

EDIÇÃO TEMÁTICA

Higiene Alimentar

revista

EDIÇÃO TEMÁTICA Nº 1 Volume 27 - Março, 2013



ISSN 0101-9171

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



O PEIXE É O PRINCIPAL PRODUTO DO AGRONEGÓCIO MUNDIAL DO SETOR DE CARNES

e o Brasil, apesar da modesta produção atual, tem condições de alcançar uma posição de destaque no mercado internacional.

- QUALIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DA LAGOSTA
- PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM BARCO PESQUEIRO.
- CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE PESCADO FRIGORIFICADO.
- PERDA DE PESO LÍQUIDO DA PESCADA BRANCA E CAMARÃO.
- QUALIDADE DO GELO USADO NA CONSERVAÇÃO DE PEIXES.
- PERFIL MICROBIOLÓGICO DE FARINHA DE CAMARÃO.
- PROCESSO DE DEPURAÇÃO EM OSTRAS CRUAS ELABORAÇÃO DE LINGUIÇA DE CARPA-CAPIM
- AValiação DA ROTULAGEM DE FILE DE PESCADO
- TECNOLOGIA DE ALTA PRESSÃO APLICADA AO PESCADO

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 PARECELA ÚNICA OU 3 PARCELAS DE R\$ 95,00 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



revista
Higiene
Alimentar

www.higienealimentar.com.br

Rua das Gardêneas, 36 (bairro de
Mirandópolis) – SÃO PAULO – SP
cep: 04047-010 – Tel: 11-5589.5732.

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

RECURSOS PESQUEIROS: PESCA E AQUICULTURA.

A pesca é uma das atividades mais antigas do mundo e sempre representou um papel social e econômico para muitas famílias, contribuindo diretamente com a segurança alimentar, além de gerar renda. A cada dia que passa, o pescado está mais presente no cotidiano dos cidadãos, por ser considerado um alimento muito saudável.

Tanto a pesca quanto a aquicultura são responsáveis pela produção de peixes, camarões, moluscos, rãs, jacarés, plantas aquáticas, etc, em águas doce, salgada e estuarina. Enquanto a pesca é uma atividade extrativista, a aquicultura caracteriza-

-se pela criação destes animais envolvendo manejos específicos para as diferentes espécies, com o controle de todos os parâmetros envolvidos (físicos, químicos e biológicos), visando não só a produção, mas também a qualidade e a inocuidade do pescado.

Excelente fonte de proteína e de outros nutrientes essenciais, o pescado vem contribuindo para a segurança alimentar em todo o mundo. A estimativa é que até 2030 o consumo *per-capita* alcance 20 kg/habitante/ano. Entretanto, observa-se que a oferta global de pescado não acompanha o crescimento demográfico. Há 15 anos, a produção mundial é de aproximadamente 90 milhões

de toneladas, e existe grande probabilidade da captura tornar-se estável ou entrar em declínio. Para suprir este *déficit* eminente, a aquicultura apresenta-se como opção e vem, desde 1970, crescendo cerca de 8,7% ao ano. Atualmente, já responde por quase a metade do pescado consumido.

Segundo a FAO (2006), cerca de 8% da população mundial depende direta ou indiretamente da pesca e aquicultura, envolvendo pescadores, produtores, trabalhadores de grandes indústrias de processamento e revendedores.

No Brasil, a captura de pescado nos anos de 1950 a 1985 apresentou um crescimento acentuado, de 956.684 T. Entre 1986



e 1990, observou-se um declínio para 619.805 T, evidenciando o início do processo de sobre-pesca da sardinha-verdadeira, camarão e peixes demersais, seguindo-se de uma estabilização de produção no patamar de 666.846 T, de 1990 a 2000. A partir daí, observou-se uma tendência de crescimento, chegando no ano de 2009 a 825.164 T, e novo declínio da produção brasileira em 2010.

Dados da FAO indicam que a produção aquícola brasileira teve início em 1968, com 0,5 T, e desde então, o crescimento vinha crescendo, chegando em 2003

ao pico de 273.268 T. Nos anos de 2004 e 2005 ocorreram problemas com a entrada de virose nos plantéis de camarão, levando à drástica queda da produção.

Em 2009 foi criado no Brasil o Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA, com o objetivo de desenvolver políticas públicas para os setores aquícolas e pesqueiros, com foco em produção sustentável.

A partir de 2010 houve retorno de crescimento, com produção de 479.398 T, sendo 82,3% originário de cultivos de água doce, e 14,5% relacionado à carcinicultura marinha. Estudos realizados por Kubitzka e colaboradores, em 2012, indicam que as espécies mais cultivadas no nordeste são a tilápia e camarão marinho, na região centro-oeste peixes redondos (tambaqui e pacu), na região norte o tambaqui, no sudeste a tilápia, e na região sul a carpa.

O destino da produção aquícola brasileira é direcionado para frigoríficos, supermercados, pesque-pagues ou estabelecimen-

tos com a finalidade de engorda. Infelizmente, o serviço de inspeção sanitária ante-morte é muito precário, por desconhecimento do manejo de criação e do transporte. A espécie mais cultivada no Brasil é a tilápia monosséxua, com a utilização do hormônio 17

"O peixe é o principal produto do agronegócio mundial no setor de carnes, e o Brasil, apesar da atual produção modesta, tem condições de alcançar uma posição de destaque no mercado internacional. A produção mundial de pescado é de 148 milhões de toneladas por ano e a atividade movimentou recursos da ordem de 217 bilhões de dólares. As transações financeiras com pescado superam a soma das que ocorrem com outros tipos de carne." Marcelo Crivella, Ministro da Pesca e Aquicultura, em reunião com os novos prefeitos. Brasília, janeiro de 2013.

° metil- testosterona, de uso controlado.

Segundo diversos trabalhos técnicos, a sanidade é tida como um dos obstáculos mais importantes na piscicultura e, de fato, de nada valerá o crescimento da produção se a mesma não subsidiar a atividade, uma vez que a qualquer momento podem ser introduzidos patógenos no plantel, culminando com o caos social, econômico e ambiental. Os rios, lagos e oceanos são recursos limitados, de ecossistemas tênues; portanto, é imprescindível a proteção dos mesmos através de uma gestão sustentável, visando a segurança alimentar.

O crescimento do poder aquisitivo do consumidor atual o torna cada vez mais exigente, tanto com relação a sua saúde, quanto com os impactos sociais e ambientais da pesca e aquicultura. Portanto, devem-se aplicar mecanismos ao longo da cadeia produtiva para obtenção da certificação sanitária, que possibilita rastrear o produto e assegurar sua qualidade.

Em 1995, a FAO recomendou aos países membros que adotassem o Código de Conduta da Pesca Responsável, que estabelece princípios e métodos aplicáveis a todos os aspectos da pesca e aquicultura. No Brasil, a aquicultura vem, aos poucos, aplicando o mesmo.

Segundo a Presidente Dilma Rousseff, a meta é ampliar a produção nacional de pescado para 2 milhões de T/ano, até 2014. Para tanto, serão investidos por meio de diversos programas 4,1 bilhões de reais em financiamentos para a produção

pesqueira, visando geração de proteínas, inclusão social e melhoria da renda. Apesar do Brasil apresentar potencial para produção do pescado, ocupamos no *ranking* mundial a 23ª posição na pesca e a 17ª na aquicultura.

Para reverter essa situação, será necessária forte integração entre todos os participantes da cadeia produtiva do pescado, disponibilidade de assistência técnica capacitada, modernização e qualidade de insumos e equipamentos, investimento em pesquisa e conscientização para que os cultivos busquem a certificação sanitária.

Agar Costa Alexandrino de Pérez

*Médica-Veterinária,
Pesquisadora Científica do
Instituto de Pesca, Secretaria de
Agricultura e Abastecimento do
Estado de São Paulo.
Autora de diversos trabalhos
publicados, é consultora
técnica na área de tecnologia e
sanidade do pescado.*

revisão
Higiene
Alimentar

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

de Maria Izabel Simões Germano

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

Maria Izabel Simões Germano



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

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



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

Nada substitui
a especialização.



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

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



SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

ASSINANTE

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

(11) 5589-5732

por fax:

