUMMARY

Milk powder is an important food is an important food having several advantages compared to raw milk, because it constitutes a highly nutritious medium for microorganisms. These factors add to the errors that can occur in their production, enables possible contamination. The study aimed to assess the occurrence of Staphylococci, Aerobic mesophilic bacteria and coliforms at 30 and 45 °C in milk powder sold in the city of Duque de Caxias, Rio de Janeiro - Brazil, compared with microbiological patterns of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply and the National Agency for Sanitary Surveillance. By the results it is concluded that, the only index that was satisfactory to colimetric assays. All trademarks samples were disapproved by having count of coagulase positive and Aerobic mesophilic bacteria above the patterns established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply and the National Agency for Sanitary Surveillance. Results suggest a greater attention in relation to Good Manufacturing Practice in accordance with government agencies involved.

Keywords: Contamination. Coagulase positive *staphylococci*. Aerobic mesophilic bacteria. Coliforms.

INTRODUÇÃO

A qualidade dos nutrientes do leite cru e seus derivados colocam-no entre os alimentos mais relevantes da dieta humana, especialmente de crianças e jovens, pois os mesmos têm maior necessidade de nutrientes, como as proteínas, vitaminas e ácidos graxos essenciais (CAMPOS et al., 1998). Com o objetivo de amenizar as desvantagens que prejudicam o consumo do leite, como sua alta perecibilidade e a

entressafra durante os meses de maio a agosto, quando o volume diminui até 35%, a produção do leite em pó é fundamental para que haja um período de armazenagem prolongado e uma melhor política comercial e viabilidade para o mercado consumidor (LEITE et al., 1999; ANDRADE JUNIOR et al., 2005). Dentre os métodos de secagem um dos mais utilizados é o da desidratação do leite de vaca integral, desnatado ou semi-desnatado, sendo a gordura ajustada a cada tipo (BRASIL, 1996).

O leite em pó apresenta inúmeras vantagens em relação ao leite fluido, como maior facilidade de armazenamento e transporte de grandes quantidades de produto (CAMPOS et al., 1998). De acordo com Ruckert et al. (2004), durante qualquer processamento do leite em pó como a desidratação devem-se garantir aspectos de qualidade que o tornem um alimento com alta segurança tanto nutricional quanto microbiológica para o consumo humano. Segundo Mettler (1994), o leite em pó é considerado seguro, mas falhas durante o processamento podem prejudicar a qualidade do mesmo como o envase que influi nos parâmetros microbiológicos do produto final.

Segundo a legislação em vigor (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001) sobre a qualidade microbiológica do leite em pó, foram definidos padrões que estabeleceram limites máximos para determinadas bactérias tais como mesófilas, coliformes (35 e 45 ºC) e estafilococos coagulase positiva. Mettler (1994) citou a importância do controle da qualidade microbiológica, as contaminações que vêm das possibilidades de erros, acidentes e a falta de padronização mediante a legislação no seu processo de fabricação. Goulart e Salles (1997) citaram o leite fluido como excelente meio de cultura, além de sofrer alterações com grande facilidade em curto tempo, associados a riscos adicionais como higiene no processamento, tempo transcorrido entre preparo e distribuição, bem como as condições de armazenamento.

Cunha Neto et al. (2002) mostraram evidências epidemiológicas de que o leite pode ser contaminado por enterotoxinas estafilocócicas, sendo uma das causas mais importantes de toxinfecção alimentar. Segundo pesquisa do Ministério da Saúde, de 1999 a 2008 ocorreram 5.699 surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos - DVA. Foram afetadas 114.302 pessoas e registradas 61 mortes (BRASIL, 2009). O levantamento identificou que as bactérias foram responsáveis por 83,5% (2.366) dos surtos. Assunção (2008) descreveu a importância desse controle microbiológico, citando que as doenças que são veiculadas pelo leite em pó são perigosas para a saúde da população, porém, principalmente perigosas naqueles cujo estado de saúde se encontra de alguma forma fragilizado, como se verifica no caso de crianças hospitalizadas, idosos e imunocomprometidos. De acordo com Franco (2004), as doenças microbianas de origem alimentar podem ser subdivididas em duas categorias: as intoxicações causadas pela ingestão de alimentos contendo toxinas pré-formadas e as infecções causadas pela ingestão de alimentos contendo células viáveis de micro-organismos patogênicos.

Com grande importância nas DVA que causam intoxicações se destaca o S*taphylococcus aureus*, pertencente ao grupo de bactérias Gram-positivas que apresentam metabolismo respiratório e fermentativo, degradando carboidratos e formando ácidos, sendo anaeróbias facultativas e crescendo em temperaturas de 7 a 48 °C, sendo a ideal de 30 a 37 °C (CUNHA NETO et al., 2002).

Considerando que um dos principais reservatórios de S*taphylococcus* spp. é o ser humano, o fato de haver manipulação pode indicar uma provável contaminação pelos micro-organismos deste gênero. Há de se considerar que os animais podem ser a origem do micro-organismo uma vez que algumas espécies de *Staphylococcus* spp. podem estar relacionadas a casos de mastite bovina (SANTANA; AZEREDO, 2005). Apesar do processo de pasteurização diminuir a população de micro-organismos presentes, a enterotoxina estafilocócica não é inativada, podendo causar intoxicações no consumidor (PICOLI et al., 2006).

A doença provocada por este micro-organismo é causada pela ingestão de enterotoxinas termoestáveis produzidas e liberadas pela bactéria durante sua multiplicação no alimento (CUNHA NETO et al., 2002). Os principais sintomas são vômitos e diarréia podendo ocorrer náuseas, cólicas abdominais e sudorese. Sua curta duração varia com o grau de susceptibilidade do indivíduo e pela concentração da enterotoxina no alimento ingerido (RODRIGUES et al., 2004).

Wieneke et al. (1993) observaram que o patógeno é encontrado em 30 a 50 % da população humana e um a dois terços destes possuem cepas enterotoxigênicas. Somente no estado de São Paulo foram notificados 25 surtos por *S. aureus* envolvendo quase 200 pessoas, nos anos de 2001 e 2002 (SÃO PAULO, 2003). Durante 1999 a 2008 foram notificados no Brasil 2974 casos de surtos de DVA e 600 deles (20,2%) sendo causados por *Staphylococcu*s spp, o segundo agente etiológico mais frequentemente isolado (BRASIL, 2009).

A legislação brasileira utiliza a contagem de estafilococos coagulase positiva como padrão higienicossanitario desde 1987. Porèm Doyle (1989) descreveu que espécies coagulase positiva e também coagulase negativa podem causar a intoxicação estafilocócica.

Quando existe má higiene na ordenha e ausência de resfriamento do leite há um predomínio de bactérias mesófilas (como lactobacilos, estreptococos, lactococos e enterobactérias) no leite (PASSOS, 2003). As fontes de contaminação do meio ambiente

incluem alimentos, manipuladores, animais, insetos além de equipamentos, utensílios e componentes estruturais mal higienizados (CASTRO et al., 2007). Equipamentos e utensílios com higienização deficiente têm sido causa de DVA ou de alterações de alimentos processados. Há relatos de que utensílios e equipamentos contaminados participem na ocorrência de aproximadamente 16% dos surtos (CHESCA et al., 2003).

As bactérias mesófilas, comumente encontradas no ambiente, têm temperatura de crescimento ideal de aproximadamente 15° a 40° C (LERNER; LERNER, 2003). Podem ser encontradas tanto no ambiente de permanência dos animais (cama, solo, lama) quanto no leite produzido (FRANCO, 2004).

Por serem indicadores de contaminação fecal, aqueles chamados de coliformes, como os gêneros *Escherichia, Enterobacter e Klebsiella,* tem como principal fonte o trato intestinal dos animais, sendo que algumas espécies resistem no ambiente. As contaminações por coliformes no leite cru indicam falta de higiene na ordenha, limpeza inadequada de equipamentos de ordenha ou de utensílios que entram em contato com o leite e água contaminada (BRITO et al., 2007). Franco (2004) concluiu que a *Escherichia coli* O157:H7 - recentemente identificada como patógeno do leite - apesar de causar relativamente poucos surtos de DVA tem recebido grande atenção devido à severidade e natureza letal da doença.

Outro patógeno relevante é o *Enterobacter sakasaki,* causando doenças em todas as faixas etárias com taxa de mortalidade de 40 a 80%, principalmente em crianças imunocomprometidas, neonatos de baixo peso, crianças prematuras e as crianças de mães HIV- positivo, uma vez que a maioria utiliza fórmula láctea infantil em substituição total ou parcial ao leite materno (ASSUNÇÃO, 2008).

Para estabelecer a eficiência da limpeza e desinfecção, a análise microbiológica do produto final é um método incontestável já que quanto aos resultados obtidos, o aumento da contagem de bactérias aeróbias mesófilas e presença de coliformes significará uma queda no grau de limpeza (ROBINSON, 1987).

Este trabalho teve por objetivos verificar a ocorrência de S*taphylococcus* coagulase positiva, Bactérias Aeróbias Mesófilas e o Número Mais Provável - NMP de coliformes (35º C e 45 ºC) em marcas de leite em pó comercializado no município de Duque de Caxias, RJ, em comparação com os critérios microbiológicos legais do MAPA da ANVISA (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).

MATÉRIAL E MÉTODOS

No período de junho a dezembro de 2010 foram obtidas em supermercados e mercearias no município de Duque de Caxias- RJ, seis amostras de leite em pó integral do mesmo lote de cinco marcas diferentes, totalizando 30 amostras que foram enviadas para o laboratório multidisciplinar da Unigranrio. A qualidade microbiológica foi mensurada por técnicas de contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas-BAM, coliformes a 35 ºC e 45 ºC e *Staphylococcus* spp. (SILVA et al., 2007). A seguir os resultados foram comparados aos padrões microbiológicos vigentes do MAPA – industriais (BRASIL, 1996) e da ANVISA- comerciais (BRASIL, 2001) conforme quadro abaixo.

Procedeu-se à limpeza e desinfecção das embalagens em zona de segurança e posteriormente foi feita a remoção da tampa; em seguida foi retirado 25 g para um frasco com 225 mL de Soluçâo Salina Peptonada a 0,1% formando a diluição decimal 10^{-1} homogeneizando por um minuto. A seguir, removeu-se 1 mL desta soluçâo e transferiu-se para um tubo com 9 mL de Soluçâo Salina Peptonada a 0,1%, formando a diluição decimal 10^{-2}. A seguir repetiu-se o procedimento até a formação da diluição 10^{-3}.

Para contagem de estafilococos coagulase positiva foi usado o método de plaqueamento de superficie onde de cada uma das diluições foi transferido 0,1 mL para placas com Agar Baird-Parker - BP. Em seguida, o inóculo foi espalhado por toda a superfície até a absorção completa e posteriormente as placas foram incubadas em uma estufa a 37°C por 48 horas. Após a incubação, procedeu-se à contagem do número de Unidades Formadoras de Colônias - UFC de *Staphylococcus* spp. que apresentaram cor negra brilhante com zona de precipitação branca ao seu redor e circundada por um halo transparente. O número de UFC foi calculado por g de leite em pó examinado na confirmaçâo. Para contagem de BAM foi usada a técnica de plaqueamento em profundidade onde, de cada uma das diluições decimais foi transferido 1 mL para uma placa de Petri, esterilizada. Posteriormente foi adicionado cerca de 12 mL de Agar Padrão de Contagem - APC nas placas de Petri movimentando dez vezes no sentido horário e dez no sentido anti-horário. Após a solidificação, as placas foram incubadas em estufa a 37°C por 48 horas. Em ato contínuo foram contadas as UFC nas placas.

Grupo	Padrão	n	c	m	M
Bacterias aeróbias Mesófilas	Industrial	5	2	$3x10^4$	$1x10^5$
Coliformes a 35ºC	Industrial	5	2	10	$1x10^2$
Coliformes a 45ºC	Industrial	5	2	<3	10
	Comercial	5	2	-	10
Estafilococos coagulase positiva	Industrial	5	2	10	$1x10^2$
	Comercial	5	1	10	$1x10^2$

Para a contagem de coliformes a 35 ºC e 45 ºC foi usado a técnica do Número Mais Provável - NMP, que inclui a etapa de teste presuntivo onde três alíquotas de 1 mL de cada uma das três diluições da amostra foram inoculadas em uma série de três tubos com 9 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose - LST. Havendo turvação e produção de gás, após 24 a 48 horas a 37 ºC foram consideradas amostras suspeitas. Em seguida foi realizada a corfirmação dos coliformes a 35º C e 45ºC, onde foi removida uma aliquota de cada tubo suspeito e trasferido para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile 2% - VB e Caldo E. *coli* – EC. A turvação e produção de gás nos tubos de VB, após 24 a 48 horas a 37ºC caracterizou positividade para coliformes a 35ºC assim como nos tubos de EC após 24 horas de incubação a 44,5 ± 0,2ºC, foram consideradas positivas para presença de coliformes termotolerantes. A seguir foi determinado o Número Mais Provável - NMP por mL através de tabela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas para estafilococos coagulase positiva foram representados na Tabela 1 que demonstraram resultados homogêneos oscilando entre 5,0 x 10 e 1,5 x 10^2 UFC/g. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite em pó e os padrões microbiológicos da ANVISA (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001), os quais são idênticos quanto aos padrões, uma amostra das marcas A, B e D e três amostras das marcas C e E apresentaram resultados superiores a 1,0 x 10^2 UFC/g configurando defeito inaceitável de acordo os planos de amostragem. A presença de *Staphylococcus* spp. em alimentos indica possível presença de enteroxina estafilocócica, entretanto, a ausência ou presença de pequeno número desse micro-organismo, sobretudo em alimentos submetidos a tratamento térmico não indica que estes produtos não possam ocasionar intoxicação. Todas as marcas foram consideradas insatisfatórias para consumo humano.

As características do leite em pó e suas condições de processamento podem diminuir ou matar as células bacterianas, mas as enterotoxinas podem permanecer ativas e já foram descritos surtos ocasionados pelo consumo de leite em pó (MENDONZA et al.,1991). Estes fatos não foram constatados no presente trabalho, porém 53% das amostras continham *Staphylococcus* spp.

Os resultados das análises microbiológicas para Bactérias Aeróbias Mesófilas-BAM foram representados na tabela 2. Pode-se evidenciar que as amostras analisadas apresentaram resultados homogêneos oscilando entre 2,5 x 10^4 e 6,7 x 10^4 UFC/g . Comparando com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite em pó e os padrões microbiológicos do MAPA (BRASIL, 1996) duas amostras da marca A, cinco amostras da marca B, três amostras da marca D, quatro amostras da marca E e todas da marca C apresentaram resultados referidos superiores a 3,0 x10^4, configurando defeito microbiológico inaceitável conforme o padrão. A RDC 12 da ANVISA não contempla as BAM como padrão microbiológico em leite em pó.

Madi et al. (1984) avaliaram a qualidade microbiológica de leite em pó integral em embalagens flexíveis durante 12 meses, e obtiveram resultados para contagem padrão em placa para BAM de 2,5 x 10^4 UFC/g, resultados condizentes com os submetidos do presente trabalho. Porém Krey et al. (2009) analisaram a qualidade microbiológica de 20 amostras de leite em pó integral durante seis meses de armazenamento, após o produto ser recentemente envasado e obtiveram resultados para contagem padrão em placa de BAM de 9,1 x 10^4 UFC/g, resultados superiores aos obtidos no presente trabalho. Dessa forma, as variações nos resultados das análises microbiológicas indicaram condições higiênicas inadequadas do produto ou possibilidades de ocorrência de falhas higiênicossanitárias, durante o processamento do mesmo.

O grupo dos coliformes a 35ºC é utilizado como indicador de qualidade higienicossanitária. Segundo Kornacki e Johnson (2001), o grupo coliforme inclui bactérias aeróbias e anaeróbias facultativas, Gram-negativas, não formadoras de esporos e que fermenta lactose, produzindo ácido e gás em 48h a 35 ºC. De acordo com a Tabela 3 as amostras analisadas apresentaram resultados oscilando entre 0 a 11NMP/g. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite em pó (BRASIL, 1996) apenas uma amostras das marca B apresentou defeito microbiológico aceitável. Não existem padrões comerciais para o grupo coliformes a 35^{0}C.

Madi et al. (1984) avaliaram a qualidade microbiológica de leite em pó integral durante 12 meses e obtiveram ausência de coliformes a 35ºC nos resultados e de acordo com o presente trabalho. Já Leite et al. (1999), em análise de duas marcas de leite em pó comercializadas em Belo Horizonte-MG, observaram como resultado valores entre 0,47 NMP/g e 3,0 NMP/g. Esses resultados condizem com os encontrados nas amostras deste trabalho, as quais apresentaram valores para coliformes a 35^{0}C variando de 0 a 2,5NMP/mL.

De acordo com a Tabela 4 as amostras analisadas quanto à presença de coliformes a 45ºC apresentaram resultados oscilando entre <3,0 e 3,0 NMP/g De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite em pó e os padrões microbiológicos da ANVISA; (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001), todas as amostras apresentaram resultados referidos dentro dos padrões microbiológicos vigentes, sejam industriais ou comerciais.

Tabela 1 - Resultados (em UFC/g) das análises da Contagem de *Staphylococcus* spp. em amostras de leite em pó de cinco marcas diferentes comercializadas no município de Duque de Caxias.

Marca	Amostras				
	1	2	3	4	5
A	$2,0 \times 10^2$	<1,0x10	<1,0x10	<1,0x10	$1,0 \times 10^2$
B	<1,0x10	$3,0 \times 10^2$	$<1,0x10^2$	<1,0x10	<1,0x10
C	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
D	<1,0x10	<1,0x10	$1,0 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$	<1,0x10
E	$1,5 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$

Tabela 2 - Resultados (em UFC/g) das análises de contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas em amostras de leite em pó de cinco marcas diferentes comercializadas em Duque de Caxias-RJ.

Marca	Amostras				
	1	2	3	4	5
A	$4,1x10^4$	$9,0 x10^3$	$2,9 x10^4$	$3,2 x10^4$	$2,8 x10^4$
B	$6,1 x10^4$	$3,1 x10^4$	$6,3 x10^4$	$8,1 x10^4$	$5,3 x10^4$
C	$9,6 x10^4$	$8,4 x10^4$	$7,3 x10^4$	$5,1 x10^4$	$6,8 x10^4$
D	$3,2 x10^4$	$4,3 x10^4$	$2,4 x10^4$	$3,0 x10^4$	$3,7 x10^4$
E	$4,3x10^4$	$6,8 x10^4$	$5,0 x10^4$	$3,5 x10^4$	$5,8 x10^4$

Tabela 3 - Resultados (em NMP/g) das análises de contagem dos coliformes a 35 ºC em amostras de leite em pó de cinco marcas diferentes comercializadas no município de Duque de Caxias.

Marca	Amostras				
	1	2	3	4	5
A	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
B	<3,0	<3,0	<3,0	11,0	<3,0
C	<3,0	3,6	<3,0	<3,0	<3,0
D	7,4	<3,0	<3,0	7,4	<3,0
E	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	3,0

Tabela 4 - Resultados (em NMP/g) das análises de contagem dos coliformes a 45 ºC em amostras de leite em pó de cinco marcas diferentes comercializadas no município de Duque de Caxias.

Marca	Amostras				
	1	2	3	4	5
A	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
B	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
C	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
D	<3,0	<3,0	<3,0	3,6	3,0
E	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0

Leite et al. (1999), obtiveram resultados para coliformes fecais inferiores a 3,0 NMP/g sendo similar ao presente trabalho, cuja variação foi de 0,6 a 1,1 NMP/g. Perrone et al. (1990), coletaram 40 amostras de leite em pó de lactários de oito hospitais do Município de São Paulo, obtendo um resultado para as bactérias coliformes fecais de 0,03 a 2,4NMP/mL cujo resultado foi superior ao presente trabalho.

Reh et al. (2004) destacaram um aspecto importante em relação às falhas na qualidade do leite em pó integral, o controle dos Programas de Boas Práticas de Fabricação - BPF e de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC durante o processamento, que permitem a obtenção de um produto com condições higiênicas adequadas.

Observa-se que os resultados obtidos não estão de acordo com os padrões da legislação vigente, segundo os padrões industriais e comerciais conforme a Portaria nº 146 de 07 de março de 1996 do MAPA e a Resolução - RDC nº 12 respectivamente (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001) sendo as marcas de leite em pó rejeitadas por estafilococos coagulase positiva pela legislação do MAPA e da ANVISA e pelas bactérias aeróbias mesófilas pela legislação do MAPA.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que a qualidade microbiológica de todas as marcas de leite em pó analisadas foi considerada insatisfatória por apresentar amostras com *Staphylococcus* coagulase positiva e contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas acima dos padrões estabelecidos pelos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Saúde. Devido aos agravos observados, sugere-se maior atenção em relação às Boas Praticas de Produção de acordo com órgãos governamentais envolvidos, de forma que um alimento completo como o leite possa ser seguro.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JUNIOR, W. M. A. et al. **Secagem de leite em leito de jorro.** In: VI congresso brasileiro de engenharia química em iniciação científica, 2005, UNICAMP. Campinas, p. 1-6. 2005.

ASSUNÇÃO, R. M. A. **Enterobacter sakazakii em formulas lácteas infantis em pó: implementação de metodologia de detecção e avaliação microbiológica de amostras comercializadas no distrito de Lisboa.** 2008. 83f. Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite em pó. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 11 de março de 1996.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 de janeiro de 2001.

BRASIL**.** Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar**. Análise Epidemiológica dos Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, 2009.**

BRITO, et al. **Tipos de Microrganismos.** Embrapa, 2007 Disponível em:
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_182_21720039246.html. Acesso em 24/08/2010.

CAMPOS, L. R. et al. Influência da inertização com nitrogênio na vida-deprateleira de leite em pó integral acondicionado em embalagens metalizadas flexíveis. **Rev. Bras. Agrociências**, v. 2, n. 2, p. 130-137, 1998.

CASTRO, A. M. V. et al. Qualidade higiênico sanitário do ar de ambientes de algumas indústrias de alimentos do município de João Pessoa – PB**, UFPB** – PRG, 2007

CHESCA, A. C. et al. Equipamentos e utensílios de unidades de alimentação e nutrição: um risco constante de contaminação das refeições**. Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 114/115, p. 20-23, novembro/dezembro de 2003.

CUNHA NETO, A. et al. Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil **Ciênc. Tecnol. Aliment**. v. 22, n..3, Campinas, 2002.

DOYLE, M.P. **Foodborne bacterial pathogens**. New York: Marcel Dekker, 1989.

FRANCO, B. D. G. M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, editora Atheneu, 184p. 2004.

GOULART, R.; SALLES, R. K. Diagnóstico das condições higienicossanitárias e microbiológicas de lactários hospitalares. **Rev. Saúde Pública**, Universidade de São Paulo, v 31, n. 2,p 132, 1997.

KORNACKI, J.L.; JOHNSON, J.L. *Enterobacteriaceae*, Coliforms, and *Escherichia coli* as Quality and Safet Indicators. In DOWNES, P.; ITO, K. eds. **Compendium of Methods for the microbiological examination of foods.** 4 ed. 2001.

KREY, T.; SOUZA, C.F.V.; Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite em pó integral produzido numa indústria da região do Vale do Taquari – RS, **Interbio** v.3 n.2 2009.

LEITE, M. O. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de duas marcas de leite em pó, comercializadas em Belo Horizonte (MG), Brasil. **Rev. Hig. Alimentar,** v. 13, n. 65, p. 43-46, 1999.

LERNER, K. L. ; LERNER, B. W. **World of Microbiology and Immunology.** Farmington Hills, editora The Gale Group, 2003, 675p.