(11) 5583-1016

ou acesse nosso site:

www.higienealimentar.com.br



Cz Cook

SOFTWARE PARA GESTÃO DE RESTAURANTES
E PADRONIZAÇÃO DE RECEITUÁRIOS

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

www.cozinhonet.com.br

faleconosco@cozinhonet.com.br

(11) 3522-4432 - (11) 8638 5005

PALESTRA TERMOMETRIA & QUALIDADE

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

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

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

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

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

AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE

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



Biblioteca das Ciências Alimentares

revisla
Higiene Alimentar



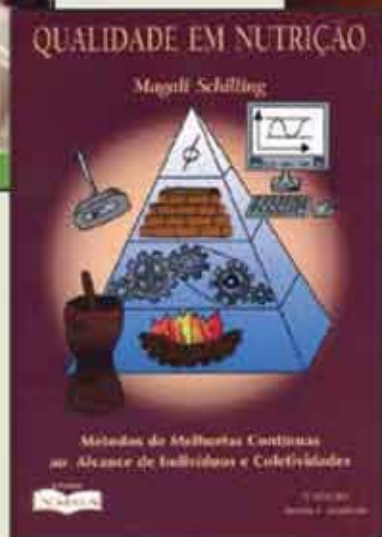
R\$ 48,00



R\$ 58,00



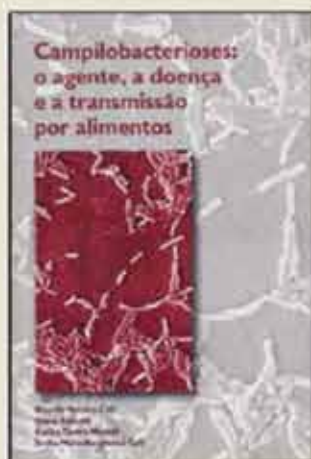
R\$ 100,00



R\$ 55,00



R\$ 56,00



R\$ 30,00

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO

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



Editoria
José Cezar Panetta

Editoria Científica:
Sílvia P. Nascimento

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

Jornalista Responsável:
Regina Lúcia Pimenta de Castro

Circulação/Cadastro:
Celso Marquetti

Consultoria Operacional:
Marcelo A. Nascimento
Fausto Panetta

Sistematização e Mercado:
Gisele P. Marquetti
Roseli Garcia Panetta

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

Impressão
Prol

Diagramação
Navit Sistemas
(15) 9728.5256
falecom@navit.com.br

Redação
Rua das Gardêneas, 36
(bairro de Mirandópolis)
04047-010 - São Paulo - SP
Fone: 11-5589.5732
Fax: 11-5583.1016
Itapetininga: (15) 3527-4616
E-mail:
redacao@higienealimentar.com.br
Site: www.higienealimentar.com.br

CONTEÚDO

EDITORIAL.....	3
CARTAS.....	11
AGENDA.....	14

ARTIGOS

CONTROLE DE QUALIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DA LAGOSTA: UMA REVISÃO.....	15
APLICABILIDADE DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE NA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE UM BARCO PESQUEIRO. (PARTE I).....	20
IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA PRODUÇÃO DA QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA EM BARCO PESQUEIRO. (PARTE II).....	23
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS NO MERCADO DE PEIXE DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ/PA.....	27
CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DOS PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES EM MERCADOS PÚBLICOS NA CIDADE DE TERESINA, PI.....	31
QUALIDADE SENSORIAL DE PEIXES COMERCIALIZADOS EM MERCADOS PÚBLICOS DE TERESINA-PI.....	36
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA. (Parte I).....	41
TEORES DE POTÁSSIO, SÓDIO, MAGNÉSIO, FERRO, ZINCO E COBRE DE QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES CONSUMIDOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA. (PARTE II).....	46
COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO MAPARÁ (<i>HYPOPHthalmus MARGINATUS</i>) SALGADO SECO SOB DIFERENTES CONDIÇÕES.....	49
CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE PESCADO FRIGORIFICADO: UMA REVISÃO.....	54
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE <i>SUSHIS</i> COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE TERESINA - PI.....	61
PERDA DE PESO LÍQUIDO DO FILÉ DE PESCADA BRANCA (<i>CYNOScion LEIARCHU</i>) E DO CAMARÃO CINZA (<i>LITOPENAEUS VANNAMEI</i>) SUBMETIDOS AO DESCONGELAMENTO NATURAL.....	65
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO GELO UTILIZADO NA CONSERVAÇÃO DE PEIXES, EVENTUALMENTE CONSUMIDOS CRUS, E COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DE BRASÍLIA, DF.....	70

PESQUISAS

QUALIDADE DO GELO UTILIZADO NA CONSERVAÇÃO DO PESCADO COMERCIALIZADO EM TRÊS FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO, SP.....	80
PESQUISA DE COLIFORMES A 45°C, <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> E <i>SALMONELLA</i> SPP. EM <i>SUSHIS</i> COMERCIALIZADOS EM RESTAURANTES DE BELO HORIZONTE - MG.....	85
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PEIXES FRESCOS COMERCIALIZADOS EM RIBEIRÃO PRETO, SP.....	92
INFLUENCIA DO PROCESSO DE DEPURAÇÃO SOBRE A POPULAÇÃO DE <i>VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS</i> , EM OSTRAS CRUAS (<i>CRASSOSTREA RHIZOPHORA</i>).....	97
METACERCARIAS DE <i>ASCOCOTYLE (PHAGICOLA) LONGA</i> (RANSOM, 1920; PRICE, 1932) EM <i>SUSHI</i> E <i>SASHIMI</i> DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO.....	104
PERFIL MICROBIOLÓGICO DA FARINHA DE CAMARÃO COMERCIALIZADA EM FEIRA DE SANTANA-BA, E AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO TÉRMICO SOBRE A MICROBIOTA DO PRODUTO.....	111
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉS CONGELADOS DE TILÁPIA.....	116
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LINGUIÇAS FRESCAL DE CARPA-CAPIM (<i>CTENOPHARYMGODON IDELLA</i>).....	121
DETERMINAÇÃO DO TEOR RESIDUAL DE METABISSULFITO DE SÓDIO EM CAMARÕES PROCESSADOS POR INDÚSTRIA DO INTERIOR DO ESTADO DO CEARÁ.....	126
LEGISLAÇÃO.....	138
SÍNTESE.....	140
NOTÍCIAS.....	149



**DESENVOLVIMENTO DE WEBSITES
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS
HOSPEDAGENS E DESIGN GRÁFICO
15.9728.5256**

ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

- 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*.
- 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.
- 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).
- Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, *summary*, resumo e palavras-chave.
- As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.
- 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). 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
- Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR)
- Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados
- 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.
- 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.
- 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.
- Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente online, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br
- 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
- 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.
- As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
- 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.
- Por ocasião da publicação dos trabalhos aprovados será cobrada uma taxa de R\$ 50,00 por página diagramada.
- Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2010-2013)

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

CONSELHEIROS TITULARES:

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

CONSELHEIROS ADJUNTOS

Álvaro Bisol Serafim - Univ.Fed. Goiás
 Angela Maria Soares Cordonha - Univ.Fed. RN
 Antonella G. 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, R.J.
 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, R.J.
 Maria Lima Garbellotti - I. ADOLFO LUTZ, SP
 Massami Shimokomaki - Univ. Est. Londrina, Paraná
 Mauro Carlos Lopes Souza - Univ. Est. Rio de Janeiro
 Natal Jataí de Camargo - Secr. Saúde Paraná, Curitiba.
 Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS
 Oswaldo Durival Rossi Jr. - UNESP, Jaboticabal, SP.
 Paulo Sergio de Arruda Pinto - Univ. Fed. Viçosa, MG.
 Pedro Marinho de Carvalho Neto - FMV/UFPE, Recife, PE.
 Renata Tiekio 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 Pimental 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.



6º SIMPÓSIO DE MICROBIOLOGIA APLICADA

O programa de pós-graduação em Ciências Biológicas – Microbiologia Aplicada promove entre 5 e 7 de junho no campus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista o 6º Simpósio de Microbiologia Aplicada. O evento bienal ocorre ao mesmo tempo que o 8º Encontro Nacional de Microbiologia Agrícola e o 10º Fórum dos Coordenadores dos Programas de Pós-Graduação em Microbiologia da Área de Ciências Agrárias.

Profissionais, professores, pós-graduandos e estudantes de graduação estão convidados a publicar seus trabalhos, compartilhar e expandir seus conhecimentos com pesquisadores de todo o país. Haverá atividades como palestras, minicursos e mesas-redondas. Mais informações: www.rc.unesp.br/ib/simposiomicro/index.htm

Instituto de Biociências - Departamento de Bioquímica e Microbiologia

sma.unesp@gmail.com



LANÇADO PORTAL DO CURSO DE TECNOLOGIA DE PÓS-COLHEITA.

Os interessados em tecnologia pós-colheita de frutas e hortaliças já têm à disposição uma ferramenta com dezenas de informações, links, artigos e livros relacionados aos tópicos abordados no curso que discute a temática anualmente. Acessado no endereço <http://poscolheita.cnpdia.embrapa.br/>, o portal traz informações sobre a diferença entre as perdas pós-colheita de países desenvolvidos e não desenvolvidos, - algumas das soluções e tecnologias apontadas para diminuição de perdas, dados da primeira edição do curso - fotos das demonstrações práticas e teóricas e as avaliações realizadas pelos participantes. Informações sobre o III Curso de Tecnologia Pós-Colheita em Frutas e Hortaliças, que será realizado na semana de 19 a 23 de agosto de 2013, também disponíveis no portal. As perdas pós-colheita ainda são altas, sendo que alguns estudos apontam números diferentes, mas sempre considerando valores entre 20-30%. Estas perdas referem-se ao produto mas, quando adicionadas às perdas indiretas, os valores são ainda maiores. Por esse motivo, desde 2011 a Embrapa Instrumentação (São Carlos - SP) tem realizado o curso de tecnologia pós-colheita em frutas e hortaliças. O objetivo principal do curso é levar informações atuais e novas tecnologias para produtores, técnicos, extensionistas, atacadistas, pesquisadores, profes-

sores e estudantes ligados à pós-colheita de frutas e hortaliças para minimizar perdas e ampliar melhorias no setor.

EMBRAPA, Departamento de Armazenagem

jpechtoll@ceagesp.gov.br

+55 11 3643-3800



DIRECTIVA HIGIÉNICO SANITARIA PARA PRODUCTOS PESQUEROS.

Estimados amigos y colegas,

Les adjunto el Link donde pueden acceder a la "Directiva Higiénico Sanitaria para Productos Pesqueros Comercializados en los Mercados Internos".

Este documento fue elaborado por un grupo de expertos reunidos en la ciudad de Rio de Janeiro, Brasil en el año 2009 en el marco de Proyecto de la FAO/INFOPESCA Mejoramiento de los Mercados Internos de Productos Pesqueros de América Latina y el Caribe TCP/RLA/3111 y contó con el apoyo de la Red panamericana de Inspección, Control de Calidad y Tecnología de Productos Pesqueros.

<http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/proyectos/100/Directiva%20para%20FAO%201.pdf>

muchos saludos

Nelson Avdalov





pela primeira vez ao Brasil em 2010, no Seminário de HACCP e de Segurança de Alimentos, realizado em conjunto com o ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos.

A Food Design será media partner desta Conferência, e você poderá acompanhar o que acontece por lá através do blog Direto do GFSI, a partir de 07 de fevereiro.

Ellen Lopes

Food Design, Sistemas Integrados de Gestão da Qualidade, diretora.

www.fooddesign.com.br



CURSO DE PRODUÇÃO DE CACHAÇA DE ALAMBIQUE

Solicito a divulgação do curso sobre Produção de Cachaça de Alambique, que será ministrado na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, em maio/2013. O Depto Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Setor de Açúcar e Álcool, é sem dúvida, o centro de pesquisa mais completo para o estudo de cachaça, atualmente no Brasil. O mesmo está equipado com equipamentos analíticos de última geração como: Cromatógrafo a Gás com detector de Ionização em Chama e Massas, Cromatógrafo Líquido com detectores Ultra Violeta e Índice de Refração, etc. O centro possui ainda setor de envelhecimento com tonéis de diversas madeiras nacionais, além de tonéis virgens importado da França (Carvalho Europeu e Francês). Além disso, a prática do curso será realizada em planta industrial, de última geração (equipamentos de destilação em cobre, dornas em aço inox, coluna de produção de álcool combustível, caldeira de vapor a gás, etc), produzida pela empresa Santa Efigência, com capacidade diária de 500 litros de cachaça, e muito mais. Venha conhecer toda essa estrutura e somar conhecimentos sobre a produção, envelhecimento e comercialização dessa bebida 100% brasileira.

LEANDRO MARELLI DE SOUZA

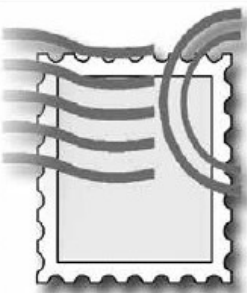
cachaca@pecege.esalq.usp.br; marelliuenf@hotmail.com Fone: (19)34341333; (19)88200027 ou (28)99590027



FOOD DESIGN PARTICIPARÁ DA CONFERÊNCIA GFSI 2013, EM BARCELONA.

Mais uma vez, em 2013, a Food Design estará presente na Conferência do GFSI (Global Food Safety Initiative), em Barcelona, Espanha. Neste ano, o evento ocorrerá entre os dias 6 e 8 de março, e o tema abordado será Food Safety in a Global Economy (Segurança de Alimentos em uma Economia Global).

A Food Design tem contribuído para a divulgação do trabalho do GFSI desde 2009, e, em 2010, trouxe o board do GFSI



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.

INFORME DA REDAÇÃO

ALERTA AOS AUTORES QUANTO AO ENVIO DE TRABALHOS.

A Revista Higiene Alimentar, desde seu primeiro número, procura editar material inédito e de qualidade. Para tanto, tem constante a preocupação de aperfeiçoar a apresentação gráfica do material publicado, principalmente no que diz respeito às tabelas, quadros, gráficos e imagens. Além do sentido estético, tal aperfeiçoamento se impõe, sobretudo, para atender as convenções nacionais e internacionais de diagramação e apresentação, às quais estão sujeitos os periódicos de caráter técnico-científico.

Nesse contexto, a Redação tem recebido, dos autores, o material preparado em Word, nas mais variadas versões do programa. Ocorre que, por se tratar de arquivos "abertos" (DOC/DOCX), ou seja, editáveis, os mesmos estão sujeitos à interferências involuntárias e imprevisíveis por parte dos equipamentos utilizados para abri-los, para que seja efetivada a competente diagramação, ocasião em que ocorrem variados problemas, como desalinhamentos nas tabelas e quadros, troca de caracteres especiais, como letras gregas ou símbolos matemáticos e outros desajustes e incorreções.

Muitas vezes, o que os autores observam nas telas de seus computadores, não vai se reproduzir com a mesma precisão em outros equipamentos. Por tudo isso, a partir de agora, deverão ser enviados pelos autores, além do arquivo DOC ou DOCX, também um outro arquivo, no formato PDF, em alta resolução, com a finalidade de que tabelas, quadros, gráficos e imagens sejam extraídos exatamente como foram originalmente preparados, sem distorções. Para tanto, e além da questão dos arquivos, como solicitado, pede-se a colaboração dos autores no sentido de observarem rigorosamente a tabulação e alinhamento das tabelas e quadros, para que os valores, decimais e símbolos permaneçam ajustados nas respectivas colunas.

A Redação agradece penhoradamente aos autores, pela compreensão e inestimável colaboração, através das quais será possível aperfeiçoar a apresentação gráfica da Revista Higiene Alimentar e, paralelamente, atender as convenções e normativas de redação e apresentação do trabalho científico.

AGENDA



26 e 27/03/2013 – São Paulo – SP

Vitafoods South America 2013
Informações: <http://www.vitafoodssouthamerica.com/higienealimentar>

8 a 12/04/2013 – África do Sul

4º Global Feed e IV Congresso de Alimentos (GFFC)
Informações: <http://www.feedfood.com.br/40-global-feed-e-iv-congresso-de-alimentos-gffc-2013/>

23 a 26/04/2013 – Gramados - RS

VI Congresso Latino Americano e XII Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos
Informações: <http://www.higienista.com.br/apresentacao.html>



13 a 17/05/2013 – Cuba

Conferência Internacional sobre Ciência e Tecnologia dos Alimentos CICTA -12
Informações: <http://www.eventosemcuba.com.br/calendario/2013/cicta12.html>

16 a 18/05/2013 – São Paulo – SP

7º CPNutri – Congresso Paulista de Nutrição
Desafios da Nutrição - inovar & Integrar.
Informações: apanutri@apanutri.com.br

01 a 31/07/2013 – Madrid – Espanha

Curso: Especialização em Marketing de Alimentos, Vendas e Consumo no Âmbito Internacional.
Informações: verakis@hotmail.fr / www.verakis.com

19 a 23/08/13 – São Carlos – SP

III Curso de Tecnologia Pós-Colheita em Frutas e Hortaliças
Informações: <http://poscolheita.cnpdia.embrapa.br/>

16 a 18/09/13 – Rio de Janeiro- RJ

Conferência Mundial de Tilápia
Informações: graciela.pereira@infopesca.org

23 a 28/09/2013 – São José do Rio Preto – SP

XXVII Semana de Engenharia de Alimentos da UNESP – SEMANENG.
Informações: semaneng2013@gmail.com

CONTROLE DE QUALIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DA LAGOSTA: UMA REVISÃO.

Cristina Farias da Fonseca ✉

Celiane Gomes Maia da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

✉ cristinafariasdafonseca@gmail.com

RESUMO

A lagosta é o item alimentar de origem marinha que atinge os maiores valores de exportação nos principais mercados mundiais e isso a torna um cobiçado alvo de exploração, o que têm estimulado o setor produtivo a intensificar suas atividades pesqueiras. O Brasil destaca-se como terceiro maior produtor mundial de lagostas, após a Austrália e Cuba, com a captura das espécies *Panulirus argus*, *P. laeviscauda* e *P. echinatus*, sendo o maior produtor da espécie *P. laeviscauda*, cuja distribuição praticamente se resume à costa brasileira. A lagosta exportada pelo Brasil é comercializada ainda com preço bastante inferior quando comparada a de outros países no mercado internacional, em virtude de sua baixa qualidade e pela deficiência tecnológica encontrada no transporte e estocagem. O mercado internacional exige qualidade e para se ajustarem as empresas vêm implantando rigorosos processos de controle para assegurar a inocuidade de seus produtos. Portanto, para atender às novas exigências sanitárias e aos requisitos de qualidade, ditados tanto pelo mer-

cado interno quanto pelos principais mercados internacionais, as empresas vêm implantando o Sistema de Prevenção e Controle, com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC que é a ferramenta atualmente adotada pelos principais mercados mundiais visando a segurança do alimento produzido.

Palavras-chave: Pescado. Comercialização. APPCC.

ABSTRACT

*Lobster is the food item of seafood that reaches the highest export figures in major world markets and this makes it a coveted target of exploitation, which have encouraged the productive sector to intensify their fishing activities. The Brazil stands out as the third largest producer of crawfish, after Australia and Cuba, with the capture of species *Panulirus argus*, *P. laeviscauda* and *P. echinatus*, being the largest producer of the species *P. laeviscauda*, whose distribution is practically confined to the Brazilian coast. The lobster exported by Brazil is still marketed with much lower cost when compared to other countries in the international market, because of their low quality and*

weak technology found in the transport and storage. The international market demands for quality and fit companies are implementing stricter control processes to ensure inoquidade of their products. Therefore, to meet the new requirements sanitary and quality requirements, dictated by both the internal market as the main international markets, companies are deploying the system Prevention and Control, based on Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP that the tool is currently adopted by major world markets for the security of the food produced.