MADI, L.F.C. et al. Estudo da estabilidade e vida de prateleira do leite em pó integral. **Bol. Instit. Tecnol. de Aliment.,** v. 21, n. 3, p. 381-428, 1984.

MENDONZA, M.S.; RENDÓN, E.F.; GARZA, L.M. Demonstration of staphylococcal thermocuclease from powdered milk. **Rev. Latinoamericana de Microbiologia**, v. 33, n. 2-3, p.135-139, 1991.

METTLER, A. E. Present day requirements for effective pathogen control in spray dried milk powder production. **Journal of the Society of Dairy Technology**, v. 47, n. 3, p. 95-107, 1994.

PASSOS, T. Equipe ReHAgro, **Micro-organismos Psicrotróficos no Leite**, médica veterinária, 2003. Disponível em:http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=688.
Acesso em 23 set. 2010.

PERRONE, S.M et al. Condições bacteriológicas de amostras de leite de lactários obtidas em hospitais**, Rev. Microbiologia**; p. 189-97, abr.-jun. 1990.

PICOLI, S. U. et al. Quantificação de coliformes, *staphylococcus aureus* e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo frescal de leite de cabra em laticínios. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, jan.-mar. 2006.

REH, C., BHAT, S.N., BERRUT, S. Determination of water content in powdered milk. **Food Chemistry,** v. 86, n. 3, p. 457-464, 2004.

ROBINSON, R. K. **Microbiologia lactologica**. Zaragoza: Acribia,. v.2, 298p, 1987.

RODRIGUES, K. L. et al. Intoxicação estafilocócica em restaurante institucional**, Ciênc. Rural** v. 34, n.1 Santa Maria Jan./Fev. 2004.

RUCKERT, A. et al. A RAPD-based survey of thermophilic bacilli in milk powders from different countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 96, n. 3, p. 263- 272, 2004.

SANTANA, A. S.; AZEREDO, D. R. P. Comparação entre o sistema Petrifilm RSA e a metodologia convencional para enumeração de estafilococos coagulase positiva em alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológica - CVE. **Manual das doenças transmitidas por alimentos e água**. São Paulo, 2003. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/staphylo.htm. Acesso em: 10 set. 2010.

SILVA, et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo, Livraria Varela, 538p. 2007.

WIENEKE, A. A. et al. Staphylococcal food poisoning in the United Kingdom. Epidemiol Infect. **PHLS Food Hygiene Laboratory**. v.110, p.519-531, 1993. ❖

Avaliação da qualidade microbiológica do leite comercializado na região do Vale do Taquari, RS.

Fernando Steffler
Débora Stevens
Claucia Fernanda Volken de Souza ✉
Curso de Química Industrial, Centro Universitário – UNIVATES, Lajeado/RS.

✉ clauciavolken@ig.com.br

RESUMO

Em função de sua composição química, o leite é um ótimo meio de cultura para micro-organismos patogênicos e deteriorantes. A qualidade deste produto é definida desde a ordenha até a etapa de comercialização, nas quais é extremamente necessário um controle de qualidade eficiente com boas condições higienicossanitárias, além de uma avaliação constante dos aspectos físico-químicos e microbiológicos. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de leites *in natura*, pasteurizado tipo C integral e UHT integral comercializados na região do Vale do Taquari, RS. Para isso, 18 amostras, sendo seis de cada tipo, foram submetidas às seguintes análises microbiológicas: *Bacillus sporothermodurans*, *Staphylococcus* spp., *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e termotolerantes. Nenhuma das amostras de leite analisadas apresentou contaminação pela bactéria *B. sporothermodurans*. Apenas uma entre as seis amostras de leite UHT integral analisadas atende aos padrões estabelecidos pela legislação quanto aos aspectos microbiológicos. Das 18 amostras de leite, apresentaram contagens elevadas de *S. aureus*, coliformes totais e termotolerantes, 50%, 39% e 39%, respectivamente. Essas altas contagens indicam deficiência da qualidade microbiológica do leite comercializado na região do Vale do Taquari, RS.

Palavras-chaves: Beneficiamento. Pasteurização. UAT. Legislação.

SUMMARY

Because of its chemical composition, milk is an excellent culture medium for pathogens and spoilage. The quality of this product is defined from milking until the stage of commercialization, in which it is extremely necessary a quality control efficiently with good hygienic and sanitary conditions, and a constant evaluation of the physico-chemical and microbiological aspects. In this context, the objective of this study was to evaluate the microbiological quality of fresh milk, whole type C pasteurized and whole UHT marketed in the Vale of Taquari, RS. For this, 18 samples, six of each type, underwent the following microbiological analysis: Bacillus sporothermodurans, Staphylococcus spp., Staphylococcus aureus, total and thermotolerant coliforms. None of the milk sample was contaminated by the bacterium B. sporothermodurans. Only one out of six samples analyzed of whole UHT milk meets the standards established by the legislation on the microbiological aspects. Of the 18 milk samples showed high counts of S. aureus,

total and thermotolerant coliforms, 50%, 39% and 39%, respectively. These high microbial counts indicate deficiency microbiological quality of the milk marketed in the Vale of Taquari, RS.

Keywords: Processing. Pasteurization. UHT. Legislation.

INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados constituem parte da dieta diária do ser humano, visto possuírem excelente valor nutricional. Seu alto valor nutritivo, em função dos teores de proteínas, lactose, minerais como cálcio e fósforo e vitaminas como a vitamina A e a riboflavina, o destaca como o mais completo alimento para o homem (JELEN e LUTZ, 1998).

Por ser rico em nutrientes, o leite é um ótimo meio que possibilita a rápida multiplicação de micro-organismos. Estes podem ser tanto patogênicos ao homem quanto deteriorantes do produto. Os micro-organismos presentes no mesmo podem acarretar transformações que impossibilitam o seu consumo, bem como a produção de derivados (ZACARCHENCO et al., 2000). A qualidade do leite é definida a partir do momento da ordenha até a etapa final do beneficiamento nas usinas de leite, nas quais é necessário um controle de qualidade eficiente das condições higienicossanitárias, além de uma avaliação constante dos aspectos físico-químicos e microbiológicos (BUSSATA et al., 2005).

O principal parâmetro utilizado para se verificar a qualidade desse produto é o seu perfil microbiológico, determinado principalmente pela forma de obtenção, armazenamento e transporte (NERO et al., 2009). Segundo Franco e Landgraf (1996), a análise microbiológica atua como ferramenta fundamental para a obtenção de dados sobre a qualidade, sanidade, higiene e segurança na produção de alimentos; desta forma, tem sido adotada na indústria de alimentos para o controle de qualidade. Para que o leite apresente boa qualidade microbiológica, inúmeros cuidados devem ser tomados, desde a etapa de ordenha, processamento, estocagem e distribuição, até o armazenamento para consumo final.

Um dos processos mais importantes na industrialização do leite é o de eliminação dos micro-organismos. O tratamento térmico é o método utilizado pelos laticínios para a destruição da microbiota presente no leite. Os principais métodos empregados são o de pasteurização e o de esterilização. Dessa forma, no mercado são encontrados o leite pasteurizado e o leite submetido à ultra alta temperatura (UAT) ou *ultra high temperature* (UHT) ou longa vida (PRATA, 1998).

Na região do Vale do Taquari a produção de leite e laticínios é altamente difundida e se caracteriza como uma importante atividade sócio-econômica, gerando renda e desenvolvimento para a região. A microregião Lajeado-Estrela, principais cidades do Vale do Taquari, se destaca no estado do Rio Grande do Sul como uma das maiores produtoras de leite, ocupando a 18° posição no *ranking* nacional das 57 microregiões que produziram em 2007 mais de 130 milhões de litros de leite (EMBRAPA, 2010).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de leites *in natura*, pasteurizado e UHT comercializados na região do Vale do Taquari, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de agosto a novembro de 2009 foram coletadas 18 amostras de leite para fins de determinação da qualidade microbiológica. As seis amostras de leite *in natura* foram adquiridas de produtores distintos da região do Vale do Taquari, RS. As seis amostras de leite pasteurizado tipo C integral e de leite UHT integral foram adquiridas em estabelecimentos comerciais da região.

Todas as amostras correspondiam a 1 L de leite e foram acondicionadas em caixa de isopor, na própria embalagem em que foram adquiridas e, no caso do leite *in natura,* em frasco de vidro estéril. Imediatamente, sob refrigeração, as amostras foram encaminhadas ao laboratório de microbiologia da Univates.

Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: *Bacillus sporothermodurans*, *Staphylococcus* spp., *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e termotolerantes, conforme metodologias da Instrução Normativa n° 62 de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Para a contagem de *B. sporothermodurans* foram utilizados o Ágar BHI e o Ágar Nutriente isento de extrato de levedura, fazendo-se um comparativo dos resultados obtidos em ambos (BRASIL, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados microbiológicos das amostras de leite *in natura*, pasteurizado tipo C integral e UHT integral analisadas.

As amostras de leite cru integral refrigerado da região do Vale do Taquari, RS (Tabela 1) apresentaram contagens elevadas de coliformes totais e termotolerantes, todas superiores a 10^3 UFC/mL de leite, sendo que 67% das amostras apresentaram níveis superiores a $1,5 \times 10^5$ UFC/mL.

Catão e Ceballos (2001), também verificaram elevada incidência de coliformes totais e termotolerantes em todas as amostras de leite cru analisadas de produtores do estado da Paraíba.

Tais resultados podem ser resultantes de procedimentos inadequados

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas (em UFC/mL de leite) das amostras de leite comercializado na região do Vale do Taquari, RS.

	Amostra	*Bacillus sporothermodurans*	*Staphylococcus* spp.	*Staphylococcus aureus*	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
Leite *In natura*	A	<1,0 x 10	<1,0 x 10	<1,0 x 10	>1,5 x 10^5	>1,5 x 10^5
	B	<1,0 x 10	<1,0 x 10	<1,0 x 10	1,1 x 10^3	1,1 x 10^3
	C	<1,0 x 10	<1,0 x 10	<1,0 x 10	8,5 x 10^3	8,5 x 10^3
	D	<1,0 x 10	<1,0 x 10	<1,0 x 10	>1,5 x 10^5	>1,5 x 10^5
	E	<1,0 x 10	3,0 x 10^3	<1,0 x 10	>1,5 x 10^5	>1,5 x 10^5
	F	<1,0 x 10	1,0 x 10^3	<1,0 x 10	>1,5 x 10^5	>1,5 x 10^5
Leite Pasteurizado	G	<1,0 x 10	1,8 x 10^5	<1,0 x 10	1 x 10^2	1 x 10^2
	H	<1,0 x 10	>2,5 x 10^5	<1,0 x 10	<1,0	<1,0
	I	<1,0 x 10	4,0 x 10^3	1,3 x 10^3	<1,0	<1,0
	J	<1,0 x 10	1,7 x 10^5	5,5 x 10^4	<1,0	<1,0
	K	<1,0 x 10	>2,5 x 10^5	>2,5 x 10^5	7,4 x 10^2	<1,0
	L	<1,0 x 10	>2,5 x 10^5	>2,5 x 10^5	<1,0	<1,0
Leite UHT	M	<1,0 x 10	2,0 x 10^3	1,0 x 10^3	<1,0	<1,0
	N	<1,0 x 10	4,2 x 10^3	2,8 x 10^3	<1,0	<1,0
	O	<1,0 x 10	2,6 x 10^4	2,6 x 10^4	>1,5 x 10^5	>1,5 x 10^5
	P	<1,0 x 10	>2,5 x 10^5	>2,5 x 10^5	<1,0	<1,0
	Q	<1,0 x 10	2,0 x 10^3	1,0 x 10^3	<1,0	<1,0
	R	<1,0 x 10	<1,0 x 10	<1,0 x 10	<1,0	<1,0

no momento da ordenha, assim como medidas higiênicas insatisfatórias. Contagem de coliformes superiores a 1,0 x 10^3 UFC/mL é indicativo de deficiências nas condições de higiene durante a produção do leite (MURPHY e BOOR, 2000). Segundo Padilha et al. (2001), a deficiência no controle sanitário do rebanho leiteiro e a precariedade dos sistemas de refrigeração, contribuem para a má qualidade microbiológica do leite *in natura*. Além disso, outros fatores que podem ocasionar contagens microbianas elevadas são: procedimentos de higienização inadequados no sistema de obtenção do produto, uma vez que resíduos de leite presentes nas superfícies dos equipamentos de ordenha constituem nutrientes para o crescimento de bactérias que contaminam o produto; contato do leite com animais sujos; ambientes inadequados de produção; falhas na velocidade de resfriamento do leite para temperaturas inferiores a 4,4°C e leite proveniente de animais com mastite (PINTO et al., 2006). Nero et al. (2009), concluíram que o procedimento identificado como mais significativo para manter a qualidade do leite foi a refrigeração, a qual representa uma importante ferramenta desde que aplicada de forma adequada.

Os coliformes são um dos grupos microbianos mais importantes no leite cru. Sua enumeração é empregada como índice do grau de higiene. A presença em número elevado no leite indicaria, em cada caso: métodos de ordenha pouco higiênicos; inadequada pasteurização do leite ou contaminação pós-pasteurização e falhas higienicossanitárias nos procedimentos de industrialização, como, por exemplo, equipamentos mal higienizados, bem como falta de higiene por parte dos manipuladores do produto (GARCIA-CRUZ et al., 1994).

Um aspecto microbiológico importante em relação às amostras de leite *in natura* de produtores distintos da região do Vale do Taquari, RS é a ausência de *S. aureus* em todas as amostras. Uma vez que, a presença desse micro-organismo no leite é

indicativo de infecção da glândula mamária e mostra deficiências no controle da mastite (JAY, 1996; FRANCO e LANDGRAF, 1996; TRONCO, 1997).

Em relação às amostras de leite pasteurizado comercializado na região do Vale do Taquari, RS (Tabela 1), 67% apresentaram contagens de *S. aureus* superiores a 10^3 UFC/mL, 33% de coliformes totais iguais ou acima de 10^2 UFC/mL e 17% de coliformes termotolerantes de 10^2 UFC/mL.

Os resultados obtidos por Catão e Ceballos (2001), revelaram que todas as amostras de leite pasteurizado tipo C de uma indústria de laticínios do estado da Paraíba analisadas antes da implantação de melhorias nas condições de higienização e sanitização apresentaram contagens de coliformes totais e termotolerantes acima dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação. Segundo os autores, tais resultados eram indicativos de pasteurização deficiente ou contaminação pós-pasteurização no ensacamento. Porém, após a troca dos detergentes e sanitizantes utilizados por outros, específicos para a higienização de plantas de produtos lácteos, houve uma significativa redução da contaminação. Deta forma, 11,1% das amostras recém-pasteurizadas estavam fora dos padrões para coliformes totais e 33,3% para coliformes termotolerantes; entre as amostras ensacadas, 22,2% estavam fora dos padrões para coliformes totais e 44,4% para coliformes termotolerantes.

Também Silva et al. (2008), avaliando a qualidade microbiológica de leite pasteurizado do estado de Alagoas, observaram elevadas contagens de coliformes totais e termotolerantes por 55,7% e 52,3% das amostras analisadas, respectivamente. De acordo com os autores, isso é indicativo de contaminação após o processamento ou tratamento térmico insuficiente, uma vez que estes micro-organismos são eliminados ou reduzidos a um nível aceitável quando realizado tratamento térmico adequado. Esses resultados mostram a necessidade de uma ação mais efetiva no controle do tempo e temperatura do pasteurizador, na seleção de fornecedores de leite cru e na sanitização de equipamentos que entram em contato com o leite após pasteurização.

De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que, 83%, 17% e 17% das amostras de leite UHT comercializado na região do Vale do Taquari, RS (Tabela 1) apresentaram contagens de *S. aureus*, coliformes totais e coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação brasileira em vigor, respectivamente (BRASIL, 1996). Apenas uma entre as seis amostras de leite UHT integral comercializadas na região da Vale do Taquari, RS atende aos padrões estabelecidos pela legislação quanto aos aspectos microbiológicos.

A presença dessas bactérias nas amostras de leite UHT pode ser consequência do tratamento térmico inadequado do leite, contaminação pós-tratamento térmico, sanitização deficiente dos equipamentos, qualidade da água utilizada na higienização dos mesmos e não-treinamento da mão-de-obra empregada. Como o gênero *Staphylococcus* spp. é bastante sensível às temperaturas de esterilização, a presença desse micro-organismo pode ser decorrente da contaminação pós-processamento, através da deficiência na esterilização das embalagens, ou de uma recontaminação provocada pelos manipuladores (VITTORI et al., 2008; NADER FILHO, 1994). Além disso, há o risco de algum manipulador ser portador do agente causador de toxinfecção alimentar, *Staphylococcus aureus*, o que acarretará em contaminação do produto (SILVA JR., 1995).

Segundo Ungar et al. (1992), a manipulação inadequada dos alimentos, ou seja, a utilização de temperaturas inadequadas, falta de asseio pessoal e manipuladores portadores de agentes patogênicos, é a principal causa de ocorrência de surtos de toxinfecções alimentares.

O leite tipo C normalmente é utilizado para a obtenção de produtos UHT no Brasil (PRATA, 1998). Portanto, a qualidade microbiológica do leite UHT está relacionada com a carga microbiana presente na matéria-prima, uma vez que as condições de higiene da ordenha e as condições da fazenda, tais como instalações, sanidade dos ordenhadores e dos animais, localização geográfica e distância entre a fazenda e a indústria, são fatores que influenciam nos aspectos microbiológicos do leite (ANTUNES e OLIVEIRA, 1986).

Nenhuma das amostras de leite analisadas no presente trabalho apresentou contaminação pela bactéria *Bacillus sporothermodurans* (Tabela 1). Portanto, as condições de tempo e temperatura empregadas nos tratamentos térmicos de pasteurização e esterilização nas amostras de leite comercializado na região do Vale do Taquari, RS parecem ser suficientes para eliminar esse micro-organismo e/ou o leite cru refrigerado utilizado como matéria-prima para obtenção dos leites pasteurizados e UHT analisados não apresentava contaminação por *B. sporothermodurans.*

Porém Bussata et al. (2005), analisando amostras de leite UHT comercializadas na região do Alto Uruguai, RS, observaram que 54% das marcas analisadas apresentaram incidência desse micro-organismo.

CONCLUSÃO

Das 18 amostras de leite comercializado na região do Vale do Taquari, RS analisadas no presente trabalho, apresentaram contagens elevadas de *S. aureus*, coliformes totais e termotolerantes, 9 (50%), 7 (39%) e 7 (39%), respectivamente. Essas

altas contagens indicam deficiência da qualidade microbiológica do leite comercializado na região.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.A.F.; OLIVEIRA, J.S. Qualidade microbiológica de leite cru. **Rev. Instit. Latic. Cândido Tostes**, v.41, p.20-24, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Regulamento técnico de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 11 de março de 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análise microbiológica para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 18 de setembro de 2003.

BUSATTA, C.; VALDRUGA, E.; CANSIAN, R.L. Ocorrência de *Bacillus sporothermodurans* em leite UAT integral e desnatado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.25, p.408-411, 2005.

CATÃO, R.M.R.; CEBALLOS, B.S.O. *Listeria* spp., coliformes totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.21, p.281-287, 2001.

EMBRAPA Gado de Leite. **Informações técnicas**: estatísticas do leite. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0244.php>. Acesso em: 19 abr. 2010.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, 1996.

GARCIA-CRUZ, C.H.; HOFFMANN, F.L.; VINTURIM, T.M. Estudo microbiológico de queijo tipo minas-frescal de produção artesanal, comercializado na cidade de São José do Rio Preto – SP. **Rev. Instit. Adolfo Lutz**, v.54, p.78-82, 1994.

JAY, J.M. **Modern Food Microbiology**. 5.ed. New York: Chapman & Hall, 1996, 661p.

JELEN, P.; LUTZ, S. Functional milk and dairy products. In: MAZZA, G. **Functional Foods**: biochemical and processing aspects. Lancester: Technomic Publishing, p.357-380, 1998.

MURPHY, S.C.; BOOR, K.J. Trouble-shooting sources and causes of high bacteria counts in raw milk. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v.20, p.606-611, 2000.

NADER FILHO, A. Eficiência do processo de pasteurização lenta do leite previamente envasado. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.46, p.729-736, 1994.

NERO, L.A.; VIÇOSA, G.N.; PEREIRA, F.E.V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.29, p.386-390, 2009.

PADILHA, M.R.F.; FERNANDES, Z.F.; LEAL, T.C.A.; LEAL, N.C.; ALMEIDA, A.M.P. Pesquisa de bactérias patogênicas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.34, p.167-171, 2001.

PINTO, C.L.O.; MARTINS, M.L.; VANETTI, M.C.D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, p.645-651, 2006.

PRATA, L.F. Leite UHT: solução ou problema? Uma análise da situação. **Rev. Hig. Alimentar**, v.12, p.10-15, 1998.

SILVA JR., E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Editora Varela, 1995, 385p.

SILVA, M.C.; SILVA, J.V.; RAMOS, A.C.; MELO, R.O.; OLIVEIRA, J.O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas**. Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.28, p.226-230, 2008.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFSM, 1997.

UNGAR, M.L.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Riscos e consequências da manipulação de alimentos para a saúde pública. **Rev. Hig. Alimentar**, v.6, p.14-16, 1992.

VITTORI, J.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; POIATTI, M.L.; PIGATTO, C.P.; CHIODA, T.P.; RIBEIRO, C.A.M.; GARCIA, G.R.; RAGAZANI, A.V.F. Qualidade microbiológica de leite UHT caprino: pesquisa de bactérias dos gêneros *Staphylococcus, Bacillus e Clostridium.* **Ciênc. Rural**, v.38, p.761-765, 2008.

ZACARCHENCO, P.B.; LEITÃO, M.F.F.; DESTRO, M.T.; ANDRIGHETO, C. Ocorrência de *Bacillus sporothermodurans* em leite UAT/UHT brasileiro e a influência do tratamento térmico. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.20, p.363-368, 2000. ❖

Qualidade físico-química do leite UHT, pasteurizado e cru, comercializados em Cascavel, PR.

Raquel Goreti Eckert ✉
UNIOESTE, campus Cascavel.

Janesca Alban Roman
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Toledo.

Priscila Ferri
Senai, Cascavel-PR

Elis Carolina de Souza Fatel
Centro Universitário Filadélfia, Londrina, PR

✉ raquelgoreti@hotmail.com

RESUMO

O leite é considerado um alimento de alto valor nutricional, portanto, seu consumo é recomendado a todos os grupos etários. Considerando a necessidade de consumi-lo em adequadas condições higienicossanitárias, este estudo foi realizado a fim de verificar a qualidade físico-química do leite ultra-pasteurizado (UHT) (n = 45), leite pasteurizado (n = 36) e leite cru (n = 36), comercializados na cidade de Cascavel-PR. As características físico-químicas analisadas incluíram as análises qualitativas (características sensoriais, prova de fervura, presença de amido e presença de peroxidase) e análises quantitativas (acidez, densidade, extrato seco total, pH e teor de cinzas). Foi possível observar que nas análises quantitativas estudadas, o leite cru se apresentou com o maior número de alterações (45%), quando comparado ao leite pasteurizado (15%) e UHT (24%). Dada a análise, e considerando a necessidade de consumir o leite em boas condições, o consumo de leite pasteurizado e UHT é o mais recomendado.

Palavras-chave: Leite. Qualidade. Segurança de alimentos. Análises.