Keywords: *Lobster. Trade. HACCP.*

INTRODUÇÃO

Um pescado de grande impacto econômico a nível de exportação para o Brasil é a lagosta, onde a região Nordeste é a principal produtora do referido crustáceo, sendo as lagostas do gênero *Panulirus* spp. um importante recurso pesqueiro marinho (IGARASHI, 2007). No litoral brasileiro, predominantemente na costa Nordeste, a exploração da lagosta destaca-se por seu alto valor comercial influenciando na economia dos municípios pesqueiros desta região.

As três espécies de lagostas capturadas comercialmente no Brasil são: *Panulirus argus* (Latreille, 1804), *P. Laeviscauda* (Latreille, 1817) e *P. Echinatus* (Smith, 1869). Das três espécies que são capturadas comercialmente no Brasil, desde o estado do

Amapá na região Norte até o estado do Espírito Santo na região Sudeste, *P. argus* (lagosta vermelha) e *P. laevicauda* (lagosta cabo verde) são as duas mais pescadas, participando com 75% e 20% da produção total, respectivamente (IVO; RIBEIRO NETO, 1996; GÓES; CARVALHO, 2005; BUYS, 2007).

Apesar da estatística pesqueira nacional não levar em consideração a produção da lagosta sapata, *Scyllarides brasiliensis* (Rathbun, 1906), esta espécie vem se destacando nos desembarques, principalmente nos estados de Pernambuco e Alagoas (SANTOS; FREITAS, 2002).

As expressivas margens de lucro e uma demanda cada vez maior do mercado internacional que absorve cerca de 90% da produção total do país impulsionam uma pesca intensiva que captura além da população adulta, indivíduos juvenis e fêmeas ovíferas, comprometendo o estoque reprodutor e provocando a atual situação de sobre-pesca na qual se encontram os estoques lagosteiros (LINS OLIVEIRA; VASCONCELOS; REY, 1993; IGARASHI, 2007; ERHARDT; PUGA; BUTLER, 2010).

Como medida corretiva, os órgãos governamentais responsáveis, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e o Ministério da Pesca e Aquicultura, vêm implementando ações de manejo e fiscalização, visando reverter o quadro atual, que é agravado pelo longo ciclo de vida destas espécies com cerca de 1 ano de desenvolvimento larval e mais 4 anos até a idade reprodutiva.

Assim foram criadas algumas normas ambientais na tentativa de proteger os estoques naturais, sendo as mais atuais a Instrução Normativa (IN) nº 206, de 14 de novembro de 2008 (BRASIL, 2008) estabelecendo o período de defeso das lagostas das espécies *Panulirus argus* (lagosta

vermelha) e *P. Laevicauda* (lagosta cabo verde) proibindo, nas águas sob jurisdição brasileira, o exercício da pesca, anualmente, no período de 1 de dezembro a 31 de maio. Para a espécie *P. echinatus* não há gestão da pesca jurídica devido à falta de informação biológica (SILVA et al., 2001; PINHEIRO; FREIRE; OLIVEIRA, 2003; GÓES; LINS OLIVEIRA, 2009).

A Instrução Normativa (IN) nº138, de 06 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006) regulamenta a forma de captura das lagostas como também os comprimentos mínimos de 13 e 11 cm de cauda para *P. argus* e *P. laevicauda*, respectivamente. Considerando a situação atual dos recursos naturais lagosteiros, diversas pesquisas estão sendo realizadas buscando a viabilidade do cultivo comercial de lagostas através da aquicultura (IGARASHI, 2007).

A lagosta exportada pelo Brasil é comercializada ainda com preço bastante inferior quando comparada a de outros países no mercado internacional, em virtude de sua baixa qualidade e pela deficiência tecnológica encontrada no transporte e estocagem (OLIVEIRA, 2008). O mercado internacional exige qualidade e para se ajustarem as empresas vêm implantando rigorosos processos de controle para assegurar a inocuidade de seus produtos. O agronegócio do pescado é uma das principais atividades no Nordeste brasileiro, atraindo investimentos e conquistando novos mercados internacionais (CARLINI JUNIOR; BARRETO; LISBOA FILHO, 2006).

Face a este contexto, às novas exigências sanitárias e aos requisitos de qualidade, ditados tanto pelo mercado interno quanto pelos principais mercados internacionais, as empresas vêm implantando o Sistema de Prevenção e Controle, com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC. Esta

ferramenta é atualmente adotada pelos principais mercados mundiais visando a segurança do alimento produzido (HUSS, 1997; ALMEIDA, 1998; YACOUT; BOURBONNAIS; BOUDREAU, 1998; TZOUROS; ARVANITTOYANNIS, 2000; BAPTISTA; PINHEIRO; ALVES, 2003; CORMIER et al., 2007; FERMAM, 2010).

Panorama do comércio da lagosta

Segundo a estatística do IBAMA (2007), o Brasil exporta 109 itens de produtos pesqueiros dos quais lagostas e camarões congelados foram responsáveis por 54,75% das exportações totais de pescado em 2007.

O Brasil destaca-se como terceiro maior produtor mundial de lagostas, após a Austrália e Cuba, com a captura das espécies *Panulirus argus*, *P. laevicauda* e *P. echinatus*, sendo o maior produtor da espécie *P. laevicauda*, cuja distribuição praticamente se resume à costa brasileira. A produção total representa uma entrada de divisas na ordem de 50 a 60 milhões de dólares (BAISRE; ALFONSE, 1994; GÓES, 2006).

A comercialização da lagosta é feita de diversas formas, principalmente caudas congeladas e frescas, inteira fresca, congelada e cozida, além de viva (MELO; BARROS, 2006). Segundo Becira, Orcajada (2006), a pesca de lagostas é lucrativa por atingir excelentes preços e uma alta demanda, sendo que as que são comercializadas vivas atingem preço mais elevado quando comparada com o produto congelado.

Os Estados Unidos são os maiores importadores do produto sob a forma congelada, principalmente a cauda de lagosta (OGAWA; ITÓ; MELO, 2007). Entretanto, existem variações de preferências entre os consumidores em outros centros do mundo. A Europa e o Japão têm preferências por lagostas inteiras e inteiras vivas de alto padrão de qualidade, estando

dispostos a pagar maiores preços por esta modalidade de produto (FONTENELE, 2005).

Sistemas de controle de qualidade e inocuidade para lagosta

Os principais produtos da lagosta são caudas congeladas e frescas, inteira fresca, cozida congelada, além de viva (NASCIMENTO, 2006; MELO; BARROS, 2006), sendo os Estados Unidos os maiores importadores do produto sob a forma congelada, principalmente a cauda de lagosta (OGAWA; ITÓ; MELO, 2007). Entretanto, existem variações de preferências entre os consumidores em outros centros consumidores do mundo, como a Europa e o Japão têm preferências por lagostas inteiras e inteiras vivas de alto padrão de qualidade, estando dispostos a pagar maiores preços por esta modalidade de produto (FONTENELE, 2005).

No modelo de produção nacional, ocorrem problemas de deterioração das lagostas, ocasionadas pelo manejo inadequado a bordo das embarcações de pequeno e médio porte, que constituem a maioria da frota em operação. Estas lagostas frequentemente recebem aditivos químicos, como cloreto de sódio e metabissulfito, para retardar as alterações *post mortem*, como a deterioração microbiana e a melanose (BEZERRA; ARAGÃO; OGAWA, 1998; DANFORD; UGLOW; GARLAND, 2001). Em vista disso, há dificuldades para o produto brasileiro competir no mercado internacional, registrando-se acentuada diferença de preço em favor do produto de outros países, como por exemplo, Austrália que processa lagostas vivas (BEZERRA; ARAGÃO; OGAWA, 1998). De acordo com o IBAMA (2008) e Bezerra, Aragão, Ogawa (1998), a baixa qualidade do produto brasileiro tem sido responsável pela devolução de vários contêineres de lagostas do Brasil.

Face às novas exigências sani-

tárias e aos requisitos de qualidade, ditados pelo mercado consumidor, as empresas vêm implantando o Sistema de Prevenção e Controle, com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle- APPCC. Esta ferramenta é atualmente adotada pelos principais mercados mundiais visando a segurança do alimento produzido (HUSS, 1997; ALMEIDA, 1998; YACOUT; BOURBONNAIS; BOUDREAU, 1998; TZOUROS; ARVANITOYANNIS, 2000; BAPTISTA; PINHEIRO; ALVES, 2003; CORMIER et al., 2007; FERMAM, 2010).

As lagostas são capturas e transportadas nos barcos pesqueiros sob três formas: viva, inteira morta e cauda, dependendo de alguns fatores, como o método de captura, dias envolvidos na pesca sem retorno à costa e formas de conservação disponíveis no barco, sendo mais valorizada a lagosta que chega viva à indústria. Os fornecedores são cadastrados em indústrias pesqueiras e devem cumprir o Procedimento Operacional Padronizado (POP) para higienização e controle de pragas nos barcos orientados pela indústria.

Durante o transporte até à indústria é de fundamental importância a qualidade sanitária da água e do gelo utilizados, além das boas práticas a bordo. As lagostas chegam às recepções das indústrias acondicionadas em monoblocos plásticos ou caixas isotérmicas com gelo. A matéria prima deve ser inspecionada para verificar as características sensoriais adequadas ao seu processamento, observando e anotando a procedência da mesma.

Afere-se e registra a temperatura, assegurando-se de que a mesma esteja entre 0° e 4°C, pois este é o limite crítico. Realiza-se medição da cauda através de paquímetro ou régua padronizada a fim de atender o tamanho mínimo exigido na Instrução Normativa n.º 138/06 do IBAMA

(BRASIL, 2006) para as espécies *Panulirus argus* e *P. laevicauda*, que são 13 e 11 cm de cauda, respectivamente.