SUMMARY

Milk is considered a food product of high nutricional value, therefore, its consumption is recommended to all age groups. Considering the need of drinking it in suitable hygienic-sanitary conditions, this research was carried out in order to check the physical-chemical quality of ultra-high temperature (UHT) milk (n=45), pasteurised milk (n=36) and raw milk (n=36), with are comercialised in the city of Cascavel-Pr. The physical-chemical features studies included the qualitative analysis (sensory, boiling, starch and peroxidase) and quantitative analysis (acidity, density, total dry extract, ash content and pH). It was possible to observe that the quantitative analysis studied, raw milk presented the highest number of alterations (45%), when compared to pasteurised milk (15%) and UHT (24%). Given the analysis, and considering the need of drinking milk in

suitable condition, the consumption of pasteurised and UHT milk is the most recommended.

Keywords: Milk. Quality. Food safety. Analyzes.

INTRODUÇÃO

Dentre os alimentos considerados de elevado valor nutricional, o leite ocupa um lugar de destaque. Seus nutrientes o tornam recomendável para todas as faixas etárias, principalmente para o combate à subnutrição protéica de lactentes. Em contrapartida, estas mesmas propriedades tornam o leite propício para o crescimento de micro-organismos, que promovem alterações químicas no produto, tornando-o impróprio para consumo (ANDRADE, 2006; ÁVILA e GALLO, 1996).

A qualidade do leite destinado ao consumo humano está associada principalmente à carga microbiana presente neste produto. Quanto maior o número de contaminantes, menor será o tempo de conservação, visto que a presença destes causam alterações físico-químicas, que acabam deteriorando-o e tornando-o impróprio para consumo. Além disso, as adulterações também são frequentes entre os produtores de leite, sendo este mais um agravante neste contexto (FARIA e RODRIGUES, 2007; SILVEIRA et al., 1998).

Segundo estudos de Cerqueira et al. (1994), o leite produzido no Brasil apresenta, de maneira geral, altas contagens de micro-organismos, demonstrando que existem falhas quanto à higiene no processo de fabricação do mesmo, podendo ser na coleta, processamento, armazenamento ou distribuição do produto.

De acordo com Pinto e Izidoro (2007), os primeiros dados liberados pela Rede Brasileira para Monitoramento da Qualidade do Leite (RBQL) dois anos após a implantação da Instrução Normativa 51 nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, refletem a problemática de maior importância neste contexto, a contaminação microbiológica do leite. De acordo com os seis laboratórios credenciados a esta rede, os índices de reprovação de amostras neste quesito variavam de 18,4 a 52,9%.

Em virtude do consumo elevado de leite e também de seus derivados por toda a população e, principalmente pelas crianças, que por serem menos resistentes acabam sendo mais suscetíveis aos agravos causados pela presença de contaminantes neste alimento, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a qualidade higienicossanitária, sensorial e presença de adulterantes no leite comercializado no município de Cascavel – PR, por meio de análises físico-químicas e sensoriais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi analisado, quanto às características físico-químicas e sensoriais, um total de 117 amostras de 1L de leite integral, sendo divididas em três categorias: 45 amostras de leite ultra-pasteurizado-UHT, 36 amostras de leite pasteurizado e 36 amostras de leite cru, comercializadas no município de Cascavel – Paraná.

As amostras de leite UHT e leite pasteurizado foram obtidas em supermercados e mercearias, enquanto que o leite cru foi adquirido diretamente do produtor. Todas as amostras de leite cru estavam armazenadas em garrafa tipo *pet*, sem nenhum controle da temperatura de comercialização. As amostras foram imediatamente armazenadas na geladeira a temperatura de 4ºC até serem analisadas, estando dentro da validade indicada. Quanto ao leite cru, ressalta-se, entretanto, que ele era analisado no mesmo dia de sua coleta, visto que ele não tem um prazo de validade pré-estabelecido.

Foram analisadas nove marcas de leite distintas, sendo cinco marcas de leite UHT e quatro marcas de leite pasteurizado. Além disso, as amostras de leite cru eram provenientes de quatro produtores diferentes. Foram avaliados três lotes distintos de cada marca de leite, sendo que a coleta ocorria semanalmente, ou seja, a cada semana coletava-se amostra de um lote proveniente de uma determinada marca. As marcas foram escolhidas de maneira aleatória e estão apresentadas de forma codificada. Todas as análises foram realizadas em triplicata entre os meses de junho e agosto de 2008.

As características físico-químicas estudadas compreenderam a determinação de acidez titulável (método A, segundo a Instrução Normativa n.º 68 - 2006); densidade, extrato seco total (EST), teor de cinzas e pH. As análises qualitativas como fervura (para determinação da estabilidade das amostras ao aquecimento), pesquisa da enzima peroxidase (empregando-se a solução alcoólica de guaiacol) e presença de amido pela adição de iodo, além das características sensoriais (cor, odor, sabor e aspecto) avaliadas pelo próprio analista em triplicata.

As análises foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade da empresa Pronabel Laboratório Industrial – Cascavel/PR, seguindo metodologia e critérios de classificação propostos pela Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006); Instrução Normativa nº. 51 (BRASIL, 2002) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e ensaios descritos por Pereira et al. (2001).

A análise estatística dos dados coletados foi a descritiva, através da análise de variância (ANOVA) e as possíveis diferenças entre as médias ($p<0,05$) pelo teste de Tukey. utilizando-se o programa *SISVAR* (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes de caráter qualitativo (características sensoriais, fervura, amido e pesquisa das enzimas peroxidase) e quantitativo (acidez, densidade, extrato seco total, teor de cinzas e pH) foram realizados nas 117 amostras de leite integral investigadas, confrontando os resultados obtidos com Instrução Normativa n.º 68 (BRASIL, 2006). Os resultados estão apresentados, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

Observa-se na Tabela 1 que todas as amostras analisadas, independente da marca, estavam de acordo com as características sensoriais (cor, odor, aparência) e teste da fervura descritas na Instrução Normativa n.º 68 (BRASIL, 2006). O teste de fervura é realizado partindo do princípio de que a acidez elevada no leite leva à precipitação de proteínas quando o mesmo é aquecido, alterando desta maneira suas características sensoriais.

Realizou-se, também, a pesquisa de amido nas amostras de leite, com o intuito de identificar possíveis adulterações no produto, pois a utilização deste pode ser frequentemente encontrada (PEREIRA et al. 2001). Todas as marcas de leite UHT e leite pasteurizado foram aprovadas quanto a este critério. Em contrapartida, as marcas A, B e C de leite cru apresentaram-se positivas para a presença de amido ao longo de todas as semanas de análise, sendo este um possível indicativo de adulteração pela adição de água no leite e correção da densidade pela adição de amido.

A peroxidase é uma enzima naturalmente presente no leite, sendo que é destruída se este for aquecido acima de 75ºC por mais de 20 segundos.

A Instrução Normativa n.º 51 (BRASIL, 2002) determina que no processo de pasteurização o leite deve ser aquecido a uma temperatura de 72 a 75ºC durante 15 a 20 segundos, e em seguida, resfriado à temperatura de 4ºC. Assim sendo, a pasteurização quando bem executada, não destrói esta enzima.

A pesquisa de peroxidase foi realizada no leite pasteurizado e no leite UHT, com o objetivo de verificar o controle do binômio tempo/temperatura no processo de pasteurização. Quanto ao leite pasteurizado, verificou-se que apenas na marca D a peroxidase não foi detectada, evidenciando a falta de controle deste binômio no processo de pasteurização. É válido ressaltar que nestas condições, tendo como indicativo que o leite foi submetido a temperaturas superiores ao preconizado, suas características nutricionais foram prejudicadas.

O leite UHT é submetido a um processo de ultra-pasteurização, no qual o leite é elevado à temperatura de 135ºC por 2 a 4 segundos. Considerando que as temperaturas neste processo são superiores a 75ºC, a peroxidase é então destruída e, portanto, não foi detectada nas amostras de leite UHT.

O leite cru não foi submetido à análise de peroxidade, visto que o mesmo não passa por nenhum tratamento térmico, e por essa razão, a enzima está presente. Como mencionado anteriormente, esta análise tem o intuito de verificar o controle no processo de pasteurização.

Observou-se, portanto, que das quatro análises qualitativas avaliadas, os agravantes encontrados referem-se à presença de amido em três das quatro amostras de leite cru (marca A, B e C), e a não conformidade na amostra D do leite pasteurizado para a presença de peroxidase. Para garantir a aprovação das demais amostras, foram realizados também os testes quantitativos.

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias aritméticas dos resultados das análises físico-químicas quantitativas realizadas nas amostras de leite integral (UHT, pasteurizado e cru), comercializadas no município de Cascavel-PR.

A partir dos dados apresentados na Tabela 2 foi possível identificar que entre as análises quantitativas pesquisadas (acidez, pH, cinza, extrato seco total e densidade), o leite cru apresentou o maior número de não conformidades (45%), em comparação com o leite pasteurizado (15%) e UHT (24%). Pode-se observar ainda que as amostras de leite ultra-pasteurizado e leite pasteurizado apresentaram algumas não-conformidades em relação às especificações da Normativa em vigor.

Quanto às não-conformidades detectadas no leite UHT e pasteurizado, notou-se que foram alterações mínimas em relação ao preconizado pela legislação (BRASIL, 2002), para os parâmetros de acidez, pH e extrato seco total em algumas amostras. No entanto, o consumidor não seria prejudicado por estas pequenas alterações físico-químicas.

Quanto às não-conformidades encontradas nas amostras de leite cru, a primeira questão diz respeito aos resultados de acidez e pH das amostras B e C. Como se observa na Tabela 2, os resultados demonstram que estas amostras apresentam-se mais ácidas em relação à sua especificação, podendo ser este, um indicativo de contaminação microbiana. Acredita-se que este leite pode ter sido contaminado devido a práticas de higiene inadequadas durante sua ordenha, armazenamento e transporte. As análises microbiológicas para confirmação desta hipótese não foram realizadas nesta pesquisa, porém, ela deve ser considerada, visto que a presença de contaminantes microbiológicos em um alimento, altera algumas de suas características físico-químicas, dentre elas, a acidez e o pH.

A segunda questão identificada nas amostras de leite cru, refere-se à possível relação entre as análises de extrato seco total e densidade, em todas as amostras analisadas (marcas A, B, C e D). Como se observa na

Tabela 1 - Características de qualidade das amostras de leite integral: ultra pasteurizado (UHT), pasteurizado (past.) e cru, comercializadas no município de Cascavel-PR.

Leite		Características sensoriais	Fervura	Amido	Peroxidase
UHT	A	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	B	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	C	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	D	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	E	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Past.	A	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	B	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	C	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
	D	Conforme	Conforme	Conforme	Não conforme
Cru	A	Conforme	Conforme	Não conforme	(-)
	B	Conforme	Conforme	Não conforme	(-)
	C	Conforme	Conforme	Não conforme	(-)
	D	Conforme	Conforme	Conforme	(-)
Referência*		Líquido opaco, de cor branca, com odor e sabor característico	Sem formação de grumos	Ausente	Coloração salmão indica presença da enzima

* Instrução Normativa n.º 68 (BRASIL, 2006).
(-) Análises não realizadas

Tabela 2 - Características físico-químicas quantitativas das amostras de leite UHT, leite pasteurizado e leite cru, comercializadas no município de Cascavel-PR.

Análises	A	B	C	D	E	Referência*
Leite UHT						
Acidez (g/100 ml)	**0,19±0,02^{c*}**	0,18±0,01^{bc}	0,14±0,01^{a}	0,16±0,01^{ab}	0,16±0,01^{ab}	0,14 a 0,18
pH	**7,00±0,02^{ab*}**	**6,99±0,01^{a*}**	**7,05±0,01^{b*}**	**7,01±0,02^{ab*}**	**6,96±0,01^{a*}**	6,4 a 6,8
Cinzas (%)	0,76±0,02^{c}	0,75±0,04^{c}	0,67±0,03^{ab}	0,74±0,21^{bc}	0,64±0,14^{a}	--*--
Extrato seco total (%)	12,01±0,17^{a}	12,37±0,16^{b}	11,92±0,21^{a}	**11,44±1,50^{b*}**	11,95±0,07^{a}	Mínimo 11,5%
Densidade (g/ml)	1,033±0,0002^{a}	1,033±0,0001^{a}	1,032±0,0011^{a}	1,032±0,0001^{a}	1,034±0,0011^{a}	1,028 a 1,034
Leite pasteurizado						
Acidez (g/100 ml)	0,18±0,00^{c}	0,18±0,00^{bc}	0,17±0,00^{ab}	0,16±0,00^{a}	(-)	0,14 a 0,18
pH	6,83±0,01^{b}	**6,98±0,02^{c*}**	6,66±0,04^{a}	**7,07±0,01^{c*}**	(-)	6,4 a 6,8
Cinza (%)	0,69±0,02^{b}	0,60±0,02^{a}	0,59±0,02^{a}	0,75±0,01^{c}	(-)	--*--
Extrato seco total (%)	12,68±0,17^{c}	11,81±0,17^{b}	12,09±0,11^{b}	**11,01±0,02^{a*}**	(-)	Mínimo 11,5%
Densidade (g/ml)	1,034±0,0001^{c}	1,034±0,0001^{c}	1,031±0,0001^{a}	1,032±0,0002^{b}	(-)	1,028 a 1,034
Leite cru						
Acidez (g/100 ml)	0,16±0,01^{b}	**0,10±0,00^{a*}**	**0,11±0,00^{a*}**	0,18±0,01^{c}	(-)	0,14 a 0,18
pH	6,65±0,01^{c}	**5,02±0,00^{a*}**	**5,16±0,00^{b*}**	**6,86±0,01^{c*}**	(-)	6,4 a 6,8
Cinza (%)	0,64±0,01^{ab}	0,68±0,01^{ab}	0,70±0,15^{b}	0,64±0,01^{a}	(-)	--*--
Extrato seco total (%)	21,18±0,16^{a}	20,9727±0,13^{a}	22,45±0,34^{a}	21,08±1,25^{a}	(-)	Mínimo 11,5%
Densidade (g/ml)	**1,011±0,0001^{a*}**	**1,018±0,0011^{a*}**	**1,004±0,0009^{a*}**	**1,011±0,0005^{a*}**	(-)	1,028 a 1,034

* média ± desvio padrão em desacordo segundo a Instrução Normativa, 2006. Médias seguidas por uma mesma letra (linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
--*-- Não existe um valor padrão para o teste de cinzas, visto que ele depende de uma série de fatores, como alimentação do animal, condições do solo, dentre outros.
(-) Marca inexistente ou não analisada.

Tabela 2, os testes de extrato seco total (EST) apresentaram resultados muito elevados, 186% superiores ao mínimo recomendado de 11,5%. Esses resultados tão discrepantes podem ser sugestivos de adulteração no leite.

Esta hipótese torna-se ainda mais evidente quando se observam os resultados encontrados na análise de densidade destas mesmas amostras. Todas as amostras de leite cru foram reprovadas na análise de densidade, considerando que este parâmetro apresentou-se inferior ao estabelecido na legislação. Assim sendo, temos um forte indicativo de adulteração por adição de água nas amostras de leite cru analisadas.

Com relação ao teste de resíduo mineral fixo (cinza), todas as amostras de leite analisadas apresentaram-se com valores que variaram entre 0,59 e 0,76%. Não existe um valor preconizado em legislação para este parâmetro, porém, segundo Pereira et al. (2001), ele pode variar regionalmente e sazonalmente, visto que depende de uma série de fatores como espécie do animal, raça, fisiologia, alimentação, estação do ano, período de lactação e número e intervalo de ordenhas.

As amostras de leite cru foram coletadas diretamente do produtor. Os produtores são os responsáveis pela criação dos animais, pela ordenha do leite e pela distribuição do produto e seus derivados nos arredores de sua propriedade. Como eles não apresentam vínculo com nenhuma cooperativa, apenas produzem para comercialização informal, sua propriedade não passa por nenhum tipo de fiscalização, e acredita-se que esta seja a razão para os problemas detectados com as amostras analisadas.

Associando-se estes resultados com o observado nas análises qualitativas (Tabela 1), aventou-se a hipótese de que as amostras A, B e C de leite cru sofreram adulteração pela adição de água, e posteriormente, pela adição de amido, para corrigir a densidade destas amostras.

Olival et al. (2002), considerando o crescimento do consumo de leite informal (leite cru comercializado sem qualquer inspeção) desenvolveu uma pesquisa para avaliar os principais hábitos de consumo deste produto e seus derivados no município de Pirassununga, São Paulo. Ao concluir, verificou que 15% da população adquirem leite de forma informal em supermercados, minimercados, ambulantes e diretamente das fazendas, sendo este produto comercializado principalmente em garrafas de refrigerantes reutilizadas. Além disso, os autores verificaram que 24% da população consome queijo vendido de forma informal.

Neste trabalho, não foram levantados dados referentes ao consumo de leite cru pela população do município. Porém, de acordo com os testes realizados nesta pesquisa, concluiu-se que o mesmo não é adequado para o consumo humano, visto que não atende aos padrões especificados. Ressalta-se ainda que o comércio de leite cru é proibido desde 1952 pelo RIISPOA (BRASIL, 1952).

Diversos trabalhos ainda têm sido realizados neste contexto, com o intuito de avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite comercializado em diversas cidades brasileiras:

Zocche et al. (2002), avaliaram a qualidade de 40 amostras de leite pasteurizado produzido em Palotina, Paraná. Ao término das análises verificou-se que as amostras atendiam aos padrões aceitáveis para a contagem de mesófilos, psicotróficos e coliformes termotolerantes. Todavia, encontrou-se 12 amostras com peroxidase negativa, sendo indicativo de processo de pasteurização sem um rígido monitoramento. Identificaram-se também 07 amostras de leite fraudadas por adição de água e 05 amostras com suspeita dessa fraude.

Outro estudo, conduzido por Mucelin et al. (2003), avaliou a qualidade microbiológica de 15 amostras de leite pasteurizado comercializado no município de Medianeira, Paraná. Verificou-se que todas as amostras apresentaram contagem de mesófilos e psicotróficos de acordo com o estabelecido pela legislação em vigor. Porém, uma das amostras apresentou contaminação por coliformes totais, com confirmação de *Escherichia coli*. Esta mesma amostra apresentou análise positiva, também, para a presença de *Salmonella*, tornando a mesma imprópria para o consumo humano.

Leite et al. (2002), também avaliaram a qualidade microbiológica de 20 amostras de leite integral comercializadas em Salvador, Bahia. As análises detectaram que 11 amostras apresentaram-se com contagem de coliformes totais acima do limite aceitável e 7 amostras com contagem superior para coliformes termotolerantes. Em nenhuma das amostras detectou-se a presença de *Salmonella*. Os resultados apontam para uma possível falha no binômio tempo/temperatura durante o processo de pasteurização do leite, e ainda uma higienização deficiente durante o seu processo produtivo.

Silva et al. (2008), avaliaram a qualidade de 348 amostras de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no estado de Alagoas. De acordo com os resultados, apenas 38,5% das amostras apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação em vigor e 45,7% das amostras adequadas para os parâmetros físico-químicos. Nestas amostras não detectou-se a presença de *Salmonella,* porém, os autores recomendam a implantação das Boas Práticas de Fabricação e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle no processo para garantir a qualidade deste produto.

Todos os estudos apresentados evidenciam a necessidade de fiscalização sobre o setor de laticínios, visto que muitas são as complicações para a saúde do consumidor quando acontece o consumo de leite em condições insatisfatórias.

CONCLUSÃO

Verificou-se que apenas duas marcas de leite pasteurizado (A e C) apresentaram-se adequadas quanto a todos os parâmetros averiguados. As demais amostras apresentaram pelo menos uma não-conformidade. Entretanto, o diagnóstico mais grave detectado refere-se às amostras A, B e C de leite cru, visto que as mesmas apresentaram indicativo de adulteração pela adição de água e amido, e também indicativo de presença de contaminantes microbiológicos, tornando-se assim, impróprias para o consumo.

Assim sendo, sugere-se que os consumidores optem pelo consumo de leite pasteurizado e ultra-pasteurizado, reduzindo desta maneira, a probabilidade de consumir um alimento em condições inadequadas. Ressalta-se, ainda, a necessidade de uma fiscalização mais eficiente em todos os produtores de leite da região, visto que muitas são as famílias que compram este produto informalmente, vindo direto do produtor, sem passar por qualquer tratamento térmico, que garanta sua qualidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E.C.B. **Análise dos alimentos: uma visão química da nutrição**. São Paulo: Varela, 2006.

ÁVILA, C.R.; GALLO, C.R. Pesquisa de Salmonella spp em leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo "minas frescal" comercializados no município de Piracicaba-SP. **Sci. Agric.**, Belo Horizonte, v.53, n.1, p.17-21, 1996.

BRASIL, **Instrução Normativa 51**, de 18 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o Regulamento Técnico de coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel.

BRASIL, **Instrução Normativa 68**, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacional Agropecuários.

CERQUEIRA, M.M.O.P; SOUZA, M.R.; RODRIGUES, R.; FONSECA, L.M.; RUBINICH, J.; QUINTAES, I.A.S. Características microbiológicas de leite cru e beneficiado em Belo Horizonte (MG). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, [S/L], v.46, n.8, p.12-19, 1994.

FARIA, E.M.A.M.G; RODRIGUES, F.C. Qualidade do leite bovino e efeitos de seu consumo sobre a saúde. **Rev. Hig. Alimentar**, [S/L], v.21, n.156, p.47-50, 2007.

FERREIRA, D.F. Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2000.

LEITE, C.C.; GUIMARÃES, A.G.; ASSIS, P.N.; SILVA, M.D.; ANDRADE, C.S.O. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia. **Rev. Brasileira Saúde Produtos Animais**, [S/L], v.3, n.1, p.21-25, 2002.

MUCELIN, C.A.; FENIMAN, C.M.; PASINI, G. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado tipo C comercializado no município de Medianeira. **Rev. Hig. Alimentar**, [S/L], v.17, n.104/105, p.77-86, 2003.

OLIVAL, A.A.; SPEXOTO, A.A.; CAMPOS, D.F.S.; FERREIRA, F.; FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V.; DIAS, R.A. Hábitos de consumo do leite informal, associados ao risco de transmissão de doenças, no município de Pirassununga, SP. **Rev. Hig. Alimentar**, [S/L], v.16, n.102, p.35-40, 2002.

PEREIRA, D.B.C.; SILVA, P.H.F.; COSTA JUNIOR, L.C.G.; OLIVEIRA. L.L. **Físico-química do leite e derivados. Métodos analíticos**. 2 ed. Juiz de Fora: Templo, 2001.

PINTO, J.P.A.N.; IZIDORO, T.B. Qualidade do leite: A Instrução Normativa n.º 51/MAPA e os novos paradigmas. **Rev. Hig. Alimentar**, [S/L], v.21, n.156, p.14-16, 2007.

SILVA, M.C.D.; SILVA, J.V.L.; RAMOS, A.C.S.; MELO, R.O.; OLIVEIRA. J.O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no estado de Alagoas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.28, n.1, p.226-230, 2008.

SILVEIRA, I.A.; CARVALHO, E.P.; TEIXEIRA, D. Influência de micro-organismos psicotróficos sobre a qualidade do leite refrigerado – uma revisão. **Rev. Hig. Alimentar**, [S/L], v.12, n.55, p.40-43, 1998.

ZOCCHE, F; BERSOT, L.S.; BARCELLOS, V.C.; PARANHOS, J.K.; ROSA, S.T.M.; RAYMUNDO, N.K. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, [S/L], v.7, n.2, p.59-67, 2002. ❖

Nota do Editor: Este trabalho foi recebido na redação em data anterior à alteração da Portaria nº 51 de 20/09/2002 pela Portaria nº 62 de 30/12/2011, a qual dispõe sobre os regulamentos técnicos de leite pasteurizado, leite tipo A, leite cru, coleta e transporte do leite cru refrigerado.