Na sequência, coleta-se amostras de cauda para determinação de metabissulfito pelo método da fita reagente ou por titulação (Monier-Williams) devendo o resultado ser inferior a 100 ppm, de acordo com o *Codex Alimentarius* (1981) e o Decreto-Lei n.º 25/85 (BRASIL, 1985).

No caso de caudas de lagostas, segue-se a evisceração ao chegar no salão de beneficiamento, consistindo na retirada do canal entérico, com um estilete de aço inoxidável. Na sequência, realiza-se a seringagem, que é a lavagem através da inserção de torneiras pontiagudas no orifício resultante do canal entérico das caudas, para eliminação de eventuais sujidades remanescentes.

Nas caudas, a indústria pode fazer uso, após a toaleta, de uma solução com aditivo tripolifosfato de sódio com objetivo de aumentar a capacidade de retenção da água e proteger contra a rancidez oxidativa, o que se traduz por melhoria na qualidade do produto final, garantindo uma sensível melhora no sabor (SAMPAIO; LOBÃO; ROCCO, 2001).

Uma vez concluída a toaleta, as caudas são envolvidas individualmente em sacos plásticos de polietileno e dispostas por tamanho em bandejas plásticas, sendo conduzidas ao túnel de congelamento. As lagostas inteiras são acondicionadas em sacos plásticos e imobilizadas com a cauda na direção longitudinal do cefalotórax e são presas por lacres plásticos para evitar a perda de membros e das antenas.

O congelamento ocorre em túnel com circulação por ar forçado, onde o produto permanece por um

período médio de 8 horas, a uma temperatura de -30°C a -40°C . Após o congelamento, os produtos são pesados e classificados manualmente.

A etapa de embalagem consiste no acondicionamento das caudas em caixas de papelão impermeabilizadas. Todas as informações relativas à data de fabricação, validade, número do lote, tipo e tamanho da lagosta são então impressas na embalagem, por meio de carimbos.

Concluída a embalagem, as caixas devem ser conduzidas à câmara de estocagem, onde permanecem até sua expedição, sob uma temperatura controlada, entre -18°C e -25°C . A expedição do produto deve ser realizada através de caminhões frigoríficos, até o porto de embarque e/ou destino de comercialização, mantendo-se a temperatura sempre abaixo de -18°C . Sua forma de consumo é cozida, frita ou assada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lagosta, como todo pescado, possui composição e características físico-químicas que exigem maior controle para garantir sua qualidade e vida de prateleira, considerando, ainda, o alto valor econômico deste produto e as exigências sanitárias internacionais, justifica-se o controle de qualidade no processamento de lagostas tanto pelos pescadores como pelas indústrias de forma a garantir os padrões estabelecidos por normas brasileiras e referenciais internacionais.

Desta forma, o sistema APPCC é uma ferramenta eficiente para assegurar a inocuidade dos alimentos, principalmente diante das exigências internacionais sobre a lagosta exportada, devido a sua característica de ser aplicável a todas as etapas envolvidas no processo do alimento desde sua obtenção até o consumo final.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Cláudio R. *O Sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos*. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 12, n. 53, p. 12-20, 1998.
- BAISRE, J. A.; ALFONSE, I. *Late stage larvae of Panulirus guttatus (LATREILLE, 1804) (Decapoda, Palinuridae) with notes on the identification of phyllosoma of Panulirus in the Caribbean Sea*. *Crustaceana*, v. 6, n. 1, p. 25-34, 1994.
- BAPTISTA, P.; PINHEIRO, G. e ALVES, P. *Sistemas de gestão de segurança alimentar. Ficha Técnica. Forvisão – Consultoria em formação integrada, Lda, 1ª edição, Guimarães, Portugal, 2003.*
- BECIRA, J. G.; ORCAJADA, M. *Survivorship and Growth Performance of Red Spiny Lobster Panulirus longipes longipes Reared in Floating Netcages Fed with Sardinella spp at Different Feeding Rates*. *Sci. Diliman*, v. 18, n.1, p. 11-17, 2006.
- BEZERRA, S. N.; ARAGÃO, L. P.; OGAWA, M. *Manutenção e transporte de lagostas vivas após a captura*. *Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré*, v.6, n.1, 1998.
- BRASIL. *Decreto-Lei n.º 25/85, de 18 de Janeiro de 1985. Autoriza e estabelece a quantidade a aplicar nos crustáceos, no estado cru e em fresco, de sulfito de sódio (E 221), bissulfito de sódio (E 222), metabissulfito de sódio (E 223) e metabissulfito de potássio (E 224)*. *Diário da República*, 18 de janeiro de 1985.
- BRASIL, *Instrução Normativa IBAMA n.º 138 de 6 de dezembro de 2006. Dispõe sobre os comprimentos mínimos das lagostas Panulirus argus e P. laevicauda e dá outras providências*. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 7 de dezembro de 2006.*
- BRASIL, *Instrução Normativa IBAMA n.º 206 de 14 de novembro de 2008. Dispõe sobre o período de defeso da lagosta e dá outras providências*. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de novembro de 2008.*
- BUYS, B. *Sustentabilidade da pesca. Mar brasileiro é rico em diversidade de espécies, mas os estoques são escassos*. *Inovação Uniemp*, v.3, n.2, 2007.
- CARLINI JUNIOR, R. J.; BARRRETO, C. F.; LISBOA FILHO, W. A. *utilização do controle de qualidade de acordo com o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na indústria pesqueira brasileira: o caso da Netuno Pescados no estado de Pernambuco*. *Organizações Rurais & Agroindustriais, Universidade Federal de Lavras, ano/vol. 8, n. 1, p. 11-24, 2006.*
- CODEX ALIMENTARIUS. *Codex standard for quick frozen lobsters*. *CODEX STAN 95-1981, 6 p. disponível em: www.seafood.nmfs.noaa.gov/.../CODEX%20Standards/Frozen_Lobsters.pdf Acesso em: 12/02/2010.*
- CORMIER, R. J.; MALLET, M.; CHIASSON, S.; MAGNÚSSON, H.; VALDIMARSSON, G. *Effectiveness and performance of HACCP-based programs*. *Food Control*, v. 18, p. 665-671, 2007.
- DANFORD, A. R.; UGLOW, R. F.; GARLAND, J. *Effect of long-haul international transport on lobster hemolymph constituents and nitrogen metabolism*. In: PAUST, B. C.; RICE, A. A. *Marketing and Shipping Live Aquatic Products: Proceedings of the Second International Conference and Exhibition, November 1999, Seattle, WA*. *University of Alaska Sea Grant*. 2nd,

- Seattle, Washington, p 9-17, 2001, 308 p.
- EHRHARDT, N.; PUGA, R.; BUTLER, M. B. IV. *The caribbean spiny lobster, Panulirus argus, fisheries*. Disponível em: marineaffairsprogram.dal.ca/.../Erhardt_The_Caribbean_spiny_lobster.doc Acesso em: 07/07/10.
- FERMAM, R. K. S. HACCP e as barreiras técnicas. Ponto Focal de Barreiras Técnicas às Exportações – INMETRO. <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas> Acesso em 20/05/10.
- FONTENELE, R. E. S. *Diagnóstico da cadeia produtiva da lagosta no estado do Ceará*. XLIII Congresso da SOBER (Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural), Ribeirão Preto, 24 a 27 de Julho de 2005.
- GÓES, C. A. *Análise da dispersão de larvas de lagostas no atlântico tropical a partir de correntes geostroficas superficiais derivadas por satélites*. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - São José dos Campos, 2006, 93 p.
- GÓES, C. A.; CARVALHO, M. *Análise da distribuição de larvas de lagostas (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) na costa do nordeste do Brasil utilizando sistema de informações geográficas*. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Goiânia, Brasil, p. 2195-2202, 16-21 abril 2005.
- GÓES, C. A.; LINS OLIVEIRA, J.E. *Dieta alimentar da lagosta espinhosa, Panulirus echinatus Smith, 1869 (Crustacea: Decapoda: Palinuridae), do Arquipélago São Pedro e São Paulo, Brasil*. *Brazilian Journal Biology*, v. 69, n.1, 2009.
- HUSS, H. H. *Garantia da qualidade dos produtos da pesca*. FAO, Documento Técnico sobre as Pescas, n. 334, 1997, 176 p.
- IBAMA. *Estatística da pesca 2007 – Brasil, grandes regiões e unidades da federação*. Ministério do Meio Ambiente-MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. Brasília/DF, 2007, 151p.
- IBAMA. *Plano de Gestão para o uso sustentável da lagostas no Brasil – Panulirus argus (Latreille, 1804) e Panulirus laeviscauda (Latreille, 1817)*. Ministério do Meio Ambiente – MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Brasília/DF, 2008, 123 p.
- IGARASHI, M. A. *Sinopse da situação atual, perspectivas e condições de cultivo para lagostas Palinuridae*. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 2, p. 151-166, 2007.
- IVO, C. T. C.; RIBEIRO NETO, J. *Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com covo e rede de espera no estado do Ceará*. *Bol. Técn. Cient. CEPENE, Tamandaré*, v. 4, n. 1, 1996.
- LINS OLIVEIRA, J. E.; VASCONCELOS, J. A.; REY, H. *A problemática da pesca de lagostas do Nordeste do Brasil*. *Bol. Técn. Cient. CEPENE - Tamandaré/PE*, v. 1, n. 1, 1993.
- MELO, A.; BARROS, A. *A pesca predatória da lagosta no Brasil: um modelo insustentável*. XLIV Congresso da Sober, julho/2006. Disponível em : www.sober.org.br/palestra/5/1162.pdf Acesso em: 20/04/2010.
- NASCIMENTO, R. C. *do. Impactos sócio-ambientais de marambaias para a pesca de lagosta: o caso de Ponta Grossa, Icapuí-CE*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006, 86 p.
- NUNES, S. B. *Estabelecimento de um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para peixe-sapo (Lophius piscatorius) eviscerado e congelado*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos), UFSC, Florianópolis, SC, 2002, 121 p.
- OGAWA, M.; ITÔ, L. S.; MELO, F. E. *de A. Electric paralyzation and reduction of weight loss in the processing of round-cooked spiny lobsters*. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v. 27, n.1, 2007.
- OLIVEIRA, P. A. *Diagnóstico da pesca e caracterização populacional das lagostas do gênero Panulirus nos ambientes recifais da Praias do Seixas e da Penha-PB*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2008, 129 p.
- SAMPAIO, G. R.; LOBÃO, V. L.; ROCCO, S. C. *Uso de fosfatos como aditivos alimentares na redução de exsudato e nos atributos sensoriais da carne do camarão de água doce macrobrachium rosenbergii*. *Bol. Instituto de Pesca*, v. 27, n. 1, p. 97 - 107, 2001.
- SANTOS, M. do C. F.; FREITAS, A. E. T. *de S. Estudo sobre a lagosta sapata Scyllarides brasiliensis Rathbun, 1906 (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) no litoral dos estados de Pernambuco e Alagoas – Brasil*. *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, v.10, n. 1, p.123-143, 2002.
- SILVA, M. de B.; CAMPOS, C. E. C.; TARGINO, S. G.; MELO, C. E. D. *da C. A. aspectos populacionais da lagosta pintada, Panulirus echinatus (Smith 1869) na reserva biológica do Atol das Rocas-Brazil*. *Holos Environment*, v.1, n. 2, p.187-198, 2001.
- TZOUROS, N. E.; ARVANITOYANIS, I. S. *Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system to the fish/seafood industry: a review*. *Food Review International*, v. 16, Issue 3, p. 273-325, 2000.
- YACOUT, S.; BOURBONNAIS, P.; BOUDREAU, J. *Integrating ISO 9000 with HACCP programs in seafood processing industry*. *Computers Ind. Engng.*, v. 35, n. 1-2, p. 145-148, 1998.

APLICABILIDADE DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE NA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE UM BARCO PESQUEIRO.

(Parte I)

Elisabete Coentrão Marques ✉

Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

Arlene Gaspar

Stella Regina Reis da Costa

Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ

✉ ecoentrao@hotmail.com

RESUMO

A produção pesqueira apresenta potencial significativo para o fornecimento de proteínas para a alimentação humana, além da expressiva exportação de produtos. O pescado é um alimento altamente perecível e necessita de cuidados na sua manipulação e preparo. Desta forma, a manutenção de suas características deve ser feita des-

de a captura até a distribuição ao consumidor, o que exige planejamento de toda a cadeia do frio. O objetivo neste trabalho foi analisar a implantação de um Manual de Boas Práticas de Manipulação do Pescado para um barco pesqueiro (RJ, Brasil) como um excelente começo para formulação estratégica. Utilizou-se o *checklist* da Resolução nº 275/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, um termômetro a laser e um teste de conhecimentos com

questões objetivas sobre condições higienicossanitárias. O manual foi elaborado, implantado e preservado como documento integrado à sua finalidade. Com sua implantação ocorreu agilização do processo, aumento na produção e diminuição das perdas por manipulação incorreta. A administração da produção orientou seu desempenho para o desenvolvimento de soluções viáveis de aplicação no sentido de organizar e direcionar estratégias de melhoramento do atual serviço executado.


Palavras-chave: *Qualidade. Pescado. Manual de Boas Práticas.*

ABSTRACT

Fish production has significant potential to provide protein for human consumption in addition to significant export products. Seafood is a highly perishable food and needs care in handling and preparation. The features maintenance should be made from capture to distribution for consumer, which requires planning throughout the cold chain. The objective in this work was to analyze the implementation of a Good Manual Handling Practices of Fish for a fishing boat (RJ, Brazil) as an excellent start for strategic formulation. Used as research tools a check-list of Resolution nº 275/2002 of the National Health Surveillance Agency, a laser thermometer and a knowledge test with objective questions about hygiene and sanitary conditions. The manual was developed, implemented and preserved as document for this function. The manual gave the process speeding, increased production and reduced losses by incorrect handling. The production administration guided the performance for development application viable solutions to organize and direct improvement strategies the current service.

Keywords: *Quality. Fish. Good Practices Manual.*

INTRODUÇÃO

s dez maiores produtores mundiais de pescado são: China, Indonésia, Índia, Peru, Japão, Filipinas, Vietnã, Estados Unidos, Chile e Rússia. O Brasil ocupa a décima oitava posição (BRASIL, 2012). O maior exportador mundial é a China e o maior importador é o Japão (FAO, 2011).

A produção brasileira de pescado aumentou 20,36% nos últimos cinco anos (2006-2010). Houve um crescimento de 1,93% na produção de pescado nacional conforme os dados estatísticos de 2009 e 2010, sendo que a aquicultura apresentou uma elevação de 15,33% e a produção da pesca extrativa, tanto marítima quanto continental (rios, lagos, etc.), sofreu uma diminuição de 4,8% (BRASIL, 2012).

A ação estratégica das empresas no setor pesqueiro e agroindustrial ocorre em uma dinâmica complexa de mudanças ambientais com a competição, globalização dos mercados, comportamento do consumidor, evolução tecnológica, dentre outros (DEBOÇÃ, 2010).

A qualidade de um produto é evidenciada nas especificações em tolerâncias reais e padrões visuais estabelecidos. Esses fatores levarão à consistência da qualidade do produto e globalmente darão o padrão de qualidade (HARDING, 1992).

Políticas governamentais estimulam o crescimento do setor pesqueiro no Brasil. Para tal, foi criado o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) pela Lei nº 11.958/2009 para estimular e manter o crescimento do setor pelo aumento das exportações (CARLINI JÚNIOR, 2006; BRASIL, 2009).

Para que uma organização cumpra sua missão, suas ações devem decorrer de um planejamento organizado e permanente baseado nas políticas e diretrizes, no conhecimento das expectativas dos clientes, nas condições e nos meios de que dispõe (CHIAVENATO, 2006).

A documentação é um padrão de processo para o planejamento do controle. Mostra o processo de fabricação do produto ou execução do serviço, as características e os parâmetros para este controle (CAMPOS, 2004).

Este trabalho teve como objetivo analisar a implantação do Manual de Boas Práticas de Manipulação do Pescado, seu desempenho produtivo e a capacidade de assimilação pelos funcionários das informações contidas no manual.

MATERIAL E MÉTODOS

Para obtenção dos dados em um barco pesqueiro com rede de arrasto de fundo (RJ, Brasil), após implantação do Manual de Boas Práticas de Manipulação do Pescado, utilizou-se o *checklist* presente em Brasil (2002), que consiste numa lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e um termômetro a laser da marca Instrutherm. Aplicou-se também um teste objetivo de múltipla escolha aos funcionários, para que respondessem a dez questões propostas relativas a práticas e controle higiênico da embarcação, de forma a verificar a assimilação do conteúdo exposto no Manual de Boas Práticas de Manipulação, após o período financeiro de nove meses de trabalho (junho/2009 a fevereiro/2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto advém de diversos pontos geográficos abrangendo a costa brasileira de São Sebastião até Macaé no Estado do Rio de Janeiro, na profundidade de 50 a 100 metros, sendo capturados em pequena quantidade conforme as condições marítimas.

Pensando na especificação funcional, a avaliação da estrutura demonstra o necessário acréscimo de alguns itens como termo-higrômetro e monoblocos extras. Assim, o processo será acelera-

do já que outros funcionários poderão colaborar na agilização do serviço. A área de trabalho a bordo está representada pelo convés e o porão. As demais são destinadas ao uso pessoal com camarotes, banheiro, casa de comando e casa de máquinas.

O controle da qualidade do produto é feito através das características sensoriais: cor, aroma, textura, presença de sujidades, sem avarias ou partes ausentes e pelo cliente. Além das características sensoriais, a qualidade também está representada pela organização do processo, na higiene do local e no controle da temperatura.

O porão é um fator relevante, priorizando-se o controle da temperatura, manutenção técnica e higiênica, o que permite um planejamento no processo de captura e minimiza perdas por danos no produto ou sua deterioração.

A manutenção da cadeia do frio é a fração primordial do planejamento estratégico empresarial deste ramo, conduzindo o cotidiano administrativo na otimização da produção quanto à qualidade e eficiência.

No momento do *checklist* utilizou-se um termômetro para o porão, registrando -1° C. Após a compra de um termo-higrômetro para o local, este também registrou -1° C e umidade de 67% UR. Mezomo (2006) estabelece que para carne a umidade relativa (UR) deve estar em torno de 70% na câmara frigorífica. O gelo mantém o produto na temperatura correta, retardando a atividade microbiana e enzimática, e a água fria de fusão do gelo, que banha a superfície do pescado, remove grande porção de muco, sangue, microrganismos e demais impurezas (EVANGELISTA, 2008). As espécies podem ser preservadas em gelo por um período entre uma e duas semanas (BRASIL, 2007).