Qualidade microbiológica de queijos de diversas regiões do estado do Paraná.

Luciane Daemme Ruthes ✉
Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná

Mariela Moraes Martins Goularte
Centro de Diagnóstico "Marcos Enrietti"/ Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná.

✉ ludaemme@ig.com.br

RESUMO

A qualidade microbiológica dos alimentos é de vital importância, pois os micro-organismos existentes, principalmente em produtos de origem animal, podem causar graves doenças. Os queijos são produzidos através de uma matéria-prima muito rica em nutrientes e água, que propicia ambiente favorável para a multiplicação bacteriana. Com base nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de 44 amostras de queijo enviadas por fiscais do SIP (Serviço de Inspeção do Estado do Paraná) e recebidas no Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti (CDME), entre julho e setembro de 2008. As análises foram feitas seguindo a metodologia de Brasil (1993). As amostras foram submetidas às análises de enumeração de NMP/g de Coliformes a 45°C, pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp. Das 44 amostras, 09 (20,4%) apresentaram número elevado de Coliformes a 45°C e 100% das amostras estavam em acordo com a legislação (BRASIL, 2001) para *Staphylococcus* coagulase positiva e para *Salmonella* spp.. Esses resultados demonstram que devemos nos preocupar com os padrões higiênico-sanitários no momento da fabricação, transporte e armazenamento dos queijos para evitar a contaminação e proliferação de micro-organismos que possam causar doenças transmitidas por alimentos.

Palavras-chave: Coliformes. *Salmonella* spp. *Sthaphylococcus* coagulase positiva.

SUMMARY

The microbiological quality of food is essentially important because the microorganisms existent, specially the ones in products of animal origin, can cause serious diseases. Cheese is produced from raw material very rich in nutrients and water, which provides a favorable environment for bacterial multiplication. Based on that, the aim of this study was to assess the microbiological quality of samples of cheese sent by inspectors from SIP (Inspection Service of Paraná State) and received by the Marcos Enrietti Diagnosis Center (CDME), between July and September in 2008. The analyses were performed according to the Brazil methodology (1993). The samples were submitted to the enumeration analysis of NMP/g of Coliforms at 45°C, coagulase-positive Staphylococcus and Salmonella spp. From the 44 samples, 09 (20,4%) presented a high number of Coliforms at 45°C and 100% of the samples were according to the legislation (Brazil, 2001) for coagulase-positive Staphylococcus and Salmonella spp.. These results show that we must worry about the hygienic and sanitary standards at the moments of manufacturing, transportation and storing of cheese to avoid contamination and proliferation of microorganisms which can cause diseases transmitted by food.

Keywords: Coliforms. *Salmonella* spp. Goagulase-positive *Staphylococcus*.

INTRODUÇÃO

O leite é um excelente meio de cultura para micro-organismos devido a suas características intrínsecas, como alta atividade de água, pH próximo ao neutro e riqueza de nutrientes. A contaminação do leite pode ocorrer na ordenha, porém as principais fontes de contaminação são os equipamentos, o transporte, o processamento e o armazenamento (FRANCO e LANDGRAF, 2005). Por ser um dos principais produtos derivados do leite, os queijos também são ótimos substratos para o crescimento e desenvolvimento de micro-organismos que podem ser potenciais causadores de doenças ou intoxicações alimentares. A higiene durante o processo de fabricação dos queijos também é fundamental, pois muitos patógenos como a *Escherichia coli*, o *Staphylococcus aureus* e a *Salmonella* spp. são transmitidos aos alimentos através dos manipuladores. Alguns tipos de queijo podem ser contaminados no processo da salga, pois a água e o sal empregados na elaboração da salmoura podem estar com carga microbiana aquém da ideal (SILVA; JUNQUEIRA e SILVEIRA, 1997).

Este trabalho relatou os resultados obtidos nas análises realizadas em 44 amostras de queijo, pesquisando a presença de Coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp., conforme os padrões estabelecidos por Brasil (2001).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram recebidas 44 amostras de queijos, provenientes de várias regiões do Estado do Paraná, enviadas pelos fiscais do SIP, em caixas isotérmicas com gelo. No momento do recebimento, as caixas foram abertas e a temperatura no interior delas aferida com termômetro digital. As amostras, então, receberam um número sequencial e foram acondicionadas em geladeira até o momento da análise.

O preparo das amostras para as análises iniciaram-se pesando assepticamente duas alíquotas de 25 g de queijo, que foram colocadas em sacos plásticos estéreis. Em uma das alíquotas foram adicionados 225 mL de água peptonada (AP) 0,1% estéril, obtendo a diluição 10^{-1}, e preparou-se, também, a diluição 10^{-2}; e na outra, 225 mL de água peptonada tamponada (APT) estéril. Ambas foram homogeneizadas por aproximadamente 01 minuto em homogeneizador automático. O saco de APT foi incubado em estufa a 35°C por 24 h (pré-enriquecimento para análise de *Salmonella*) e o saco de AP 0,1% foi utilizado para as análises de Coliformes a 45°C e *Staphylococcus* sp.

Pesquisa de Coliformes a 45°C

Esta análise foi realizada utilizando o kit comercial Simplate® da Biocontrol. O método baseia-se na tecnologia de substrato definido, que correlaciona a presença da enzima β-glucoronidase, que produz o composto 4-metilumbeliferona (04 UM) que apresenta a cor azul fluorescente quando exposto à luz UV (HAJDENWURCEL, 1998; PEREIRA, 1999).

Do saco contendo AP 0,1%, foi colocado 01 mL no centro de uma placa Simplate® juntamente com 09 mL do meio Simplate® previamente preparado. A amostra foi homogeneizada com movimentos circulares e foi retirado o excesso do líquido no algodão da própria placa, que foi então incubada invertida em estufa a 35°C por 24 h. A leitura foi realizada em câmara de luz UV e foram consideradas positivas as cavidades que apresentaram fluorescência. Foram contadas as cavidades positivas e consultada a tabela de NMP/g de Coliformes a 45°C.

Pesquisa de *Staphylococcus* oagulase positiva

Pipetou-se 0,1 mL da diluição 10^{-2} previamente preparada, no centro de uma placa de ágar Baird Parker e com o auxílio de uma alça de Drigalski, espalhou-se todo o inóculo pela superfície do ágar. Após a secagem completa da placa, esta foi incubada em estufa a 35°C por 48 h. Depois da incubação, foram observadas as placas em contador de colônias fazendo a contagem de colônias típicas, que segundo Hajdenwurcel (1998) são negras, circulares, pequenas, lisas, convexas, com bordas perfeitas rodeadas por uma zona opaca e/ou um halo transparente. Foi feita a confirmação das colônias e o cálculo em UFC/g segundo Brasil (1993).

Pesquisa de *Salmonella* spp

Após a incubação do saco de APT, foi transferido 01 mL deste pré-enriquecimento para um tubo com 09 mL de caldo Tetrationato (TT) e 0,1 mL para um tubo com 09 mL de caldo Rappaport Vassiliadis (RV) para fazer o enriquecimento para *Salmonella*. Os tubos foram levados para o banho-maria por 24 h à temperatura de 42°C. A partir destes tubos de enriquecimento seletivo, estriaram-se placas de ágar Verde Brilhante (BGA) e ágar entérico Hektoen (HK), que foram incubadas por 24 h em estufa a 35°C. Transferiram-se colônias suspeitas para TSI e foram realizadas provas bioquímicas e sorologia conforme Hajdenwurcel (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de micro-organismos indicadores em alimentos vem sendo utilizada para avaliar a qualidade microbiológica dos mesmos. Segundo Franco e Landgraf (2005), são grupos ou espécies de micro-organismos que podem indicar a ocorrência de contaminação de origem fecal, presença de patógenos e a deterioração potencial

do alimento, além de condições sanitárias inadequadas.

A pesquisa de Coliformes a 45°C é utilizada para verificar a presença de bactérias capazes de fermentar a lactose, com produção de gás, em 24 h a 44,5°/45,5°C. A finalidade desta análise é a determinação de coliformes de origem gastrintestinal, principalmente *Escherichia coli*, que é o melhor indicador de contaminação de origem fecal (HAJDENWURCEL, 1998).

Já a presença de números elevados de *Staphylococcus* coagulase positiva, é uma indicação de perigo potencial à saúde pública devido à enterotoxina estafilicócica (FRANCO e LANDGRAF, 2005) que é termoestável e pode resistir ao processo de pasteurização do leite, além de poder demonstrar falhas na qualidade higienicossanitária, principalmente na manipulação de alimentos.

A *Salmonella* spp., membro da Família *Enterobacteriaceae*, que habita o trato intestinal dos animais, é uma das maiores responsáveis por surtos de infecções alimentares em diversos países, inclusive o Brasil (FRANCO e LANDGRAF, 2005). Pode estar presente em diversos alimentos de origem animal como carnes, ovos, derivados do leite, em produtos de panificação e confeitaria (HAJDENWURCEL, 1998), assim como em vegetais, no solo e na água.

No presente trabalho, avaliou-se a presença destes micro-organismos em queijos enviados ao CDME, entre os meses de julho e setembro de 2008. Das 44 amostras de queijo analisadas, 19 (43,2%) eram queijo tipo mussarela, 13 (29,5%) eram do tipo colonial, 05 (11,4%) do tipo provolone, 04 (9,1%) minas frescal, 02 (4,5%) ricotas e 01 (2,3%) do tipo queijo prensado.

Foram encontradas 09 (20,4%) amostras fora do padrão para Coliformes a 45°C (Tabela 1), sendo 08 delas, queijo tipo colonial ($>10^3$ NMP/g) e 01 queijo tipo minas frescal ($>5x10^3$ NMP/g).

Para Grandi e Rossi (2006), que analisaram 20 amostras de queijo minas frescal comercializados na cidade de Uberlândia – MG, o resultado obtido foi menor, pois só observaram 01 (5%) amostra com contagem acima do permitido. Lamb e Freo (2008), analisando 08 amostras colhidas na região do Médio Alto Uruguai – RS, também só encontraram uma amostra com contagem superior à permitida pela legislação. Para Picoli et al. (2006) e Souza, Cardozo e Barbosa (2008), este resultado foi negativo, constatando ausência de coliformes a 45°C em todas as etapas da fabricação de queijo de leite de cabra. Já Albuquerque e Rodrigues (2008), analisando 23 amostras de queijo mussarela artesanal, obtiveram 52,17% das amostras fora do padrão exigido.

Para a pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva, no presente trabalho não foram encontradas amostras fora dos limites estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001), resultado igualmente encontrado por Grandi e Rossi (2006) em Uberlândia – MG; por Euthier, Trigueiro e Rivera (1998) e Souza, Cardozo e Barbosa (2008) em queijo de leite de cabra. Resultados bem diferentes foram encontrados por Loguercio e Aleixo (2001) e por Albuquerque e Rodrigues (2008), que avaliando queijos minas frescal e mussarela, obtiveram 96,67% e 91,3% fora do padrão, respectivamente. Também Arruda et al. (2007) encontraram altas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos minas comercializados em feiras-livres de Goiânia – GO.

Almeida Filho e Nader Filho (2000), analisando amostras de queijo minas frescal em Poços de Caldas – MG, encontraram 50% das 80 amostras analisadas com contaminação de *Staphylococcus* coagulase positiva acima de 10^3 UFC/g. Câmara et al. (2002), avaliando queijo minas frescal artesanal, encontraram 70% das amostras em desacordo com a legislação e Peresi et al. (2001) obtiveram resultados de 60% e 3,3%, para queijo minas frescal artesanal e industrial, respectivamente.

A pesquisa para *Salmonella* spp. também demonstrou resultado de acordo com a legislação, não sendo encontrada a sua presença em nenhuma das 44 amostras, igualando-se aos resultados obtidos por Pereira et al. (1999), Câmara et al. (2002) e Souza, Cardozo e Barbosa (2008). Peresi et al. (2001) encontraram 02 (6,7%) das amostras de queijo minas tipo artesanal contaminadas com *Salmonella* spp., e nenhuma das amostras de queijo minas industrial. Grandi e Rossi (2006) encontraram uma das 20 amostras de queijo minas frescal com presença dessa bactéria.

Já Feitosa et al. (2003), que avaliaram a qualidade higienicossanitária de 11 amostras de queijo de coalho e 13 amostras de queijo de manteiga produzidas no estado do Rio Grande do Norte, detectaram a presença de Salmonella em 9% das amostras de queijo de coalho e em 15% das amostras de queijo de manteiga.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que as indústrias fabricantes de queijos necessitam melhorar suas condições higienicossanitárias para impedir que cheguem aos consumidores, produtos que possam causar qualquer dano à saúde dos mesmos.

A presença de Coliformes a 45°C em 09 das amostras analisadas indica uma falta, ou possível falha na pasteurização do leite, contaminação pós-pasteurização, através dos equipamentos ou dos manipuladores do queijo ou contaminação da embalagem. Por serem queijos submetidos à fiscalização estadual, certamente são oriundos de leite pasteurizado, restando, então, as outras opções para esclarecer sua contaminação.

Tabela 1 - Amostras de queijo em desacordo com a RDC n° 12 do Ministério da Saúde.

Amostras	Coliformes a 45°C	*Staphylococcus* coag. positiva	*Salmonella* spp.
Queijo colonial	>7,4x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência
Queijo colonial	4,4x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência
Queijo colonial	1,3x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência
Queijo colonial	>7,4x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência
Queijo colonial	>7,4x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência
Queijo colonial	5,6x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência
Queijo colonial	>7,4x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência
Queijo colonial	>7,4x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência
Queijo minas frescal	>7,4x10^3/g	<10^3 UFC/g	Ausência

Também deve-se considerar a temperatura de armazenamento dos queijos, mas neste caso, os produtos foram retirados da fábrica, onde estavam em condições adequadas de armazenamento e foram em seguida enviados em caixas isotérmicas com gelo. No momento do recebimento, nenhuma amostra apresentou temperatura elevada, que possa ter sido responsável pela proliferação dos microrganismos. Além disso, todas as medidas de higiene, limpeza e sanitização dos equipamentos e mãos dos manipuladores devem ser tomadas para evitar a contaminação dos queijos, além da utilização de produtos de boa qualidade usados como matéria-prima para sua fabricação, como o leite, o coalho e a salmoura. Com todos esses cuidados, as queijarias estarão cumprindo seu dever de atender aos padrões exigidos pela legislação e fornecendo um produto seguro para o consumo da população.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, I. P. S.; RODRIGUES, M. A. M. Qualidade Microbiológica do Queijo Tipo Mussarela Artesanal Comercializado em Uberlândia, MG. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n. 162, p. 101-105, 2008.

ALMEIDA FILHO, E. S. de; NADER FILHO, A. Ocorrência de *Staphilococcus aureus* em queijo tipo "frescal". **Rev. Saúde Pública**, v. 34, n. 6, p. 578-580, 2000.

ARRUDA, M. L. T.; NICOLAU, E. S.; REIS A. P.; ARAÚJO, A. S.; MESQUITA, A. J. Ocorrência de Staphylococcus coagulase positiva em queijos minas tipo frescal e padrão comercializados nas feiras-livres de Goiânia – GO. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 66, n. 3, p. 292-298, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 101 de 11 de agosto de 1993. Aprova e oficializa os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes - métodos microbiológicos (anexo) determinando seu emprego em todas as atividades desenvolvidas pela rede oficial do sistema coordenado pela Coordenação Geral de Laboratório Animal – CGLA do Departamento de Defesa Animal - DDA. Brasília, 1993. Disponível em:<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3876>. Acesso em: 02 set. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso: 08 set. 2008.

CÂMARA, S. A.V; AMARAL G. B. do; MULLER, M. T.; SILVEIRA, K. C. S. da; ALMEIDA, T. N. de; MEDEIRO, C. F.; Avaliação microbiológica de queijos tipo minas frescal artesanal, comercializados no mercado municipal de Campo , Mato Grosso do Sul, 2000. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 16, n. 101, p32-36, out 2002.

EUTHIER, S. M. F.; TRIGUEIRO, I. N. S.; RIVERA, F. Condições higienicossanitárias do queijo de leite de cabra "tipo coalho" artesanal, elaborado no Curimataú paraibano. **Ciênc. Tecnol. Aliment**.. Campinas, v. 18, n. 2, mai./jul., 1998.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F.; MUNIZ, C. R. Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e micro-organismos indicadoreshigiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. Campinas, **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, suppl.0, dez. 2003.

FRANCO, B.D.G., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005, 182 p.

GRANDI, A.Z.; ROSSI, D.A. **Qualidade Microbiológica do Queijo Minas Frescal Comercializado na Cidade de Uberlândia – MG**. Disponível em: <www.horizontecientifico.propp.ufu.br/

include/getdoc.php?id=229&article=86&mode=pdf*>. Acesso: 30 ago. 2008.*

HAJDENWURCEL, J.R. **Atlas de microbiologia de alimentos**. São Paulo: FONTE comunicações e editora, 66p. 1998.

LAMB, R. M.; FREO, J. D. Diagnóstico das agroindústrias de produtos lácteos localizadas na região do Médio Alto Uruguai, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n. 161, p. 29-35, mai. 2008.

LOGUERCIO, A. P.; ALEIXO, J. A. G. Microbiologia de queijo tipo minas frescal produzido artesanalmente. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 31, n. 6, p. 1063-1067, 2001.

PEREIRA, M. L.; GASTELOIS, M. C. A.; BASTOS, E. M. A. F.; CAIAFFA, W. T.; FALEIRO, E. S. C.. Avaliação de ensaios analíticos para detecção de coliformes fecais em queijo Minas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.51, n. 5, out. 1999.

PEREIRA, M. L.; GASTELOIS, M. C. A.; BASTOS, E. M. A. F.; CAIAFFA, W. T.; FALEIRO, E. S. C.. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo Minas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 51, n. 5, out. 1999.

PERESI, J. T. M.; GRACIANO, R. A. S.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; RIBEIRO, A. K.; CARVALHO, I. S. Queijo minas tipo frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica, microbiológica e este de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15, n. 83, p. 67-70, 2001.

PICOLI, S. U.; BESSA, M. C.; CASTAGNA, S. M. F.; GOTTARDI, C. P. T.; SCHMIDT, V.; CARDOSO, M. Quantificação de coliformes, *Staphylococcus aureus* e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo frescal de leite de cabra em laticínios. **Ciênc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, v. 26, n. 1, p. 64-69, jan./mar., 2006.

SEAB. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do estado do Paraná. Resolução nº 065 de 2005. Regulamento da Inspeção Sanitária e industrial para Leite e seus Derivados. Paraná, 2005. Disponível em: <http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/resol_56_leite.pdf>. Acesso: 19 set. 2008.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1997, 295 p.

SOUZA, V. L. F.; CARDOZO, R. M.; BARBOSA, M. J. B. Produção de queijo de leite de cabra, tipo *Camponês*, com diferentes níveis de fermento lático. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.,** v.9, n.2, p. 334-340, abr./jun., 2008. ❖

Material para Atualização Profissional

Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital. E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.

CONSULTE-NOS

Pedidos à Redação

Rua das Gardênias, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

revista Higiene Alimentar

Qualidade higienicossanitária de queijos ricota e *cottage*.

Taciane Maíra Magalhães Hipólito ✉
André Reis Chaves
Laísa Taline Magalhães Hipólito
Patrícia Lunardelli Negreiros de Carvalho
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga
Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alfenas

✉ taciane.unifal@gmail.com

RESUMO

Queijos apresentam importantes propriedades nutritivas e, particularmente, Ricota e *Cottage* contêm baixo teor de gordura, representando formas saudáveis de alimentos. Contudo, o consumo dos mesmos requer cuidado quanto aos riscos de contaminação e presença de patógenos, pois constituem meios ricos para o desenvolvimento de micro-organismos. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica dos queijos Ricota e *Cottage* em função da detecção de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp, bem como avaliar a contaminação por Estafilococos coagulase positiva e Coliformes a 45º C, indicadores da qualidade higienicossanitária destes produtos. Para tanto, utilizaram-se métodos microbiológicos oficiais de isolamento e identificação. Todas as marcas de Ricota analisadas apresentaram contaminação por *Salmonella* sp. Queijos do tipo *Cottage* também estavam contaminados por este micro-organismo. As marcas "A" e "C" de Ricota apresentaram contagens de Estafilococos coagulase positiva acima de $5x10^2$ UFC/g e a marca "Z" de *Cottage* mostrou contagem acima de 10^3 UFC/g. Quanto aos Coliformes a 45°C, foram atingidos valores acima de $5x10^2$ NMP/g na marca "A" de Ricota e acima de $5x10^3$ NMP/g na marca "X" de *Cottage*. Portanto, todas as marcas de queijos analisadas, exceto a marca "Y" de *Cottage*, não atenderam às especificações preconizadas pela RDC nº 12 da ANVISA/2001.

Palavras-chave: *Listeria monocytogenes. Salmonella* sp. Queijos.

SUMMARY

Cheeses presents important nourishing properties. Ricotta and Cottage cheeses contain low fat, representing healthy forms of foods. Nevertheless, the consumption of these cheeses applies for care as for the risks of contamination and presence of pathogenic microorganisms, since they constitute a rich way for their development. In this way, the aim of this work was to evaluate the microbiological quality of the Ricotta and Cottage cheeses for the detection of Listeria monocytogenes and Salmonella sp, as well as to evaluate the contamination for coagulase positive staphylococci and thermotolerant coliforms, indicative of the hygienic-sanitary conditions of these products. For so much, it used microbiological official methods of isolation and identification. Salmonella sp was found in all Ricotta samples. Cottage cheese was also contaminated by Salmonella sp. The marks "A" and "C" of Ricotta presented countings of coagulase positive staphylococci above $5x10^2$ CFU/g and the mark "Z" of Cottage showed counting above 10^3 CFU/g. As for the thermotolerant coliforms, the countings reached values above $5x10^2$ NMP/g in the mark "A" of

Ricotta and above 5x10³ NMP/g in the mark "X" of Cottage. Hence, all the marks of cheeses analysed, except the mark "Y" of Cottage, did not pay attention to the specifications established by the RDC 12 of the ANVISA/2001.

Keywords: *Listeria monocytogenes*. *Salmonella* sp. Cheeses.

INTRODUÇÃO

Queijos estão situados entre as formas mais práticas de se obter as propriedades nutritivas do leite. Contudo, dentre os mais comumente consumidos, encontramos queijos cuja composição nutricional inclui altos teores de gorduras e, devido a isto, acabam se tornando indesejáveis quando se trata de uma alimentação equilibrada e saudável. Em consonância com este aspecto, leite e queijos constituem recursos alimentares primários. Uma vez que seu consumo seja exacerbado, principalmente quando estes produtos lácteos contêm grande quantidade de gordura, pode haver favorecimento ou agravamento de doenças como obesidade, problemas cardiovasculares e diabetes (HOUSTON et al., 2008). Neste âmbito, a preocupação com o manejo destas enfermidades tem trazido novos padrões alimentares e introduzido alimentos que antes eram menos comuns na rotina alimentar. Assim, entre os queijos frescos com valor calórico reduzido, se inserem Ricota e *Cottage*.

O queijo *Cottage* possui crescente aceitação pelos consumidores e tem sido recomendado por nutricionistas com o objetivo de reduzir peso ou colesterol de seus pacientes (SOUSA; TORO; NEVES, 2005). Concomitantemente, Ricota vem se tornando cada vez mais popular entre os brasileiros, incluída em vastas dietas alimentares. Entretanto, devido ao alto teor de umidade apresentado por este tipo de queijo, em torno de 70%, é considerado também um meio susceptível à multiplicação microbiana (ESPER et al., 2007). O mesmo pode ser observado para *Cottage,* que favorece o desenvolvimento de micro-organismos, pois também possui alta umidade.