Com o Manual de Boas Práticas de Manipulação do Pescado identificou-se cada componente do processo, descrição e o desenho do fluxo. Observou-se que, considerando o mês de

fevereiro de 2009 como base, houve um aumento significativo no investimento em produtos de higiene, que inicialmente foram de 68,63% indo se estabilizar em 47,06%. Isto reflete o interesse dos proprietários, pois à medida que a promoção do controle da qualidade vêm sendo incorporada aos planos estratégicos da empresa, acompanha-se concomitantemente uma mudança no comportamento expresso na consciência da necessidade de melhorias.

Pode-se observar que houve uma redução de cerca de 37,5% no tempo médio de execução do trabalho a bordo. Estudos de tempos e movimentos colaboram nas instruções de trabalho, pois destacam a preocupação nas diretrizes para a melhoria da qualidade do produto oferecido ao cliente dentro da meta de formação de um conjunto de condições e práticas para a produção primária do pescado, preservação da sua qualidade e prevenção da contaminação e da veiculação de doenças alimentares.

A difusão e a aplicação do conhecimento exposto no manual são capazes de minimizar perdas na produção, mantendo o alimento em condições adequadas de consumo, minimizando riscos à saúde, indicando sua aplicabilidade e eficiência como programa de intervenção e solução de problemas. Ocorreu agilidade na prestação do serviço pela rapidez do processo da captura até a estocagem, maior volume de produção e melhoria dos lucros pela diminuição das perdas do produto por manipulação incorreta, sendo que estas perdas passaram de 0,5% para cerca de 0,15% considerado um escoamento praticamente total da produção.

As boas práticas de gestão da produção para pescado, com uma terminologia própria e regimentos específicos, viabilizou a implementação prática da qualidade no processo produtivo.

Com o uso de um teste objetivo de múltipla escolha aplicado aos funcionários que versava sobre práticas e controle higiênico da embarcação, elaborado com base no conteúdo do

Manual de Boas Práticas de Manipulação, foi verificado que houve aproveitamento total das informações contidas no manual, já que foram constatados 100% de acertos em todos os exemplares distribuídos. Isso demonstrou que o manual foi eficiente para compreensão dos assuntos contemplados e permitiu concluir que a atenção no sentido de assegurar a qualidade do trabalho prestado foi conseguida através da implantação e aplicação do manual.

CONCLUSÃO

As medidas e condutas apresentadas no Manual de Boas Práticas de Manipulação para a empresa colocam-se como potencial para agregação de valor;

Para a padronização é necessária a conscientização dos colaboradores e dos próprios proprietários para o estabelecimento das diretrizes e especificação dos objetivos empresariais;

A padronização pelo uso do Manual de Boas Práticas de Manipulação consolidou a rotina, unificando procedimentos, sendo uma experiência compatível para pescadores na aplicação em um barco pesqueiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.** 2002.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. *Lei nº 11.958/2009. Dispõe sobre a transformação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República em Ministério da*

Pesca e Aquicultura, Diário Oficial da União de 29.6.2009.

BRASIL. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. **Boas práticas de manipulação de pescado.** Brasília: SEAP, 2007.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2010.** Brasília: MPA, 2012.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total: padronização de empresas.** Nova Lima: INDG Tecs, 2004.

CARLINI JÚNIOR, Reginaldo José; BARRETO, Claudemir Farias; LISBOA FILHO, Waldeck. *A utilização do controle de qualidade de acordo com o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) na indústria pesqueira brasileira: o caso da Netuno Pescados no Estado do Rio de Janeiro. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v.8, n.1, p.11-24, 2006.*

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração geral e pública.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

DEBOÇÃ, Leonardo Pinheiro; SOBRINHO, Zaki Akel; SILVA, Patrícia Rosvadoski da. *Perspectivas dos recursos e estratégias em uma organização agroindustrial. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 12, n. 1, p. 71-82, 2010.*

EVANGELISTA, J. *Tecnologia de alimentos.* São Paulo: Atheneu, 2008.

FAO. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2010.* Roma: FAO, 2011.

HARDING, Hamish Alan. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 1992.

MEZOMO, Iracema de Barros. *Os serviços de alimentação: planejamento e administração.* São Paulo: Manole, 2006.

IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NA PRODUÇÃO DA QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA EM BARCO PESQUEIRO. (Parte II)

Elisabete Coentrão Marques ✉

*Pós-graduação Stricto Sensu em Ciência e Tecnologia de Alimentos da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.*

Arlene Gaspar

Stella Regina Reis da Costa

*Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Seropédica, RJ.*

✉ ecoentrao@hotmail.com

RESUMO

No controle da qualidade a bordo definem-se as situações que envolvem a captura, armazenamento e transporte, com medidas que garantam as condições de segurança higienicossanitárias e as instruções de trabalho, para desenvolver as técnicas operacionais sem perdas do produto. O objetivo deste trabalho foi apontar os pontos críticos de controle e proporcionar procedimentos que possibilitem a execução unifor-

me dos serviços em um barco pesqueiro (RJ, Brasil). Usou-se como instrumental de pesquisa o *checklist* da RDC nº 275/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A empresa criou padrões e procedimentos que se tornaram referência para rotina de trabalho com diminuição do tempo médio de execução e das perdas do produto por manipulação incorreta. Concluiu-se que por meio dessa análise efetuou-se uma revisão do processo no seu conjunto e no que concerne às muitas relações e a sequência das várias fases que o

constituem com desenvolvimento de soluções viáveis de aplicação.

Palavras-chave: *Pontos críticos de controle. Qualidade. Setor pesqueiro.*

ABSTRACT

In quality control on board sets up the situations that involve the capture, storage and transport with measures to ensure the safe and sanitary quality and the instructions to develop operational techniques without loss of product. The objective in this work was to identify critical control points and provide procedures that will enable the uniform implementation of services in a fishing boat (RJ, Brazil). Used as research tools a check-list of RDC n.275/2002 from Sanitary Surveillance National Agency. The company has established standards and procedures that have become a reference for daily work with a reduction in average time of execution and the loss by errors in manipulation. Concluded that through this analysis did a review of the process as a whole and with respect to many relationships and sequence of several phases that constitute the development of viable solutions with application.

Keywords: *Critical control points. Quality. Fishing sector.*

INTRODUÇÃO

A qualidade no controle higienicossanitário no processo pesqueiro procura identificar as conformidades à especificação e corrigir os problemas, evitando sua propagação. Para garantir conformidade especifica-se como executar atividades e controlá-las sistematicamente (OLIVEIRA, 2012).

O armazenamento de produtos

perecíveis tem por objetivo minimizar a intensidade de seu processo vital, evitando o ataque de patógenos, injúrias fisiológicas e a desidratação. Estes produtos necessitam de uma rápida comercia-

lização e de condições especiais de armazenamento para evitar a perda da qualidade e diminuição do valor comercial (SAKAMOTO, 2005).

Praticar o controle da qualidade significa que diante de um resulta-

do indesejável deve-se analisar o processo, descobrir a causa, atuar nesta, padronizando e estabelecendo itens para evitar o retorno do problema, considerando a relação custo-qualidade final do produto,

Quadro 1 - Pontos críticos de controle da captura até a higienização do pesqueiro em alto mar.

Operação	Controle	Medidas de segurança	Critérios	Monitoramento	Ação corretiva
Captura (PC)	Contaminação de origem (do mar se capturado perto de praias)	Responsabilidade de autoridades competentes Capturar em águas não poluídas, mais para fora da barra	Água límpida Resíduos acompanhantes compostos por algas, restos de animais mortos e areia do fundo	Avaliar turbidez da água Avaliar os resíduos acompanhantes Avaliar as condições do produto	Inspeção visual e descartar o produto Incluir a região como imprópria para captura
Conferência de chegada (PC)	Contaminação cruzada (redes, convés e monoblocos)	Monoblocos adequados para transportar Higiene das superfícies de contato	Instruções de higiene: Detergente neutro Desinfetante clorado a 200 ppm	Avaliar as condições de higiene das superfícies	Higiene Descartar os monoblocos com ranhuras e danificados Orientar o pescador quanto a higiene
	Multiplicação microbiana	Rapidez no processo	Conscientizar o pescador para agilizar o processo	Mensurar tempo e temperatura do produto	Acelerar o processo Descartar o produto
	Contaminação pelo pescador	Condições dos pescadores Higiene das mãos	Higiene pessoal	Observar o processo	Modificação de hábitos e higiene pessoal Orientar o pescador
	Alimento deteriorado	Características sensoriais adequadas	Conforme legislação	Observar as características sensoriais	Inspeção visual e descartar o produto
Armazenamento sob refrigeração (PC)	Contaminação por superfície	Higiene das superfícies de contato	Instruções de higiene: Detergente neutro Desinfetante clorado a 200 ppm	Observar o processo Avaliar as condições de higiene das superfícies	Orientar o pescador
	Multiplicação microbiana	Temperatura de segurança do produto	Acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ e $-2,0^{\circ}\text{C}$	Mensurar temperatura Observar as condições de armazenamento	Transferir o alimento para a urna que possa mantê-lo na temperatura preconizada
		Armazenar dentro do prazo	Período da viagem em dias Armazenar em quantidade de gelo suficiente	Observar as perdas de fusão do gelo	Diminuir duração da viagem Acréscimo de gelo na urna
	Água contaminada do gelo	Pedido de controle de água na fábrica de gelo	Água potável	Pedir laudos de análise físico-química e microbiológica	Mudar de fornecedor
Lavagem em água corrente (PC)	Água contaminada	Controle da água Características sensoriais adequadas	Água potável conforme legislação e/ou fonte segura em alto mar	Pedir laudo de análise físico-química e microbiológica Observar as características sensoriais	Desinfecção da água e/ou escolha de águas seguras em alto mar
Desinfecção em cloro (PC)	Contaminação de origem	Reduzir contaminantes patogênicos	Água sanitária	Verificar a diluição conforme fabricante Mensurar tempo	Repetir a operação