Frente a esta realidade, é importante atentar para a qualidade microbiológica de queijos frescos como os aqui descritos, visto que são comumente consumidos com o intuito de melhoria na alimentação ou auxílio no tratamento de doenças. Entretanto, se estiverem contaminados, perdem esta funcionalidade e podem revolver como vilões.

Esta hipótese é sustentada pelo fato destes alimentos serem constituídos de grande quantidade de proteínas provenientes do leite, entre diversos outros nutrientes, que constituem ótimos substratos para o crescimento microbiano. Em conjunto com alta umidade e atividade de água, estas características facilitam a multiplicação de micro-organismos deteriorantes e patogênicos (PICOLI et al., 2006; GOLINELLI et al., 2011). Adicionalmente, o processo de produção de queijos pode ser uma fonte de contaminação proeminente. Geralmente, este processo é constituído de etapas que envolvem manipulação, equipamentos e ambientes diversos, além de risco na embalagem e transporte, bem como deterioração se a estocagem for feita em temperatura inadequada. Quando estes passos, entre outros, não são devidamente controlados, há um maior risco de contaminação dos queijos e consequente risco para a saúde pública.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos Ricota e *Cottage* quanto aos principais indicadores microbiológicos determinados pela legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados queijos Ricota e *Cottage* comercializados em Alfenas, MG e região. Desta forma, os queijos do tipo *Cottage* foram oriundos de 3 diferentes marcas, identificadas neste trabalho como "X", "Y" e "Z". O mesmo foi realizado para os queijos Ricota, representados pelas letras "A", "B" e "C".

Analisou-se a qualidade microbiológica dos queijos segundo especificações da RDC nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), avaliando, desta forma, a presença de *Salmonella* sp e *Listeria monocytogenes*, bem como quantificação de Coliformes a 45°C e Estafilococos coagulase positiva. Os experimentos foram realizados por meio de amostras indicativas, em duplicata e seguiram metodologia proposta por Silva et. al (2007).

Para verificar a presença de *Salmonella* sp em cada tipo de queijo, homogeneizaram-se 25g dos mesmos com 225mL de Salina Peptonada Tamponada e esta mistura foi incubada a 35°C por 24h, constituindo etapa de pré-enriquecimento. Realizou-se, em seguida, um enriquecimento seletivo em caldos Tetrationato e Selenito Cistina, em banho-maria a 42°C por 24h. Após esta etapa, fez-se plaqueamento seletivo diferencial em Ágar RajHans e Ágar Hecktoen. As colônias típicas foram submetidas aos testes bioquímicos e confirmação sorológica.

A metodologia para identificação de *Listeria monocytogenes* iniciou-se com os enriquecimentos seletivos primário, secundário e a frio, sendo este último, uma modificação proposta por Hofer e Tibana (XXXX). Considerando que a *L. monocytogenes* é psicrotrófica, esta última etapa torna-se muito relevante para a detecção do microrganismo. Para tanto, 25g de queijo foram homogeneizados em 225mL de Caldo LEB (Listeria

Enrichment Broth) e realizou-se incubação a 30°C por 24h, sendo então uma etapa de enriquecimento primário. Após esta fase, uma alíquota foi retirada e levada ao refrigerador, no qual permaneceu a 8°C por 45 dias, período denominado de enriquecimento a frio. Para a realização de enriquecimento secundário, alíquotas de 1mL do enriquecimento primário foram transferidas para tubos contendo Caldo Fraser suplementado, mistura posteriormente incubada a 30°C por 24-48h. Fez-se o plaqueamento dos três tipos de enriquecimento em OXA e PALCAM, sendo as placas incubadas em condições de microaerofilia a 35°C por 24-48h. As colônias suspeitas foram submetidas a testes bioquímicos e sorologia.

Homogeneizaram-se, ainda, 25g de queijo em 225mL de diluente (solução salina 0,85%) e a partir desta mistura, realizaram-se diluições seriadas. Para quantificar Estafilococos coagulase positiva, retiraram-se alíquotas de 0,1mL destas diluições para plaqueamento em superfície de Ágar Baird Parker. As placas foram incubadas a 35°C por 24-48h e as colônias típicas submetidas a testes bioquímicos de catalase e coagulase. A partir das diluições em solução salina, também foi feita a quantificação de Coliformes a 45°C por colimetria. Tubos múltiplos em Caldo Lactosado Biliado Verde Brilhante foram utilizados para quantificar coliformes a 35°C. Os tubos positivos foram utilizados para retirar alíquotas e dar sequência na quantificação por número mais provável (NMP) dos coliformes termotolerantes em Caldo EC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ambos os tipos de queijos selecionados para avaliação, com exceção da marca "Y" de *Cottage*, exibiram qualidade microbiológica insatisfatória e, portanto, incongruência ao apelo saudável destes alimentos.

Entre as amostras de Ricota submetidas aos testes microbiológicos, verificou-se que 60% se encontravam contaminadas por *Salmonella* sp. As três marcas analisadas apresentaram este micro-organismo, fato que isoladamente determinaria a impropriedade destes alimentos para consumo. Adicionalmente, as contagens de Coliformes a 45°C no queijo de marca "A" apresentaram altos valores, na sua maioria, acima do limite de $5x10^2$ NMP/g e nas marcas "B" e "C" mais de duas amostras tiveram contagem entre os limites aceitos. Com relação à quantificação de Estafilococos coagulase positiva, as marcas "A" e "C" continham valores muito acima do permitido ($5x10^2$ UFC/g). Estes resultados podem ser visualizados na Tabela 1.

Dentre os queijos *Cottage* testados, as marcas "X" e "Z" se mostraram contaminadas por *Salmonella* sp. A marca "X" também apresentou contagem de Coliformes a 45°C acima do limite aceitável ($5x10^3$ NMP/g). A marca "Z" conteve ainda quantificação de Estafilococos coagulase positiva acima do limite máximo permitido (Tabela 2).

Tais achados se assemelham a outros trabalhos em que houve detecção de quantidades relevantes de micro-organismos em queijos frescos. Em uma pesquisa onde se avaliaram 31 amostras de queijos Minas Frescal produzidos por acidificação direta, verificou-se que, dentre elas, 64,5% contiveram coliformes fecais acima dos limites aceitáveis (CARVALHO; VIOTTO; KUAYE, 2007). *E. coli* também foi detectada em 78,26% de 46 queijos Minas Frescal analisados em um estudo realizado em Alfenas-MG. Além disso, 47,83% das amostras desta pesquisa apresentaram Estafilococos coagulase positiva em quantidades que não atendiam às especificações da legislação vigente (CARVALHO et al., 2009).

Sabe-se que, quando inicialmente presente em grande quantidade no leite cru, os micro-organismos podem sobreviver nos queijos produzidos a partir desta matéria-prima. Em um trabalho, no qual *Salmonella* sp foi inoculada no leite destinado à produção de queijo *Cottage*, verificou-se sua sobrevivência durante o processo de fabricação (FERNANDES; ANDREATTA; OLIVEIRA, 2006). Corroborando com estas informações, Marques, Martins e Neto (2006) realizaram estudo sobre a ocorrência de Estafilococos coagulase positiva em leite e queijo, trabalho no qual isolaram 70 cepas em leite de vaca com mastite subclínica e posteriormente, no queijo Minas Frescal. Observa-se, assim, que a qualidade da matéria-prima pode influenciar diretamente no padrão microbiológico dos queijos por ela obtidos, fato que possivelmente pode esclarecer a qualidade higienicossanitária insatisfatória encontrada nos queijos Ricota e *Cottage* ora analisados. A contaminação destes queijos, entretanto, pode ter diversas outras fontes isoladas ou associadas durante os processos de fabricação, embalagem, transporte e estocagem. Assim que isto ocorre, o desenvolvimento e multiplicação dos micro-organismos podem ser facilitados pela alta umidade e riqueza em nutrientes que estes tipos de queijos apresentam.

Notadamente sobre Estafilococos em alimentos, deve-se ressaltar que a sua presença pode estar relacionada com a higiene do manipulador, visto que se trata de microbiota residente da pele. Desta forma, é importante a lavagem criteriosa das mãos, uso de avental, luvas, máscara e gorro, além de uma correta lavagem e sanificação de utensílios e equipamentos para minimizar a incidência destes micro-organismos, assim como dos demais micro-organismos que podem ser disseminados por estas vias de contaminação (FRANCO; LANDGRAF, 2005). No presente trabalho, foram detectados Estafilococos em quan-

Tabela 1 - Perfil microbiológico de queijos Ricota.

Amostra	*Listeria monocytogenes**	*Salmonella* sp	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)
QR-01	Ausente	Presente	$\geq 2{,}4 \times 10^5$	Ausente
QR-02	Ausente	Presente	<300	Ausente
QR-03	Ausente	Ausente	$5{,}3 \times 10^3$	Ausente
QR-04	Ausente	Ausente	2.4×10^4	Ausente
QR-05	Ausente	Ausente	$5{,}3 \times 10^3$	$1{,}0 \times 10^6$
QR-06	Ausente	Presente	<300	Ausente
QR-07	Ausente	Presente	<300	Ausente
QR-08	Ausente	Presente	<300	Ausente
QR-09	Ausente	Ausente	<300	Ausente
QR-10	Ausente	Presente	<300	Ausente
QR-11	Ausente	Presente	<300	$7{,}6 \times 10^6$
QR-12	Ausente	Ausente	<300	$4{,}0 \times 10^6$
QR-13	Ausente	Presente	<300	$5{,}0 \times 10^6$
QR-14	Ausente	Presente	<300	$1{,}4 \times 10^7$
QR-15	Ausente	Ausente	<300	$4{,}3 \times 10^7$

Nota: QR-01 a QR-05: marca "A", QR-06 a QR-10: marca "B", QR-11 a QR-15: marca "C".

Tabela 2 - Perfil microbiológico de queijos *Cottage*.

Amostra	*Listeria monocytogenes**	*Salmonella* sp	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)
QC-01	Ausente	Ausente	4.6×10^4	Ausente
QC-02	Ausente	Ausente	4.6×10^4	Ausente
QC-03	Ausente	Presente	2.1×10^4	Ausente
QC-04	Ausente	Ausente	$> 2.4 \times 10^5$	Ausente
QC-05	Ausente	Ausente	$> 2.4 \times 10^5$	Ausente
QC-06	Ausente	Ausente	<300	Ausente
QC-07	Ausente	Ausente	<300	Ausente
QC-08	Ausente	Ausente	<300	Ausente
QC-09	Ausente	Ausente	<300	Ausente
QC-10	Ausente	Ausente	<300	Ausente
QC-11	Ausente	Presente	<300	Ausente
QC-12	Ausente	Ausente	<300	Ausente
QC-13	Ausente	Ausente	<300	Ausente
QC-14	Ausente	Ausente	<300	$1{,}0 \times 10^6$
QC-15	Ausente	Ausente	<300	Ausente

Nota: QC-01 a QC-05: marca "X", QC-06 a QC-10: marca "Y", QC-11 a QC-15: marca "Z".

tidades superiores a 10^5 UFC/g, o que torna o quadro ainda mais grave, pois quantificações acima desta alertam para a possibilidade de altos níveis de enterotoxinas no produto (PICOLI et al., 2006).

Ricota e *Cottage,* aqui analisados, não se mostraram contaminados por *Listeria monocytogenes*, ainda que houvesse presença em grande quantidade dos demais micro-organismos. Entretanto, *L. monocytogenes* já foi detectada em grande variedade de alimentos crus, entre eles o leite não pasteurizado. Este patógeno, quando presente no leite, se concentra no coágulo durante a produção do queijo *Cottage* e uma vez presente no coágulo, o comportamento deste micro-organismo pode variar, chegando até mesmo à destruição da maioria de suas células, o que compromete sua identificação no produto final (FERNANDES; ANDREATTA; OLIVEIRA, 2006). A ausência deste micro-organismo pode ainda estar relacionada à ação inibitória de bacteriocinas produzidas por bactérias láticas sobre alguns micro-organismos patogênicos. Determinadas linhagens destas bactérias, subespécies de *Lactococcus lactis*, têm produzido bacteriocinas com um amplo espectro de atividade, semelhante ao da nisina, capazes de inibir micro-organismos gram-positivos, inclusive *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* (MORENO et al., 1999).

Diante dos resultados obtidos no presente trabalho, questiona-se sobre as fontes de contaminação que levaram os queijos analisados a conter qualidade microbiológica insatisfatória. Sabe-se, então, que os motivos podem ser diversos, mas o controle de qualidade e, principalmente, as medidas preventivas são de extrema necessidade para que o consumidor tenha sua saúde assegurada, uma vez que deseja ter uma adequada alimentação com estes queijos.

CONCLUSÃO

As marcas "A", "B" e "C" de Ricota estavam inaceitáveis para o consumo, devido à presença de *Salmonella* sp, e algumas delas também contiveram altas quantificações de Coliformes termotolerantes e Estafilococos coagulase positiva.

Quanto ao queijo *Cottage*, detectou-se *Salmonella* sp nas marcas "X" e "Z". Verificou-se, ainda, que a primeira atingiu quantificações de Coliformes a 45ºC acima do permitido pelos padrões legais vigentes e a segunda, de Estafilococos coagulase positiva. Consequentemente, estes alimentos se encontravam impróprios para o consumo.

Os resultados obtidos para os queijos Ricota e *Cottage* comercializados em Alfenas-MG e região revelam riscos potenciais para a saúde pública e vêm alertar para a necessidade de se implementarem medidas de prevenção e controle, incluindo ações sanitárias, visando à melhoria do padrão microbiológico destes produtos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução RDC no. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01rda.htm>. Acesso em: 02 set. 2011.

CARVALHO, J. D. G.; VIOTTO, W. H.; KUAYE, A. Y. The quality of Minas Frescal cheese produced by diferent technological processes. **Food Control**. v. 18, p. 262–267, 2007.

CARVALHO, P.L.N. et al. Research about Listeria sp., Salmonella sp. and others contamination indicators to milk's and cheese's samples sale in the South of Minas Gerais State. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 3, n. 4, p. 4422-4431, 2009.

ESPER, L. M. R., et al. Efeito da adição de culturas protetoras (Holdbac™ *Listeria*) sobre *Listeria monocytogenes* inoculadas na superfície de Ricota. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo. v. 21, n.156, p. 109-114, nov. 2007.

FERNANDES, A. M.; ANDREATTA, E.; OLIVEIRA, C. A. F. Ocorrência de bactérias patogênicas em queijos no Brasil: Questão de Saúde Pública. **Rev. Hig. Alimentar,** São Paulo. v. 20, n.144, p. 49-55, set. 2006.

FEITOSA, T. et al. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e micro-organismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciênc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, v. 23, p. 162-165, 2003.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

GOLINELLI, L. P. Características físico-químicas do queijo ricota comercializados na cidade de Niterói, RJ. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo. v. 25, n.196/197, p. 90-94, mai/jun. 2011.

HOUSTON, D. K. The association between cheese consumption and cardiovascular risk factors among adults. **Journal Hum. Nutr. Diet**, v. 21, n. 2, p. 129–140, apr. 2008.

MARQUES, M. R. H.; MARTINS, R. P.; CARDOSO NETO, A. Ocorrência de Staphylococcus coagulase positiva em leite e queijo: identificação, perfil enzimático e biotipagem. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo. v. 20, n.140, p. 86-93, abr. 2006.

MORENO, I. et al . Efeito e modo de ação das bacteriocinas produzidas por *Lactococcus lactis subsp. lactis* ITAL 383, ATCC 11454 e CNRZ 150 contra *Listeria innocua* LIN 11. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 19, n. 1, 1999.

PICOLI, S. U. et al. Quantificação de coliformes, Staphylococcus aureus e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo frescal de leite de cabra em laticínios. **Ciênc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, v. 26, n. 1, p. 64-69, 2006.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.

SOUSA, C. L.; TORO, M. J. U.; NEVES, E. C. A. Avaliação microbiológica e físico-química do queijo *cottage* comercializado na cidade de Belém, PA. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 133, p. 86-95, jul. 2005. ❖

Caracterização físico-química de charques produzidos em agroindústrias familiares da região central do Rio Grande do Sul.

Ana Paula Gusso ✉
Luiz Gustavo de Pellegrini
Paula Mattanna
Ernesto Hashime Kubota
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards
Marialene Manfio
Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais,
Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Santa Maria, RS

✉ anapgusso@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de investigar as características físico-químicas de charques provenientes de agroindústrias familiares situadas na região central do Rio Grande do Sul. Foram coletadas 11 amostras de diferentes agroindústrias familiares e estas foram analisadas quanto aos padrões de umidade, proteína, gordura, cinzas e cloretos. A maior parte das amostras analisadas foge dos padrões estabelecidos pela legislação, evidenciando claramente que não há uma padronização na tecnologia de produção deste alimento, caracterizando muitas vezes um produto fora dos padrões de qualidade. Ressalta-se a importância da padronização da produção deste produto pela agroindústria familiar, podendo, assim, competir com outros mercados.

Palavras-chave: Salga. Composição. Agroindústria. Legislação.

SUMMARY

The objective of this study was to investigate the physical-chemical characteristics of "charque", a Brazilian jerked beef, from family agro industries located in the central region of Rio Grande do Sul, Brazil. Eleven samples were collected from different family agro industries and these were analyzed for contents of protein, lipids, moisture, ashes and chlorides. Most of the samples are not in accordance with standards established by Brazilian law, clearly showing that there is no standardization in the production technology of this product, often resulting in a product outside of the quality standards. It is clearly important the standardization of this product production by family agro industries, this way them can compete with others markets.

Keywords: Salting. Composition. Agro industries. Regulation.

INTRODUÇÃO

A tradição da produção industrial de charque iniciou-se no século XVIII, no Nordeste e por volta do século XIX, no Rio Grande do Sul. Nos anos de 1890/91, o Estado do Rio Grande do Sul abatia anualmente mais de 450.000 bovinos para a produção de charque, tendo sido o maior produtor brasileiro no período de 1933/37, com 57 % da produção nacional (PARDI et al., 2001).

De acordo com Fayrdin (1998), o charque é produto cárneo obtido por desidratação da carne bovina, através de salga e exposição ao sol, preservando-se por longo tempo, sem refrigeração. Esse processo inibe o crescimento bacteriano e preserva o charque dos danos causados pelo excesso de umidade (SILVA et al., 2006). O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) em seu artigo 432 estabelece que o charque não deve conter mais de 45% de umidade na porção muscular e 15% de resíduo mineral fixo, podendo ser tolerado até 5% de variação (BRASIL, 1962).

A forma de processamento do charque mantém-se inalterada durante séculos, dificultando a implantação de melhorias em seu padrão qualitativo (GOMEZ, 2006). Uma nova variação do charque surgiu na década de 80, sendo denominado *jerked beef*, produto cárneo similar, produzido a partir de matéria-prima de qualidade superior e injeção automática de salmoura contendo nitrito e nitrato de sódio, além de ser embalado a vácuo (BISCONTINI et al., 1992; YOUSSEF et al., 1998).

O Brasil possui 75% de seus municípios com menos de 20 mil habitantes, onde a agricultura é a base da economia. Esta atividade é responsável, direta ou indiretamente, pela maioria dos empregos e, consequentemente, da renda rural e urbana (PICINATTO et al., 2000). Conforme Lourenzani et al. (2004), no meio rural, os agricultores familiares são os que geram mais empregos e fortalecem o desenvolvimento local, pois distribuem melhor a renda. Estes são responsáveis por uma parte significativa da produção nacional e potencializam a economia nos municípios onde vivem.

A investigação da composição de alimentos brasileiros tem sido realizada com o objetivo de reunir informações atualizadas e adequadas à realidade do país. Esforços no sentido de elaborar uma base de dados nacionais têm sido feitos por diversos grupos de trabalho em diferentes universidades e instituições brasileiras (TORRES et al., 2000).

São raríssimos os dados sobre a composição físico-química do charque, apesar deste alimento estar presente no cardápio de muitos brasileiros, há mais de dois séculos. Diante do exposto, faz-se necessário a avaliação da composição do charque com o intuito de fornecer dados à comunidade científica e de certa forma prevenir o consumidor de alimentos que estejam fora dos padrões estabelecidos pela legislação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas onze amostras de charques de agroindústrias familiares da região central do Rio Grande do Sul. A menor coleta de amostras para essa unidade se deu devido à escassez do produto no momento da coleta. As amostras foram devidamente acondicionadas em caixas de isopor e transportadas ao Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria – RS. As amostras de charque foram analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos de umidade, proteína, gordura, cinzas e cloretos.

A avaliação da umidade foi determinada em estufa regulada à temperatura de 105 ºC. A determinação de proteína foi realizada pelo método de Kjeldahl, adotando-se o fator 6,25 para conversão do nitrogênio. A determinação de lipídios foi realizada pela técnica da hidrólise ácida, ao utilizar água fervente e ácido clorídrico 8,0 N, seguida de aquecimento por quinze minutos, filtração do material e secagem do papel de filtro em estufa regulada a 105ºC por duas horas. O material foi submetido à extração em Soxhlet e a quantidade de lipídios determinada por diferença de peso. A determinação do resíduo mineral fixo (cinzas) foi obtido pela incineração em mufla sob temperatura de 550 à 570ºC e a partir das cinzas, determinou-se o teor de cloreto de sódio. Todas as análises físico-químicas foram realizadas segundo métodos descritos pela AOAC, 1995.

Os resultados foram analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e comparação das médias de pares de amostras pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%, utilizando o aplicativo Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (SASM-Agri), versão 4 (ALTHAUS et al., 2001; CANTERI et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O charque é um alimento obtido pelo processo de desidratação, através da salga e da exposição ao sol. O Regulamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (RISPOA) estabelece que este produto deva conter um máximo de 45% de umidade, com variação tolerada de 5% (BRASIL, 1962). Das amostras analisadas apenas uma (C3 – Tabela 1) apresentou umidade superior ao máximo permitido, diferindo de todas as outras estatisticamente ao nível de significância de 5%.

Tabela 1 - Resultados das análises físico-químicas de amostras de charque.

Amostras de Charque	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
Umidade %	42,28^{de} (±0,36)	46,6^{bc} (±0,77)	51,23^{a} (±0,26)	47,07^{b} (±0,09)	34,41^{f} (±0,51)	43,32^{d} (±0,45)	44,20^{cd} ±1,63)	39,78^{e} (±1,06)	26,94^{g} (±0,33)	44,34^{bcd} (±0,48)	34,21^{f} (±0,30)
Proteína %	18,64^{bc} (±0,45)	23,44^{abc} (±0,07)	23,87^{ab} (±1,82)	27,25^{a} (±0,14)	18,02^{c} (±0,12)	18,25^{bc} (±1,07)	26,80^{a} (±2,58)	24,83^{a} (±6,63)	27,13^{a} (±2,07)	23,16^{abc} (±0,42)	22,32^{abc} (±0,02)
Gordura %	16,00^{e} (±0,01)	3,61^{j} (±0,01)	6,50^{h} (±0,01)	3,65^{j} (±0,01)	25,88^{a} (±0,11)	15,16^{f} (±0,01)	4,35^{i} (±0,07)	22,17^{c} (±0,24)	24,39^{b} (±0,01)	8,81^{g} (±0,02)	20,79^{d} (±0,12)
Cinzas %	27,81^{a} (±1,43)	20,72^{cd} (±0,25)	14,78^{g} (±0,21)	23,32^{bc} (±0,64)	18,67^{def} (±0,18)	15,80^{fg} (±0,02)	25,54^{ab} (±0,50)	16,82^{efg} (±1,26)	18,37^{def} (±0,20)	16,05^{efg} (±1,37)	19,17^{de} (±0,90)
Cloretos %	24,81^{a} (±0,89)	19,27^{bc} (±0,26)	13,68^{d} (±0,19)	21,7^{ab} (±0,28)	16,82^{cd} (±1,92)	14,22^{d} (±0,23)	23,05^{ab} (±0,33)	15,51^{cd} (±0,19)	16,61^{cd} (±0,85)	14,62^{d} (±1,68)	17,41^{cd} (±0,78)

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

O processo de desidratação osmótica, pela penetração do sal e saída de água, causa redução nos níveis de atividade de água, o principal objetivo deste tipo de processamento é a remoção da água, inicialmente por mudanças de pressão osmótica e, a seguir por secagem, levando a um produto com umidade intermediária como o charque (SABADINI et al., 2001). O menor teor de umidade pode ser observado na amostra C9 (Tabela 1) que, consequentemente, obteve o maior percentual lipídico.

Os resultados da análise de proteína foram os que mais permaneceram constantes entre as amostras analisadas, contudo, ainda houve diferença estatística significativa entre algumas amostras (Tabela 1). Os valores assemelham-se aos encontrados por Correia & Biscontini (2003), em suas amostras de charque controle, esses autores encontraram valores de proteína que variaram de 24, 95 a 29,26%.

De acordo com Damodaram & Paraf (1997), a adição de sal afeta a hidratação de proteína e a capacidade de retenção de água, influenciando os fenômenos *salting in* e *salting out*. Com o aumento da concentração salina, a solubilidade de algumas proteínas diminui, em virtude da competição entre proteína e íons do sal pela molécula de água, quando há remoção da água de hidratação da proteína. Nesse sentido, verifica-se aumento da interação proteína-proteína (*salting out*), em relação à interação proteína-água, seguido de precipitação.

A perda da fração protéica decorre da adição de cloreto de sódio, que favorece a desnaturação e solubilização de proteínas miofibrilares e sarcoplasmáticas (OFFER et al., 1989; SAMEJIMA et al., 1992).

Para os teores de gordura nota-se que há uma variação significativa entre as amostras, sendo que todas diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1). As divergências reportadas para os níveis de gordura podem ser atribuídas aos cortes não padronizados das peças de charque, o que muitas vezes descaracteriza o produto.

A fração de cinzas está diretamente relacionada com a concentração de sal no produto, dessa forma, pode-se observar que os valores desta análise aproximam-se dos resultados da análise de cloretos. De acordo com o RISPOA (1962), o charque deve conter no máximo 15% de cinzas, variando apenas 5%. Neste contexto apenas as amostras C1, C4 e C7 (Tabela 1) encontram-se fora dos padrões estabelecidos. Contudo, observa-se uma disparidade entre quase todas as amostras, caracterizando em produtos sem padrões definidos para este parâmetro.

Os valores encontrados para o cloreto de sódio vão desde 13,68% (C3) até 24,81% (C1), ressaltando a não padronização do produto. No entanto, alguns destes valores vão de encontro com o de outras pesquisas realizadas com charque sobre sua composição química como a de Youssef (2000), que encontrou valores entre 22,87 e 21,65 % em charques e a de Vasconcelos et al. (2010), com 15,30% de cloretos em charque *in natura,* isto é, antes da técnica de dessalga.

Os resultados das análises realizadas podem ser melhores observados na tabela abaixo.

CONCLUSÕES

A maior parte dos charques obtidos pelas agroindústrias estudadas foge dos parâmetros estabelecidos

pela legislação, apresentando também grandes divergências entre si. Com a maior exigência do consumidor atual faz-se necessário que a agroindústria familiar melhore a padronização de seus produtos, neste caso o charque, permitindo, assim, produtos mais semelhantes e de melhor qualidade.

Agradecimentos

Ao Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria pelo apoio e incentivo a pesquisa. Às agroindústrias familiares da região central do Rio Grande do Sul pela doação das amostras de charque assim como pelo interesse de que esta pesquisa se realizasse.

REFERÊNCIAS

ALTHAUS, R. A.; CANTERI, M. G.; GIGLIOTI, E. A. Tecnologia da informação aplicada ao agronegócio e ciências ambientais: sistema para análise e separação de médias pelos métodos de Duncan, Tukey e Scott-Knott. **Anais do X Encontro Anual de Iniciação Científica**, Parte 1, Ponta Grossa, p. 280 - 281, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official methods of analysis of AOAC International.** 16.ed. Arlington, v.2, 1995.

BISCONTINI, T. M. B.; LOPES-FILHO, A.; SHIMOKOMAKI, M. "Jerked beef" – uma evolução tecnológica do charque**. Rev. Nacional da Carne**, n.183, p.43, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISPOA).** Rio de Janeiro, 1962.

CORREIA, R. T. P. & BISCONTINI, T. M. B. Influência da dessalga e cozimento sobre a composição química e perfil de ácidos graxos de charque e jerked beef. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 23(1): 38-42, jan.-abr. 2003.

DAMODARAM, S.; PARAF, A. **Food proteins and theirs applications**. New York. Decker, 1997.

FAYRDIN, A. O sucedâneo do charque ganha mais espaços no mercado. **Rev. Nacional da Carne,** n.256, p.8-12, 1998.

GOMEZ, C. H. M. P. **Jerked beef fermentado. Desenvolvimento de nova tecnologia de processamento.** 2006. 114f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2006.

LOURENZANI, A. E. B. S.; LOURENZANI, W. L.; BATALHA, M. O. Barreiras e oportunidades na comercialização **de plantas medicinais** provenientes da agricultura familiar. **Informações Econômicas**, SP, v.34, n.3, mar. 2004.

OFFER, G.; KNIGHT, P.; JEACOCKE, R.; ALMOND, R.; COUSINS, T.; ELSEY, J.; PARSONS, N.; SHARP, A.; STARR, R.; PURSLOW, P. The structural basis of the water holding, appearance and toughness of meat and meat products. **Food Microstructure**, v.8, p.151-170, 1989.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia. Editora UFG, 2001.

SABADINI, E.; HUBINGER, M. D.; SOBRAL, P.J. do A.; CARVALHO Jr., B. C. Alterações da atividade de água e da cor da carne no processo de elaboração **da carne salgada desidratada. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 21(1): 14-19, jan.-abr. 2001

SAMEJIMA, K.; LEE, N.H.; ISHIOROSHI, M. Protein extractability and thermal gel formability of miofibrils isolated from skelectral and cardiac muscle at different post mortem periods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.58, p.385-393, 1992.

SILVA, A. C. A.; PLUMER, E.; RODEL, N. Fabricação de charque e linguiça. **Serviço Brasileiro de Resposta Técnica**; 2006 dez 1-7; Rio Grande do Sul: Senai. [acesso novembro de 2011]. Disponível em: <http:// sbrt.ibict.br/ upload/sbrt4125>.

TORRES, E.A.F.S.; CAMPOS, N.C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M.I.; PHILIPPI, S.T.; MINAZZIRODRIGUES, R.S. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 20, n.2, p. 145-150, 2000.

VASCONCELOS, S. M. L.; VIEIRA, E. D. F.; CHAGAS, N. P. M.; SILVA, P. M. C.; SANTOS, T. M. P. Consumo de charque e técnicas de dessalga adotadas por uma população de hipertensos da região nordeste do Brasil. **Rev. Nutrição**. Campinas, v.23, n.5, p.823-830, set./ out., 2010.

YOUSSEF, E.Y.; GARCIA, C.E.R.; SHIMOKOMAKI, M. Ação antioxidante do nitrato e nitrito de sódio em *jerked beef***. XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Rio de Janeiro, RJ, 15-17 de julho de 1998.

YOUSSEF, E.Y. **Produtos cárneos de umidade intermediária. Mudanças físicoquímicas nos componentes que afetam a textura e cor do charque e jerked beef**. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado) – Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo. ❖

ANÁLISE DA ATIVIDADE INIBITÓRIA DE ÓLEO ESSENCIAL DE *Citrus aurantifolia* SOBRE *Staphylococcus aureus*.

Karen Cristine Santos Galvão ✉
Programa de Doutorado em Ciências dos Alimentos - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP

Mariella Vieira Pereira Leão
Célia Regina Gonçalves e Silva
Silvana Soléo Ferreira dos Santos
Universidade de Taubaté, SP.

✉ karencristine13@gmail.com

RESUMO

Citrus aurantifolia, conhecida popularmente por Lima da Pérsia, vem sendo usada na medicina popular como antimicrobiano, entre outros. O objetivo deste trabalho foi analisar a atividade inibitória do óleo essencial de C. aurantifolia sobre Staphylococcus aureus. Discos de papel foram embebidos com 0,05mL de óleo essencial de C. aurantifolia e colocados para secar em estufa a 50 ºC por 24h. Após reativação, cada cepa foi suspendida em solução salina esterilizada (padrão 0,5 da escala de MacFarland) e com auxílio de pipeta esterilizada, 0,1mL das suspensões foram transferidos para placas de ágar Müller Hinton previamente preparadas, e semeadas com auxílio de alça de Drigalski. Com uma pinça cada disco foi colocado no centro da placa. Depois de incubadas a 37 ºC por 24h, a leitura foi realizada medindo-se o halo de inibição. Não houve halo de inibição, portanto, o óleo essencial de C. aurantifolia não demonstrou potencial inibitório sobre S. aureus.

Palavras-chave: Citrus aurantifolia. Lima da pérsia. Antimicrobiano.

SUMMARY

Citrus aurantifolia, popularly known as Persia Lima, has been used in folk medicine as antimicrobial, among others. The aim of this study was to analyze the inhibitory activity of essential oil of C. aurantifolia on Staphylococcus aureus. Paper discs were soaked with 0.05 mL of essential oil of C. aurantifolia, and dried in an oven 50 º C for 24h. After reactivation, each strain was suspended in sterile saline (default, 0.5 MacFarland scale) and with sterile pipette, 0.1 mL of the suspensions were transferred to Müeller Hinton agar plates previously prepared and seeded with the aid Drigalski loop. With a pinch each disc was placed in the center of the plate. After incubated at 37 ° C for 24 hours, the reading was done by measuring the inhibition zone. There was no inhibition zone, so the essential oil of C. aurantifolia showed no inhibitory potential on S. aureus.

Keywords: Citrus aurantifolia. Persian lime. Antimicrobial.

INTRODUÇÃO

As plantas do gênero Citrus são nativas do Irã e sua história de cultivo data de 4000 anos atrás, quando eram usadas de forma medicinal. Suas espécies possuem grande quantidade de ingredientes bioativos (fito-químicos e micronutrientes) possuindo ação anti-inflamatória, anti--infecciosa e antitumoral (GHARAGOZLOO et al., 2002).

A introdução das plantas do gênero Citrus no Brasil, segundo registros antigos, data de 1530/40, início da colonização pelos portugueses. Estas responderam tão bem às condições brasileiras, principalmente em regiões costeiras, que representam um segmento econômico extremamente importante, tendo em vista o destaque do país como primeiro produtor mundial de citros (AMORIM et al., 2008).

A lima é um dos principais citros do mundo. Duas espécies têm sido mais estudadas, lima do Norte da Índia e da Pérsia. A composição do óleo da lima tem sido estudada por vários pesquisadores, contendo 73,5% de limoneno (PHI et al. 2006).

Staphylococus aureus representa o agente mais comum de infecções, localizando-se em geral na pele, porém em indivíduos debilitados pode causar endocardite, artrite bacteriana e meningite. É o agente mais comum de infecções piogênicas no homem, causando grande variedade de infecções como furúnculos, síndrome da pele queimada, pneumonia, osteomielite, amigdalite, enterocolite e infecções urogenitais entre outras (UENO e JORGE, 2006). Na produção de alimentos esta espécie apresenta grande importância por sua capacidade de causar intoxicações alimentares (SIQUEIRA, 1995). O objetivo do presente trabalho foi analisar a atividade inibitória do óleo essencial de Citrus aurantifolia sobre Staphylococcus aureus.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de Citrus aurantifolia (lima da Pérsia – Figura 1) foram colhidos em uma fazenda de Natividade da Serra - SP e levados ao laboratório de Plantas Medicinais da Universidade de Taubaté para serem processados.

Figura 1 - Citrus aurantifolia (Lima da Pérsia)

Cascas de cinco quilos de Citrus aurantifolia foram utilizadas para obtenção do óleo essencial, por hidrodestilação em equipamento manual, no laboratório de plantas medicinais da Universidade de Taubaté.

Discos de papel (Whatman n° 1) com 0,5 cm de diâmetro foram embebidos com 0,05mL de óleo essencial de C. aurantifolia e colocados para secar, em placas de Petri, em estufa a 50º C por 24 h.

Com 24 h de antecedência, 25 cepas de Staphylococcus aureus, oriundas da coleção de culturas da Universidade de Taubaté (CCUT) e American Type Culture Collection (ATCC), foram reativadas em ágar infusão de cérebro e coração (BHI, Difco).

Após incubação por 24 h a 37 ºC, para cada cepa foi preparada uma suspensão em 10mL de solução salina (NaCl a 0,9%) esterilizada, compatível ao padrão 0,5 da escala de McFarland (aproximadamente 1,5 x 108 cels/mL) para S. aureus (contagem em câmara de Newbauer).

Com auxílio de pipeta esterilizada, 0,1mL das suspensões foram transferidos para placas de ágar Müller-Hinton (Difco) previamente preparadas e semeadas com auxílio de alça de Drigalski. Utilizando pinça esterilizada, cada disco, já seco, foi colocado no centro da placa.

Depois de incubadas a 37 ºC por 24h, a leitura foi realizada observando-se a presença ou ausência de halo de inibição.

Retiraram-se fatias do solo com 20 cm de profundidade, em cinco pontos diferentes próximos às árvores, com aproximadamente 300g cada. Misturou-se todo o solo, retirando-se uma alíquota de 300g e levou-se ao laboratório de solos para análise da composição de micro e macronutrientes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo foi considerado rico em nutrientes e próprio para a produção de citros (Tabela 1).

Não houve halo de inibição para nenhuma das cepas de S. aureus testadas (Figura 2).

Razzaghi-Abyneh et al. (2009) encontraram cinco compostos no óleo essencial de C. aurantifolia, sendo 85,5% de limoneno, que demonstrou atividade antifúngica e antitoxina.

Ao contrário do resultado obtido no presente trabalho, Aibinu et al. (2007), observaram atividade inibitória do óleo essencial de C. aurantifolia sobre diferentes micro-organismos, inclusive S. aureus.

A metodologia empregada na extração do óleo ou mesmo a técnica para verificar a atividade inibitória talvez possa justificar os diferentes resultados obtidos no presente trabalho e no realizado por Aibinu et al. (2007).

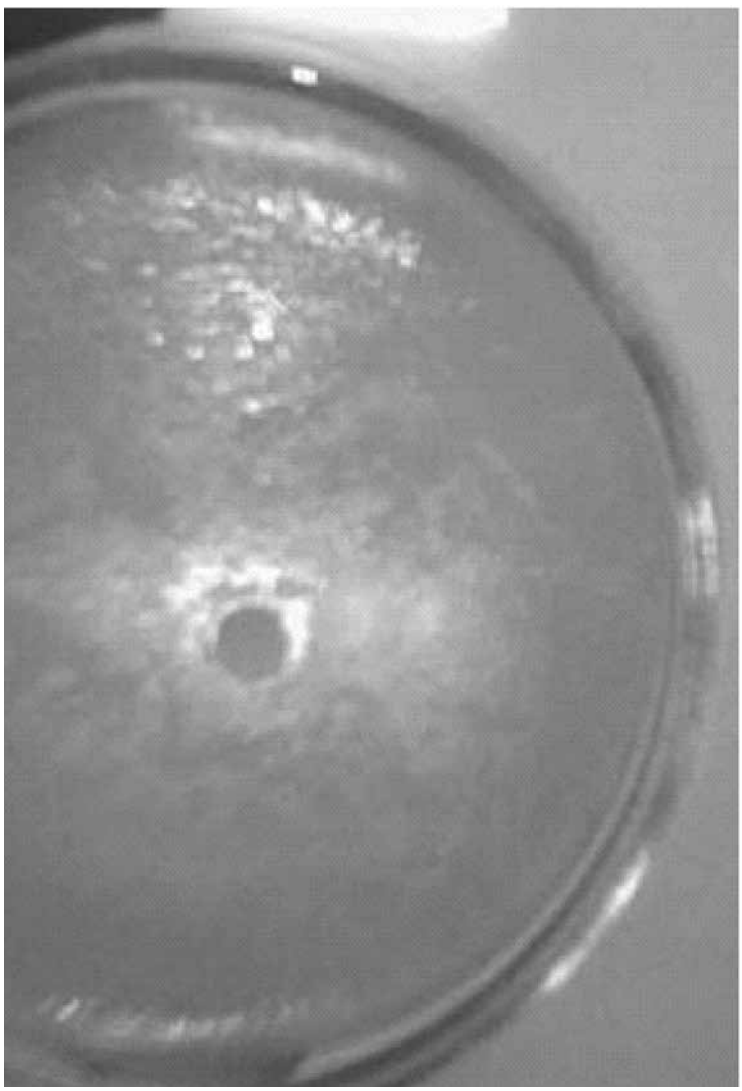
No presente estudo a hidrodestilação se deu em equipamentos rústicos utilizados para extração de óleos de plantas medicinais, que não garantem a extração completa e adequada separação da água, fatores essenciais para uma maior ação antimicrobiana. Além disso, não foi determinada a concentração de limoneno no óleo, impossibilitando garantir que a mesma fosse aplicada em cada placa.

É de extrema importância a descoberta de

Tabela 1 - Composição do solo de onde foram colhidos os frutos de Citrus aurantifolia.

pH	Mo	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB
	g.dm^{-3}	mg.dm^{-3}	mmol.dm^{-3}	mmol.dm^{-3}	mmol/dm^{3}	mmol.dm^{-3}	mmol.dm^{-3}
4,4	21	5	1,7	17	7	40	25,7
CTC		**V**	**B**	**Cu**	**Fe**	**Mn**	**Zn**
mmol.dm-3		%	mmol.dm-3	mg.dm-3	mg.dm-3	mg.dm-3	mg.dm-3
65,7		39	0,22	3,9	60	7,0	1,8

Onde, Mo = matéria orgânica, P = fósforo, K = potássio, Ca = cálcio, Mg = magnésio, H + Al = Hidrogênio + alumínio, SB = soma de bases, CTC= capacidade de troca de cátions, V= saturação por bases, B= boro, Cu= cobre, Fe = ferro, Mn= manganês, Zn= zinco



novos antimicrobianos naturais e de novas técnicas baratas para sua obtenção, visto que os antibióticos normalmente utilizados não são mais eficazes contra S. aureus.

CONCLUSÃO

Óleo essencial de Citrus aurantifolia não demonstrou potencial inibitório sobre Staphylococcus aureus. Torna-se importante o desenvolvimento de novas técnicas de extração de óleo essencial.

REFERÊNCIAS

AIBINU, I. et al. Evaluation of the antimicrobial properties of different parts of Citrus aurantifolia (lime fruit) as used locally. African Journal of Traditional, Complimentary and Alternative Medicines. v. 4, n.2, p. 185-195, 2007.

AMORIM, D.D. et al. Caracterização físico-química de lima-da-pérsia cultivada no leste de minas gerais. In XX Congresso Brasileiro de Fruticultura. Out., 2008.

GHARAGOZLOO, M. et al. Effects of Citrus aurantifolia concentrated extract on the spontaneous proliferation of MDA-MB-453 and RPMI-8866 tumor cell lines. Phytomedicine. v. 9. p. 475-477, 2002.

PHI, N. T. L. et al. Characterization of the odous volatiles in Citrus aurantifolia Persa lima oil from Vietnam. Flavour Science: Recent Advances and Trends. p. 193-196, 2006.

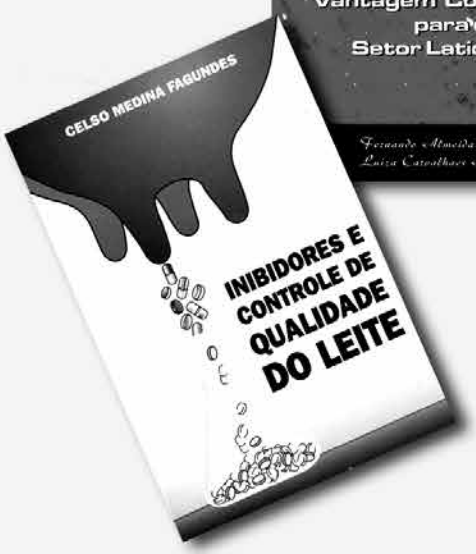
RAZZAGHI-ABYNEH, M. et al. Chemical composition and antiaflatoxigenic activity of Carum carvi L, Thymus vulgaris and Citrus aurantifolia essential oils. Food Control. v. 20, p. 1018-1024, 2009.

SIQUEIRA, R.S. Manual de microbiologia de alimentos. Rio de Janeiro: Embrapa. p.159, 1995.

UENO, M., JORGE, A.O.C. Bacilos Gram-negativos. In: JORGE AOC. Princípios de microbiologia e imunologia. S. Paulo: Ed. Santos. p.65-84, 2006. ❖

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista Higiene Alimentar



DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO
Fone (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DA RDC 216/04/ANVISA EM PANIFICADORAS DA CIDADE DE ANANINDEUA, PA.

Luciene Lopes Martins
Programa de Especialização em Segurança Alimentar e Nutricional/
Coordenadoria das Políticas de Segurança Alimentar e Nutricional da Prefeitura Municipal de Belém-PA.

Bruno de Cássio Veloso de Barros
Laboratório Central – LACEN.

lucienemartins@ymail.com

RESUMO

O segmento de panificação e confeitaria no Brasil é composto, na sua grande maioria, por pequenas empresas. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Panificação - ABIP, 96,3% são micro e pequenas empresas, muitas das quais de caráter familiar com capilaridade que a diferencia dos demais segmentos da economia, atuando em todos os estados do país, independente do seu status econômico e social. Em 2004, a ANVISA aprovou a RDC nº 216, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Estas Boas Práticas de Fabricação são procedimentos necessários para garantir a qualidade higienicossanitária dos alimentos e sua adoção por parte dos serviços de alimentação representa uma das mais importantes ferramentas para o alcance de níveis adequados de segurança alimentar. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação da RDC 216/04/ANVISA em cinco panificadoras de pequeno, médio e grande porte, situadas na cidade de Ananindeua – PA. Foi realizado um estudo transversal com pesquisa de campo do tipo qualitativa e quantitativa nas cinco panificadoras (A, B, C, D e E). Utilizou-se a ficha de verificação (checklist), baseada na RDC 216/04. Os resultados obtidos mostraram muitas não conformidades com a legislação vigente, pois nenhuma panificadora obteve percentual satisfatório para classificação no grupo 1 (de 76 a 100% de conformidade). As panificadoras C e E apresentaram os maiores percentuais de conformidade ficando respectivamente com 73% e 68% de adequações, sendo classificadas no grupo 2 (de 51 a 75%) e as panificadoras A, B e D apresentaram 42%, 34% e 24% respectivamente, ficando no grupo 3 (de 0 a 50%). Como nenhuma panificadora apresentou-se em conformidade com a legislação sanitária, pode-se concluir que os alimentos comercializados nesses locais necessitam de maior controle no que se refere às condições higienicossantitárias.

Palavras-chave: Segurança de alimentos. Boas práticas de fabricação. Panificação.

SUMMARY

The bakery and confectionery Brazilian sector is composed mostly of small companies. According to the Abip (Brazilian Association of Bakery Industry), 96.3% are micro and small enterprises, many of whom are familiar character with capillary which distinguishes it from other segments of the economy, operating in every state in the country, regardless of their economic and social status. In 2004, the ANVISA approved the RDC N°. 216 (September 15, 2004), which provides for the Technical Regulations for Good Practices for Food Services. These Good Manufacturing Practices are necessary procedures to ensure the sanitary quality of food and its adoption by the food service represents one of the most important tools to reach adequate levels of food safety. In this sense, this paper aimed to

evaluate the DRC 216/04/ANVISA aplication in five of small, medium and large bakeries companies, located in the town of Ananindeua - PA. A transverse study was conducted with qualitative and quantitative field research in five bakeries (A, B, C, D e E). We used the checklists, based in the DRC 216/04. The results showed many non-conformities to current legislation, because no bakery got satisfactory percentage for classification in the group 1 (76% to 100% compliance). C and E bakeries had the highest accordance, becoming respectively 73% and 68% of adjustments, staying in group 2 (range 51% to 75%) and bakeries A, B and D had 42%, 34% and 24%, respectively, staying in group 3 (00-50%). Since no bakery is presented in accordance with sanitary regulations, we can conclude that food sold in these places need more control with regard to hygiene-sanitary conditions.

Keywords: Food Safety. Good Manufacturing Practices. Bakery.

INTRODUÇÃO

A forma artesanal de produção ainda é empregada em cerca de 90% das panificadoras, que na maioria são empresas familiares que não consideram em suas etapas de produção todas as exigências de técnicas adequadas, podendo causar assim as doenças de origem alimentar. Os maiores problemas encontrados nestes locais são as precárias condições higienicossanitárias dos setores de produção, juntamente com o tempo prolongado de armazenamento das farinhas, dos produtos processados e as práticas incorretas de higiene pessoal e manipulação dos alimentos (BRAMOSKI et al, 2004).

A segurança dos alimentos diz respeito à garantia de se consumir um alimento isento de contaminação, que prejudique ou cause danos à saúde. Sendo assim, todos os estabelecimentos que fornecem alimentos devem ter a responsabilidade de produzir alimentos de qualidade do ponto de vista nutricional e seguros do ponto de vista higienicossanitário (COSTA, MONTEIRO, 2007). Observando-se pelo lado da saúde pública, o Estado atua na definição dos procedimentos e padrões de qualidade obrigatórios na produção de alimentos para consumo imediato, baseados nas Boas Práticas de Fabricação – BPF, sendo responsável por estas definições de procedimentos a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – (ANVISA) e as vigilâncias sanitárias estaduais e municipais, órgãos ligados ao Ministério da Saúde (RODRIGUES, 2006).

Em 15 de setembro de 2004, a ANVISA aprovou a RDC nº 216, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, o qual se aplica aos serviços de alimentação que realizam algumas das seguintes atividades: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, exposição a venda, distribuição e transporte de alimentos preparados. Esta RDC é composta por 12 itens, sendo cada item dividido em vários subitens considerados essenciais para se estabelecer as boas práticas de fabricação (RODRIGUES, 2006).

As Boas Práticas de Fabricação são procedimentos necessários para garantir a qualidade higienicossanitária dos alimentos e sua adoção por parte dos serviços de alimentação representa uma das mais importantes ferramentas para o alcance de níveis adequados de segurança alimentar, garantindo a qualidade do produto final. Desta forma este trabalho teve por objetivo avaliar a aplicação da RDC 216/04/ANVISA em 05 (cinco) panificadoras de pequeno, médio e grande porte, situadas na cidade de Ananindeua – PA.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidas 5 panificadoras pertencentes a 3 pólos da cidade de Ananindeua, sendo analisadas 2 panificadoras no pólo 2 – bairro do Distrito Industrial, 2 no pólo 4 – bairro da Cidade Nova e 1 uma no pólo 5 – bairro do Jaderlândia. A avaliação foi feita durante o período de janeiro a março de 2011, através de um estudo transversal, com pesquisa de campo do tipo qualitativa e quantitativa nas panificadoras. Para este estudo as cinco panificadoras foram identificadas como panificadoras A, B, C, D e E. Para a avaliação das panificadoras foi utilizada a Ficha de Verificação de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (checklist), baseada no Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação - Resolução – RDC n° 216, de 15/09/2004.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise do cheklist baseado no Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação – RDC n° 216/04, obteve-se respectivamente, os seguintes percentuais de conformidades, 42%, 34%, 73%, 24% e 68% para as panificadoras A, B, C, D e E. Estes percentuais mostram que nenhuma das panificadoras avaliadas foi classificada no grupo 1 (76% -100%), que abrange os maiores percentuais de conformidade com a RDC 216/04. As panificadoras C e E foram as que apresentaram maiores percentuais de adequações higienicossanitárias comparada às demais.

Resultados semelhantes foram encontrados por Figueiredo e Guimarães (2010), que avaliaram as condições higienicossanitárias de três panificadoras do município de Santa Maria do Pará, e constataram que nenhuma foi classificada no grupo 1 (Bom), pois duas panificadoras apresentaram respectivamente, percentuais de conformidades de 61,90% e 60,60% sendo enquadradas no grupo 2 (Regular) e uma obteve percentual inferior a 50% e foi classificada no grupo 3 (Ruim).

A tabela 1 mostra os percentuais de não conformidades em cada item da RDC 216 das panificadoras pesquisadas.

Tabela 1 – Número de panificadoras e percentual de não conformidades com a RDC 216/04

Item	Avaliação	Nº. de Panif. não conformes	% de não conformidade
1	Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios	4	80
2	Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	4	80
3	Controle integrado de vetores e pragas urbanas	4	80
4	Abastecimento de água	3	60
5	Manejo de resíduos	3	60
6	Manipuladores	3	60
7	Matérias primas, ingredientes e embalagens	3	60
8	Preparação do alimento	3	60
9	Armazenamento e transporte do alimento preparado	0	0
10	Exposição ao consumo do alimento preparado	3	60
11	Documentação e registro	5	100
12	Responsabilidade	3	60

Gráfico 1 - Percentuais de não conformidades para o item edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios.

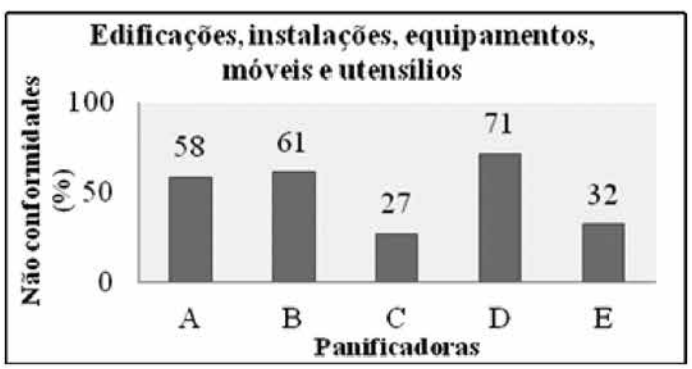


Gráfico 2 - Percentuais de não conformidades para o item higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios.

Os dados expostos na tabela 1 mostram que os percentuais de não conformidades com a legislação vigente, foram bastantes elevados para a maioria das panificadoras avaliadas. Verifica-se que o item documentação e registro apresentou 100% de não conformidade, ou seja, das 5 panificadoras avaliadas nenhuma possuia o Manual de Boas Práticas nem os POP's – Procedimentos Operacionais Padronizados.

Principais não conformidades com a RDC 216/04

No item edificações e instalações os principais problemas estão relacionados com a falta

de estrutura física dos estabelecimentos, o que dificulta as operações de higienização. O gráfico 1 mostra os percentuais de não conformidades para o item edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios e o gráfico 2 apresenta os percentuais do item higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios.

Na tabela 2 estão apresentadas as principais não conformidades encontradas nestes itens.

Destacam-se neste item, em 100% das panificadoras, a falta de telas milimetradas nas aberturas externas e a proteção das luminárias. No item higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios, constatou-se a falta de controle das operações de higienização das instalações e equipamentos, que não eram realizadas por funcionários capacitados e com a freqüência recomendada, o que ocasionava acúmulo de resíduos, principalmente nas áreas de preparação.

Para o item controle de vetores e pragas urbanas identificou-se que em 80% dos estabelecimentos havia a presença de insetos (moscas e baratas) e indícios da presença de roedores como fezes de ratos pelas instalações. As panificadoras A, B e D obtiveram 100% de não conformidade, isto representa que nas 3 unidades não eram tomadas as medidas preventivas que impedem a atração, o abrigo e a proliferação dos vetores e pragas, e nem as medidas corretivas que consiste na adoção do controle químico.

Para os itens abastecimento de água, manejo dos resíduos e manipuladores, 60% das panificadoras apresentaram não conformidades na avaliação. Os percentuais estão mostrados na tabela 3.

A forma de abastecimento de água em todas as panificadoras era por meio de sistema alternativo (poços artesianos) e 60% das unida-

Tabela 2 – Não conformidades para os itens edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios e higienização.

Item avaliado	% de Não conformidade
Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios / higienização	
Instalações mal conservadas	60
Portas sem sistema de fechamento	100
Ausência de ralos sinfonados e com fechamento	80
Luminárias sem proteção	100
Lixeiras sem tampa e pedal	80
Ausência de lavatórios exclusivos para lavagem das mãos	80
Equipamentos e utensílios sem condições de uso	60
Frequencia insuficiente de higienização de instalações e equipamentos	60
Freqüência insuficiente de limpeza das caixas de gordura	60

Tabela 3 – Percentuais de não conformidades para os itens abastecimento de água, manejos dos resíduos e manipuladores

Itens avaliados	% de não conformidade das Panificadoras				
	A	B	C	D	E
Abastecimento de água	67	67	0	100	0
Manejo dos resíduos	100	100	0	100	0
Manipuladores	36	73	9	100	18

Gráfico 3 - Percentuais de não conformidades para o item matérias-primas, ingredientes e embalagens.

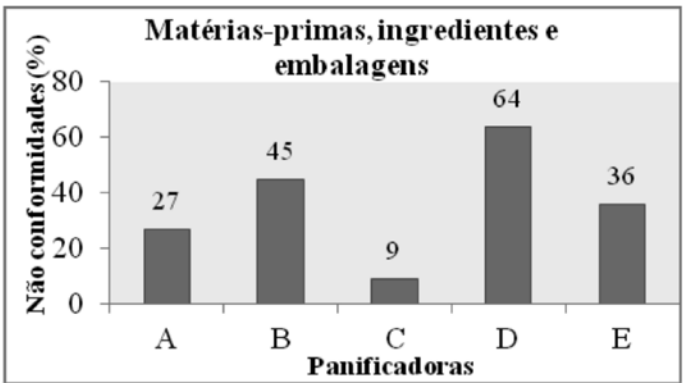


Gráfico 4 - Percentuais de não conformidades para o item preparação do alimento

des não realizavam análises laboratoriais para atestar a potabilidade da água. 60% das panificadoras produziam, a partir da água de abastecimento, o gelo utilizado no processamento de fabricação dos pães. As cinco panificadoras possuíam reservatórios de água, porém apenas duas, realizavam e mantinham os registros da operação de higienização dos reservatórios a cada seis meses. Em relação ao manejo dos resíduos as não conformidades referem-se à falta de lixeiras em quantidade e capacidade suficiente para conter os resíduos, dotados de tampa acionada por pedal na área de preparação dos alimentos e a falta de local fechado para estocar os resíduos coletados.

No item manipuladores de alimentos verificou-se em 60% das unidades a falta da prática dos manipuladores em lavarem as mãos corretamente, fato este evidenciado também pela ausência de lavatórios supridos com material de higiene das mãos nas áreas de produção, pela ausência de cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e anti-sepsia das mãos em 100% das panificadoras e pela falta de capacitação periódica em 60%.

Verificou-se no item matérias-primas, ingredientes e embalagens que em 60% das unidades não havia uma área destinada para recepção das matérias-primas e ingredientes, esta operação era realizada diretamente na área de produção. O acondicionamento das matérias-primas e ingredientes em 80% das panificadoras não estava adequado. Verificou-se, ainda, a ausência de paletes para acondicionar os alimentos em 60% das unidades, sendo que as matérias-primas, como a farinha de trigo, estavam armazenadas diretamente sobre o chão.

No item preparação do alimento destaca-se em 60% das panificadoras a falta da adoção de medidas para minimizar os riscos de contaminação cruzada, principalmente pela falta de higiene dos equipamentos e utensílios utilizados no preparo e pela inexistência de produtos destinados a higienização das mãos dos manipuladores. Os percentuais obtidos na avaliação dos

Tabela 4 – Principais não conformidades para o item preparação do alimento.

Item avaliado	% de Não conformidade
Preparação do alimento	
Falta de cuidados com a contaminação cruzada	60
Acondicionamento inadequado de matérias-primas e ingredientes	80
Falta de limpeza das embalagens primárias dos ingredientes	60
Descongelamento inadequado de matérias-primas e ingredientes	80
Acondicionamento inadequado do alimento preparado	60

Gráfico 5 - Percentuais de não conformidades para o item documentação e registro.

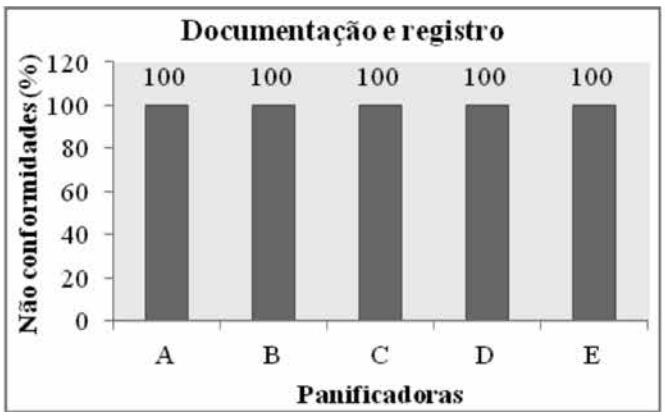
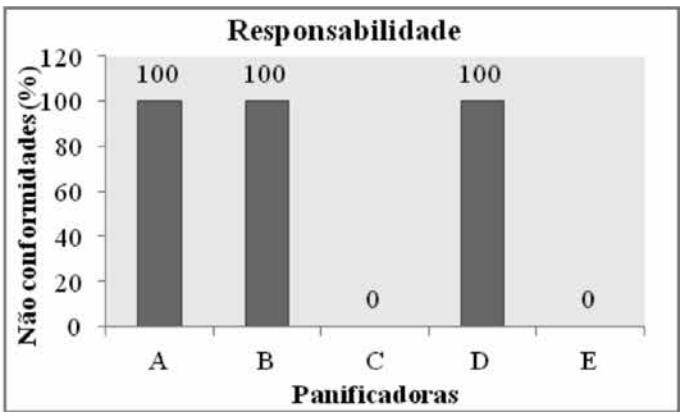


Gráfico 6 - Percentuais de não conformidades para o item responsabilidade.



itens matérias-primas, ingredientes e embalagens e preparação do alimento estão mostrados nos gráficos 3 e 4 respectivamente.

Na tabela 04 estão expostas as principais não conformidades relacionadas ao item preparação do alimento.

Em 80% das unidades o acondicionamento de matérias-primas e ingredientes que não eram utilizados em sua totalidade estava inadequado, sem identificação ou mantidos na embalagem original após abertas e o acondicionamento do alimento preparado também estava inadequado em 60% das unidades, faltava a identificação dos produtos com data de fabricação e prazo de validade, principalmente nos produtos de confeitaria e torradas de produção própria.

Das cinco panificadoras avaliadas, apenas a unidade C realizava o armazenamento e transporte do alimento preparado. Para este item não foram verificadas não conformidades com a RDC 216/04 na panificadora.

No item exposição ao consumo do alimento preparado verificou-se a falta de adoção, por parte dos manipuladores, de procedimentos que minimizem os riscos de contaminação dos alimentos preparados em 60 % das panificadoras. Esta não conformidade refere-se à falta da antissepsia das mãos e ao não uso de utensílios ou luvas descartáveis no manuseio dos alimentos prontos. Em 80% das unidades não eram realizados o controle da temperatura dos equipamentos de exposição dos alimentos. Foi constatado na avaliação dos itens documentação e registro os maiores índices de não conformidades com a RDC 216/04. Verificou-se que nenhuma das panificadoras apresentou o Manual de Boas Práticas de Fabricação nem os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs).

De acordo com Silva Jr. (2002), o manual de boas práticas de manipulação deve ser um descritivo real dos procedimentos técnicos para cada estabelecimento, onde os procedimentos devem ser seguidos conjuntamente com os POPs. Os POPs devem ser aprovados, datados e assinados pelo responsável técnico, responsável pela operação, responsável legal e ou proprietário do estabelecimento, firmando o compromisso de implementação, monitoramento, avaliação, registro e manutenção dos mesmos.

Em relação ao item responsabilidade verificou-se que nas cinco panificadoras o responsável pelas atividades de manipulação dos alimentos era um funcionário, gerente de produção ou padeiro, mas em três unidades estes profissionais não eram devidamente capacitados. Os percentuais de não conformidades para os itens documentação e registros e responsabilidade estão mostrados nos gráficos 5 e 6 respectivamente.

A capacitação em higiene dos alimentos é de extrema importância e todos os responsáveis por estabelecimentos que produzem e comercializam alimentos devem estar conscientes da necessidade de se submeterem a cursos de capacitação, com a finalidade de proteger os alimentos contra contaminação pelos diversos agentes envolvidos no processo de produção, caso contrário as Boas Práticas de Fabricação dos alimentos não serão implementadas (RODRIGUES, 2006).

CONCLUSÃO.

A avaliação da aplicação da RDC 216/04 mostrou que a maioria das panificadoras pesquisadas não está em conformidade com a legislação no que se refere à aplicação das Boas Práticas de Fabricação. Esta situação foi comprovada pelos resultados obtidos, onde nenhuma das panificadoras alcançou o percentual necessário para classificação no grupo 1. Todos os itens da RDC 216/04 apresentaram percentuais de não conformidades acima de 60%, o que demonstra a falta de conhecimento da obrigatoriedade da aplicação da legislação por parte desses estabelecimentos.

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

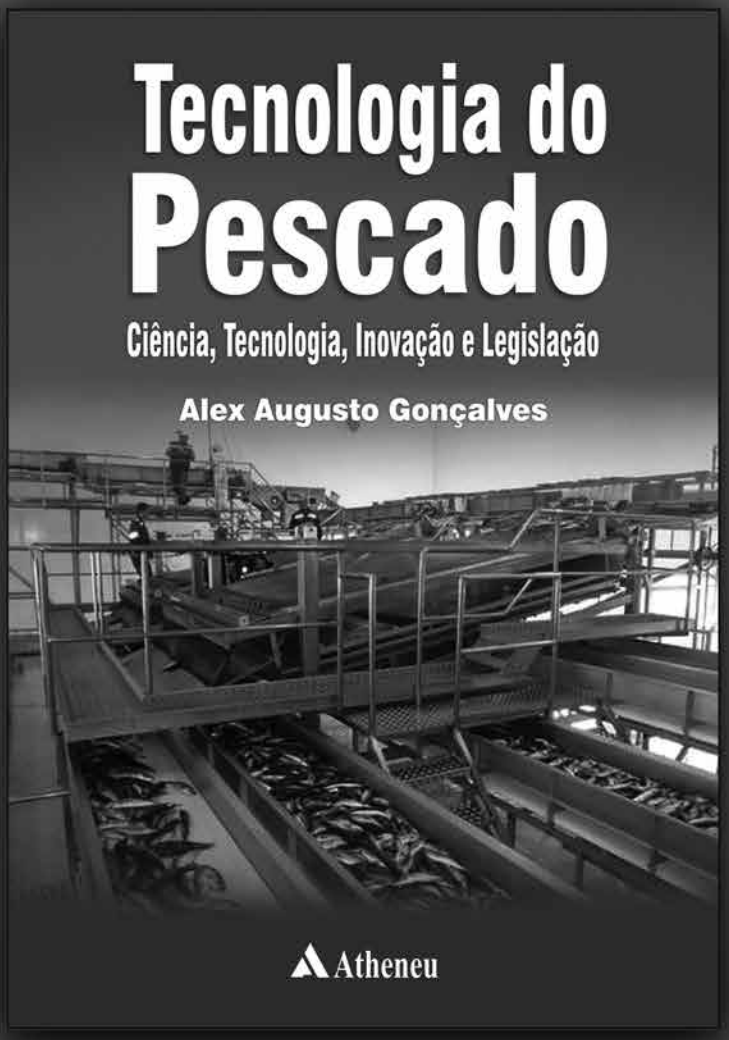
Entre as várias alterações em relação ao que vinha sendo praticado anteriormente destacam-se:

- **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

Revista Higiene Alimentar

Recheado de informações chaves, exemplos práticos e referências bibliográficas, este livro será certamente um complemento importante para indústrias, instituições de pesquisa, instituições de ensino técnico e superior e bibliotecas. Será uma ferramenta riquíssima para tecnólogos da indústria de pescado, consultores, pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação e autoridades do governo envolvidas na regulação ou fiscalização e controle de qualidade do pescado. O sumário apresenta oito partes: Ciência do pescado; Tecnologia do pescado; Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos; Aproveitamento de subprodutos; Sanitização e higiene do pescado; Legislação do pescado; Anexos e Índice Remissivo.



DISPONÍVEL NA REDAÇÃO, COM DESCONTO AOS ASSINANTES. R$ 135,00

Revista Higiene Alimentar

Rua das Gardênias, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP
Fone: (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016
redacao@higienealimentar.com.br – www.higienealimentar.com.br

REFERÊNCIAS

ABIP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA. Seção perfil mercado: Performance do setor de panificação e confeitaria brasileiro em 2010. Disponível em: http://www.abip.org.br. Acesso em 12 de abr. 2011.

BRAMORSKI, A.; FERREIRA, A.; KLEIS, G.; DOMIONI, M.L. Perfil Higiênico sanitário de panificadoras e confeitarias do município de Joinville - SC. Rev. Hig. Alimentar, v.18, n.123, p.37-41, agosto, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. D.O.U. Brasília, DF. 16 de setembro de 2004.

COSTA, B.C.; MONTEIRO, R.D.C. Análise microbiológica de comidas congeladas light de uma empresa de Belém. 2007. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Nutrição). Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

FIGUEIREDO, E.L.; GUIMARÃES, S.L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará-PA. Rev. Bras. Tecnol. Agroindustrial, v. 04, n. 02, p. 198-206, 2010.

RODRIGUES, M. F. Avaliação da aplicação da rdc 216/04/ANVISA nas unidades produtoras de refeição (UPRs), localizadas na quadra comércio local sul 402 do plano piloto, Brasília-DF. Brasília, 2006. Monografia (Especialização em Qualidade de Alimentos) - Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: http://www.bdm.bce.unb.br. Acesso em 02 nov. 2010.

SILVA JÚNIOR, E.A. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. 6ª ed. São Paulo: Varela, 2007.

SOUSA, C.L.; CAMPOS, G.D. Condições higiênico-sanitárias de uma dieta hospitalar. Rev. Nutrição da PUCCAMP, v. 16 v. 1, p.127-134, jan./mar., 2003. ❖

PUBLICADO NOVO REGULAMENTO TÉCNICO DE BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO.

O Centro de Vigilância Sanitária publicou em 19 de abril a Portaria CVS Nº 5/2013, que aprova o Regulamento Técnico sobre Boas Práticas para estabelecimentos comerciais e serviços de alimentação e o roteiro de inspeção, revogando a Portaria CVS nº 6/99 e a Portaria CVS nº 18/08. Esta Portaria apresenta como inovação em seu Roteiro de Inspeção, a citação dos artigos referentes a cada item de avaliação, quesitos de Boas Práticas, no qual a autoridade sanitária se fundamenta para fazer a avaliação do risco sanitário e concluir sobre a condição de funcionamento do estabelecimento inspecionado.

PUBLICADA A NORMA SOBRE IODAÇÃO DO SAL PARA CONSUMO HUMANO.

Já está em vigor a resolução RDC 23/2013 que altera a faixa de iodação do sal no Brasil, dos atuais 20 a 60 mg/Kg, para a faixa aprovada de 15 a 45 mg/kg. As empresas terão 90 dias para se adequar, a partir da publicação da norma no Diário Oficial da União (DOU), em 25/04/13.

A adição do iodo no sal foi adotada na década de 50 como estratégia de redução do Bócio, doença provocada pela deficiência do iodo no organismo. No entanto, a quantidade de adição do nutriente tem sido revista ao longo dos anos em virtude das mudanças no padrão de alimentação dos brasileiros, pois o excesso deste nutriente também traz danos à saúde.

A nova faixa foi resultado da avaliação realizada pela Comissão Interinstitucional para Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo, onde participam representantes do Ministério da Saúde, da Anvisa, das Vigilâncias Sanitárias Estaduais, do setor produtivo e do International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders/ ICCIDD Brasil. Esta avaliação utilizou os dados de monitoramento do teor de iodo no sal, os dados de iodúria existentes, o resultado da ingestão de sal apontada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) e a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS). Para populações onde a ingestão de sal esteja em torno de 10g/dia, a faixa de iodação do sal deve estar entre 20 a 40 mg/kg, segundo a OMS. Os dados do monitoramento do teor de iodo no sal realizado pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária revelam que o teor médio de iodo é de 35 mg/kg. Fonte: Ascom Anvisa

Os autores têm ampla vivência profissional como consultores, auditores e professores na área de controle da qualidade, de segurança sanitária e tecnológica, de certificação dos alimentos. Conhecem profundamente os problemas que atormentam o segmento alimentar, no tocante à rastreabilidade das cadeias produtivas e, certamente, por dezenas de vezes, mostraram os caminhos para equacionar os requisitos indispensáveis à obtenção da qualidade dos alimentos.

Nestes dois volumes, os profissionais que militam na área de controle de qualidade dos alimentos encontrarão uma leitura direta, objetiva, exemplificada e casual de todas as ações praticadas nas indústrias e serviços de alimentos, que buscam em última instância a garantia da qualidade dos produtos elaborados e dos serviços executados.

No primeiro volume, requisitos normativos, legislações, experiência em campo e sugestões pessoais, são oferecidos nos seguintes capítulos:

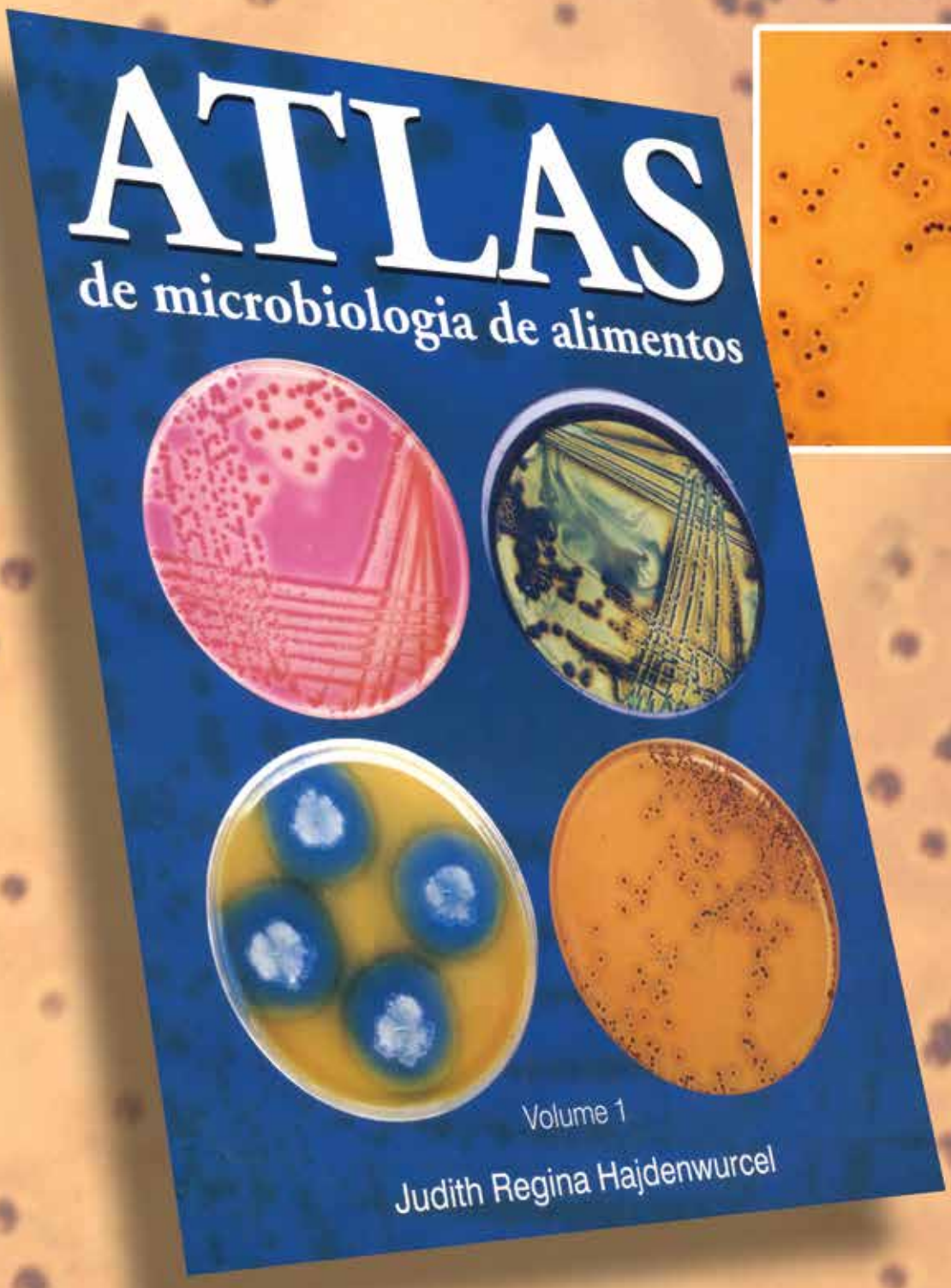
Introdução e conceitos básicos; O papel da alta direção das empresas; Comunicação; Competência; Gestão da informação; Melhoria e atualização; Mantendo um ambiente adequado; Qualificação de fornecedores; Desenvolvimento do estudo de APPCC; Anexos.

No segundo volume, uma vez mais os autores foram extremamente perspicazes, ao alinharem as novas ferramentas de controle e prevenção, avaliando com novo olhar os perigos químicos e os perigos físicos, a rastreabilidade e a necessidade atual do food defense, que tem o objetivo de prevenir a "contaminação intencional". Os capítulos deste volume tratam dos Perigos químicos; Perigos físicos; Rastreabilidade; Food defense; Manutenção na cadeia produtiva de alimentos; Controles no recebimento, armazenamento e distribuição; Gerenciando auditorias internas; Gestão de alérgenos; Anexos.

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO.
Preço dos dois volumes: R$ 95,00.

revista Higiene Alimentar

Rua das Gardênias, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP
Fone: (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016
redacao@higienealimentar.com.br – www.higienealimentar.com.br



revista Higiene Alimentar

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

AVANÇOS
TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

NOVO SABOR DE IOGURTE.

A companhia alemã Bauer lançou um novo sabor à sua linha de iogurtes Der Grosse Bauer: o de café arábica, comercializado em embalagens de 250 g, em edição limitada

O iogurte cremoso com um sabor delicado de café certamente irá agradar aos consumidores de iogurte e de café da Alemanha, um dos maiores consumidores de café do mundo, com um per capita anual de 6,4 Kg (aproximadamente 153 litros). Os dados são do FoodBev.com e do site http://www.brandnooz.de. (Juliana Santin, MilkPoint.)

TECNOLOGIA BRASILEIRA AUMENTA PRAZO DE VALIDADE DE ALIMENTOS.

Por meio de um projeto apoiado pelo Programa Pesquisa Inovativa em Pequena Empresa (PIPE), a empresa Nanox produziu partículas nanoestruturadas com propriedades bactericidas, antimicrobianas e autoesterilizantes. O material foi aplicado na superfície de metais – em instrumentos médicos e odontológicos, como pinças, bisturis e brocas –, em secadores de cabelo, purificadores de água, tintas, resinas e cerâmicas. A aplicação do produto foi estendida para plásticos usados para embalar e conservar alimentos, com certificação obtida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

O material pode ser aplicado em qualquer tipo de plástico de alimento – de sacos de supermercados a plásticos mais rígidos, como potes de margarina –, com um aumento de custo muito baixo em relação ao polímero convencional. A empresa é a única fabricante do produto no Brasil e desenvolveu tecnologia que mantém a transparência do plástico – atributo considerado fundamental para o produto. Fonte: estadão.com.br, abr/13.

LUAL ALIMENTOS LANÇA LINHA DE PIMENTAS LIOFILIZADAS.

A Lual Alimentos está lançando sua linha gourmet de pimentas liofilizadas (desidratadas a frio), incluindo quatro tipos: Jalapeño, Dedo de Moça, Malagueta e a Pitanga, com diferentes graus de picância. O processo de liofilização preserva e concentra a cor, sabor, aromas e nutrientes dos alimentos.

As pimentas, comercializadas em empórios e lojas especializadas, virão em frascos com rótulo de cor específica, fazendo referência ao grau de picância de cada uma. A escala, de 0 a 100, foi determinada após várias degustações realizadas com especialistas, com o objetivo de facilitar o entendimento e o uso adequado de cada tipo.

O produto chega em dois formatos: individual de 5g e pack de 20g, com os quatro tipos, que é acompanhado de um informativo com mini-histórico das pimentas no mundo, benefícios do consumo adequado, detalhes do processo de liofilização e outros dados. Além disso, as embalagens são de papelão 100% reciclável.

CASCA DE JABUTICABA PODE REDUZIR CÃNCER E DIABETES.

Pesquisadores da Unicamp descobriram que a casca de jabuticaba pode reduzir leucemia e câncer de próstata e ainda prevenir diabetes. O departamento de Engenharia de Alimentos da Unicamp faz há cinco anos o mais completo estudo sobre a fruta, e descobriu que as melhores propriedades estão na casca. Transformada em pó e, depois, em um extrato, foi testada em células humanas com algum tipo de câncer.

A multiplicação das células cancerígenas foi reduzida em 50%, justamente porque a fruta é rica em compostos fenólicos. Os mais potentes são as antocianinas e os taninos, que dão a cor escura à jabuticaba e combatem o envelhecimento precoce das células. Outra parte da pesquisa envolveu ratos obesos, onde a farinha da casca de jabuticaba virou ração. Os resultados mostraram que o consumo diário pode ter efeito na prevenção de doenças como o diabetes tipo dois. (Fonte: G1, abr/13.)

INMETRO EXIGE CONFORMIDADE PARA ARTIGOS DE FESTAS.

A partir de 25 de outubro de 2013, fabricantes e importadores de artigos para festas deverão estar em Conformidade com os Regulamentos vigentes e Registrados de acordo com as portarias 545/2012, 06/2011, 414/2010 e 491/2010 do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial). Entre os artigos para festas que necessitam da certificação obrigatória estão os descartáveis que entram em contato com alimentos como forminhas, papel para embrulhar balas, velas de aniversário e talheres de plástico, entre outros. Também os descartáveis usados para acondicionar o alimento como pratos de plástico ou de papelão e sacos de papel para pipoca, por exemplo.

O Inmetro ainda determina que acessórios que entram em contato com a pele ou mucosas também sejam certificados, como língua de sogra, chapeuzinhos de aniversário descartáveis, máscaras de papelão e tiaras. (Fonte: www.gpcom.com.br)

NOTÍCIAS

PROFISSIONAIS DE SAÚDE TERÃO ACESSO FACILITADO AOS PERIÓDICOS CIENTÍFICOS.

Os ministérios da Saúde e da Educação e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), vinculada ao MEC, lançaram o portal "Saúde Baseada em Evidências", que facilitará a cerca de 1,8 milhão de profissionais de saúde o acesso a conteúdos científicos. O Portal contribui para o aperfeiçoamento do trabalho e também proporciona educação continuada aos profissionais da saúde, em especial aos que atuam no Sistema Único de Saúde (SUS), oferecendo o que há de melhor na produção científica mundial. Por meio da pesquisa a conteúdos cientificamente relevantes, os profissionais poderão atuar integrando o conhecimento, à experiência clínica e de gestão. (Fonte: Analiticanet)

MAPEAMENTO GENÉTICO DA LARANJA AJUDA A ENTENDER PRODUÇÃO DE VITAMINA C.

Uma equipe de cientistas da Agência de Singapura para a Ciência e da Universidade de Agricultura Huazhong, na China, concluiu o sequenciamento do genoma da laranja. Com essa descoberta, os pesquisadores pretendem estudar a planta para entender como se dá a produção de vitamina C – um dos nutrientes mais importantes da laranja. De acordo com a equipe que liderou a pesquisa, a ideia agora é desenvolver uma variedade mais rica neste composto. (Fonte: CIB, abril/13.)

ROMÃ CONTRA ALZHEIMER.

A literatura sugere que consumir casca de romã pode ser um jeito simples e eficaz de prevenir e tratar o mal de Alzheimer. Apesar de ter quase dez vezes mais antioxidantes do que a polpa, o gosto ruim da casca da romã faz com que ela seja pouco consumida. Pensando nisso, pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) desenvolveram microcápsulas contendo extrato de casca de romã que podem ser diluídas em sucos sem incomodar o paladar.

Na doença neurodegenerativa, a produção de radicais livres aumenta por conta da ligação de substâncias tóxicas chamadas oligômeros aos neurônios. Esses radicais livres provocam perda de função e morte dessas células. Além de prevenir, as microcápsulas de romã podem auxiliar no tratamento do mal de Alzheimer ao impedir a degradação da acetilcolina, neurotransmissor essencial para o processo de formação da memória e que se encontra em baixa quantidade no cérebro de quem tem a doença.

De acordo com o estudo, a ingestão de 2,48 miligramas de extrato da casca de romã consegue fazer com que a atividade da acetilcolinesterase caia pela metade, o que permite o funcionamento de neurônios que usam esse neurotransmissor para se comunicar. Atualmente, o mal de Alzheimer já é tratado com medicamentos que inibem a enzima, mas que são caros e provocam efeitos colaterais como náusea e vômito. (Fonte: Ciência Hoje On-line, abr/13).

Disponíveis em:

»CD-ROM: Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

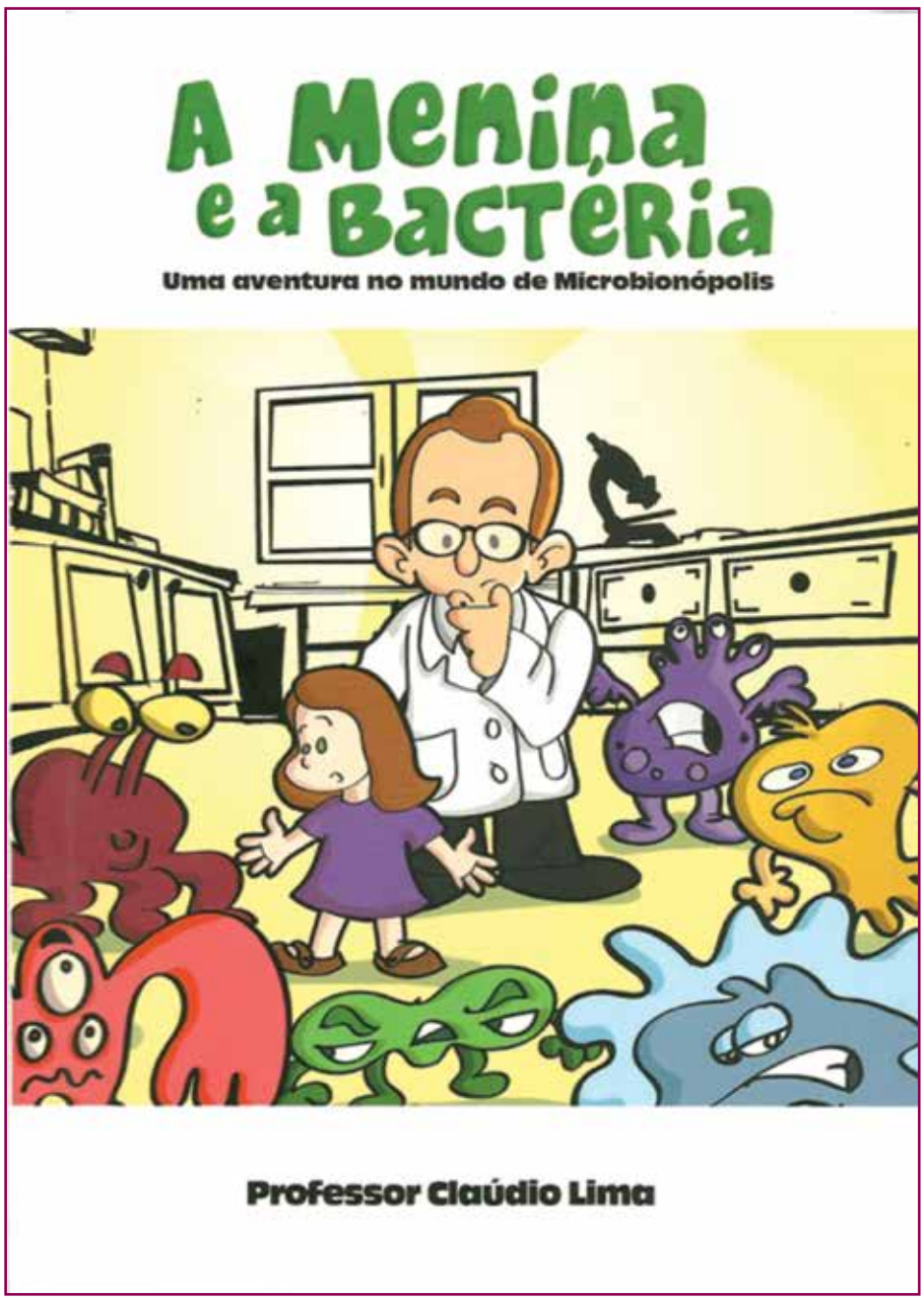
»CARTILHA: Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer nossos produtos:

Friuli®
Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.

(11) 3326-6364
friuli@sti.com.br

CRIANÇAS GANHAM “A MENINA E A BACTÉRIA”.



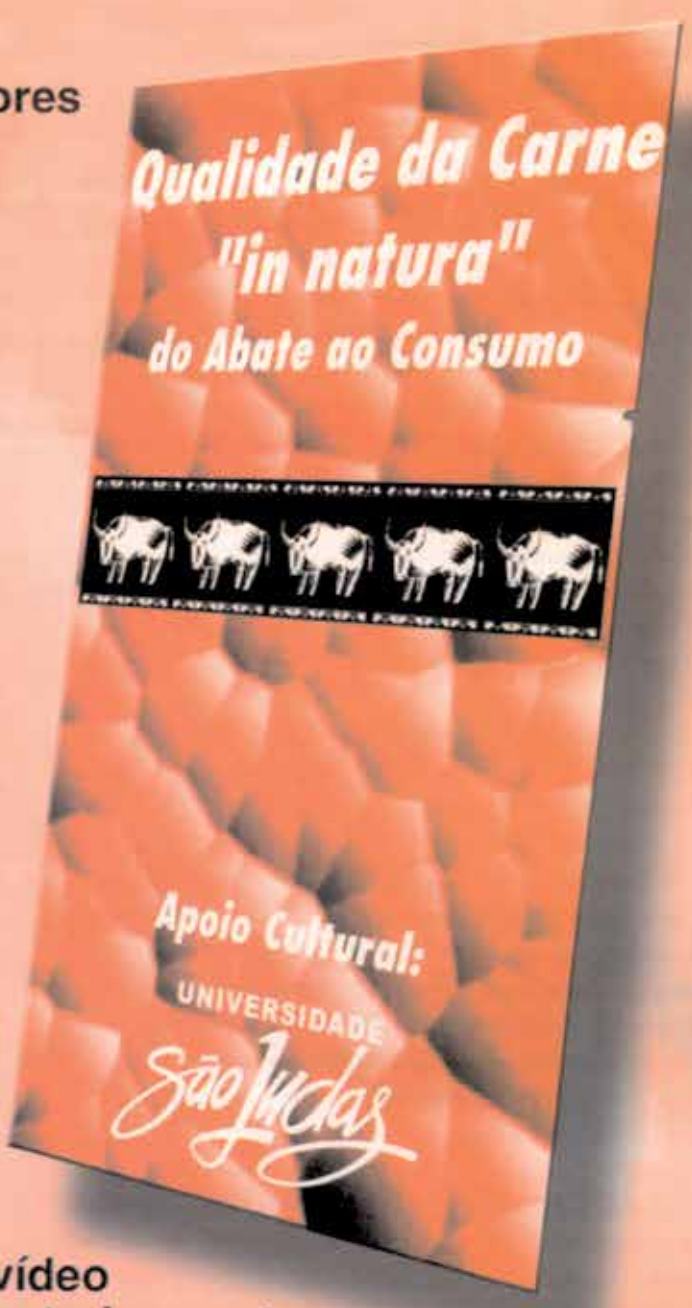
“Esta é a história de um mundo encantado e bem diferente. É um mundo que está bem pertinho de nós, ao nosso redor e faz parte da nossa vida. É a história de um mundo que está dentro do nosso mundo. Como assim? – É exatamente isso! Este mundo encantado está dentro do mundo dos seres humanos. Mas eu vou contar um segredo para vocês. É um lugar que muita gente não sabe que existe. Tem até adulto que não o conhece, sabia? Tem criança também que não sabe da existência dele. Mas que mundo encantado é este? Por que a gente nunca ouviu falar dele? Onde ele fica? Calma aí! Eu vou responder tudo isso.”

Com essas palavras, o professor Cláudio Lima, um engenheiro de alimentos de Fortaleza, CE, inicia um trabalho dedicado às crianças, com o intuito de esclarecê-las sobre o mundo bacteriano, uma vez que, segundo ele, crianças bem informadas sobre as questões sanitárias terão, certamente, uma vida melhor, mais saudável, já que saberão se defender contra os riscos bacterianos que as cercam.

(Mais informações na Redação, redação@higienealimentar.com.br)

Coordenado pelos professores dos cursos de Nutrição e de Rádio e Televisão da Universidade São Judas Tadeu, este vídeo educativo aborda as principais etapas da produção de carne bovina e fatores que influenciam a qualidade do produto.

Enfatiza os aspectos tecnológicos e relativos à higiene nos diversos pontos críticos do processo de preparação industrial das carnes, sob a perspectiva das boas práticas de fabricação.



Com 23 minutos de duração e um enfoque eminentemente didático, o vídeo destina-se à atualização e ao treinamento dos profissionais da área de alimentos, convertendo-se, ainda, em valioso recurso para aulas de graduação e de pós-graduação.

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

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

revista Higiene Alimentar

Ana Maria Rey e Alejandro A. Silvestre são experimentados 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.

R$ 85,00

R$ 95,00

revista Higiene Alimentar

Disponível na Redação de Higiene Alimentar.
(11) 5589-5732 – redacao@higienealimentar.com.br
www.higienealimentar.com.br