Quadro 2 - Pontos críticos de controle da descarga até a higienização do pesqueiro aportado

Operação	Controle	Medidas de segurança	Crítérios	Monitoramento	Ação corretiva
Descarga (PC)	Contaminação cruzada (convés e monoblocos)	Monoblocos adequados para transportar Higiene das superfícies de contato	Instruções de higiene: Detergente neutro Desinfetante clorado a 200 ppm	Avaliar as condições de higiene dos monoblocos	Higiene Descartar os monoblocos com ranhuras e danificados Orientar o pescador
	Multiplicação microbiana	Rapidez no processo	Conscientizar o pescador para agilizar processo	Mensurar tempo e temperatura do produto	Acelerar o processo Descartar o produto
	Contaminação pelo pescador	Condições dos pescadores Higiene das mãos	Higiene pessoal	Observar o processo	Modificação de hábitos e higiene pessoal Orientar o pescador
	Alimento deteriorado	Características sensoriais adequadas	Conforme legislação	Observar as características sensoriais	Inspeção visual e descartar o produto
Lavagem em água corrente (PC)	Água contaminada	Controle da água Características sensoriais adequadas	Água potável conforme legislação	Pedir laudo de análise físico-química e microbiológica Observar as características sensoriais	Desinfecção da água
Desinfecção em cloro (PC)	Contaminação de origem	Reduzir contaminantes patogênicos	Água sanitária	Verificar a diluição conforme fabricante Mensurar tempo	Repetir a operação

manutenção da temperatura adequada e seu monitoramento temporal para garantir a integridade da carga, ocupação de forma a aproveitar a movimentação do ar, sua umidade relativa e propriedades do produto para não ocorrer deterioração (FERREIRA NETO et al., 2004; BORRÉ, 2005).

Os momentos de carregamento e descarregamento de produtos resfriados podem ser os mais críticos para o rompimento da cadeia do frio se estas etapas não forem realizadas rapidamente (HIRA, 2001).

A padronização significa a eliminação de itens não conformes pela atenção a todos os estágios. A normalização permite utilizar adequadamente os recursos (equipamentos, materiais e funcionários), uniformizar a produção, facilitar o treinamento de pessoal, melhorando seu nível técnico, reduzir o desperdício de materiais, aumentar a produtividade, melhorar a qualidade e controlar processos (OLIVEIRA, 2012).

Pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2012), os objetivos da normalização são: economia reduzindo procedimentos desnecessários, comunicação como um meio mais eficiente na troca de informações, segurança por proteger a saúde do trabalhador, proteção ao consumidor dando meios eficazes para este aferir a qualidade dos produtos e eliminação de barreiras técnicas e comerciais, evitando a existência de regulamentos conflitantes.

Neste trabalho pretendeu-se estabelecer os pontos críticos de controle em um barco pesqueiro e a conservação da produção representada pela cadeia do frio.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo de caso foi efetuado com coleta de dados obtidos em um barco pesqueiro com rede de arrasto de fundo, com pesca extrativa marinha costeira, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Para

obtenção dos dados, utilizou-se o *checklist* proposto pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002) contido na RDC nº 275/2002. Os dados levantados pelo *checklist*, reunidos em grupos temáticos permitiram a descrição completa da produção e elaboração de ações táticas nos pontos críticos de controle. Após aplicação do *checklist* procedeu-se à identificação de falhas, dos pontos de controle, análise da situação e elaboração das ações táticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade do pescado é influenciada pela quantidade de gelo, pelos manipuladores, condições higienicossanitárias do local, dos equipamentos e utensílios durante e após a pesca. O porão é carregado com 25 toneladas de gelo em escamas. O armazenamento do produto ocorre no porão da embarcação. A operação unitária denominada resfriamento preservará o produto até

seu destino final. São identificados nos quadros 1 e 2 os pontos críticos de controle do processo produtivo da embarcação em alto mar e aportada.

Foram estudados e padronizados os procedimentos com elaboração de ações táticas, implicando em infra-estrutura, equipamentos adequados e ação humana que participa da manipulação do pescado. As ações táticas foram capazes de minimizar perdas, mantendo o alimento em condições adequadas de consumo, indicando sua eficiência na intervenção e solução de problemas, com aumento significativo no investimento em produtos de higiene, com a promoção do controle da qualidade incorporada aos planos estratégicos da empresa, consciência da necessidade de melhorias e redução em torno de 37,5% no tempo médio de execução do trabalho a bordo.

CONCLUSÃO

A atenção no sentido de assegurar a qualidade do trabalho prestado foi conseguida através das ações táticas propostas;

A empresa redefiniu seus processos, mensurando sua prática, otimizando a produção na cadeia

do frio;

As ações táticas colocam-se como potencial para agregação de valor;

Com base nas demandas do processo de produção de um barco pesqueiro, as modificações feitas foram melhorias simples, mas que contribuíram nas condições de trabalho e melhoraram a produtividade tornando o processo mais homogêneo.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=931>. Acesso em: 24 jul. 2012.

BORRÉ, Márcia Helena; AGIPI-TO, Naraiana. Operadores logísticos frigorificados. **Revista Climatização e Refrigeração**, n.1, outubro 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos

Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. 2002.

FERREIRA NETO, Josué et al. *Avaliação da eficiência no uso dos equipamentos de refrigeração utilizados na conservação de frutas e hortaliças no entreposto terminal de São Paulo (CEAGESP)*. V Encontro de Energia no Meio Rural. Campinas, 2004.

HIRA, R. **Manual de transporte frigorificado**. São Paulo: Thermoking, 2001.

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Thompson Learning, 2012.

SAKAMOTO, Nelson Mamoru. **Sazonalidade, refrigeração e diferentes tipos de recobrimento na conservação pós-colheita de estacas de cordilíne (*Cordyline rubra* Hügel)**. 81p. 2005. *Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005*.

Leia e
Assine
a Revista



Higiene
Alimentar

Ligue: (11) 5589-5732

www.higienealimentar.com.br

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIENICOSSANTÁRIAS NO MERCADO DE PEIXE DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ/PA.

Elen Vanessa Costa da Silva ✉

Adenilton Batista Veiga

Romulo Everton de Carvalho Moia

Universidade do Estado do Pará

Bruno de Cássio Veloso de Barros

Laboratório Central – Universidade do Estado do Pará

Natácia da Silva e Silva

Bruna Almeida da Silva

Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos, Universidade Federal do Pará,

Gisele Freitas da Silva

Escola de Educação Tecnológica do Estado do Pará

✉ elen@uepa.br

RESUMO

O pescado é um dos alimentos mais nutritivos que uma pessoa pode ingerir, no entanto, para que seu valor nutricional seja válido é preciso que o mesmo, ao ser manipulado, receba

cuidados adequados, pois apresenta características intrínsecas favoráveis à proliferação de micro-organismos, podendo assim, ser um grande veiculador de micro-organismos patogênicos ao homem. Neste contexto as Boas Práticas de Fabricação fazem-se necessárias para manter a quali-

dade e integridade do pescado. Na cidade de Cametá, no estado do Pará, o pescado é comercializado no Mercado de Peixe Municipal, no entanto, sua estrutura física está comprometida para a prática desta atividade, destacando-se a questão higiênica dos manipuladores, organização do local de venda e a produção e transporte do alimento que não se enquadram ao preconizado pela legislação específica, com isto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias do Mercado de Peixe do Município de Cametá através da aplicação de *checklist* e fornecer orientações através de palestras, abordando as Boas Práticas de Fabricação aos manipuladores/vendedores, colaborando assim para a organização e estruturação do mercado e educação dos manipuladores, visando à segurança alimentar dos consumidores de pescado. A partir da aplicação do *checklist* foi verificado que a higiene dos manipuladores, produção e transporte dos alimentos foram os itens que obtiveram os menores resultados, sendo respectivamente de 0% e 9%, e os itens que obtiveram as maiores porcentagens foram higiene das instalações com valores acima de 50% e manejo de resíduos com aproximadamente 65%.

Palavras-chave: *Pescado. Segurança. Legislação. Treinamento.*


ABSTRACT

The Fish is one of the most nutritious foods that a person can take, however, that its nutritional value to be valid it is necessary that the same, to be manipulated, receive appropriate care, because it presents inherent characteristics favorable for the proliferation of microorganisms and may therefore be a major vector of microorganisms pathogenic to humans. In this context the Good Manufacturing Practices are necessary

to maintain the quality and integrity of the fish. In the city of Cametá, state of Pará, the fish is marketed in the Municipal Fish Market, however, its physical structure is committed to practice this activity, highlighting the issue hygiene of food handlers, organization of local sales and production and transportation of food that does not fit with that recommended by the law specifies, with this, the present study was to evaluate the hygienic and sanitary conditions of the Fish Market Cametá through the application checklist and provide guidance through lectures, dealing with the Good Manufacturing Practices for handlers / vendors, thus collaborating to the organization, structuring, marketing and education of food handlers, with the aim of food safety for consumers of fish. From the application of the checklist was verified that the hygiene of food handlers, production and transportation of food items that were obtained the lowest results, with respectively 0% and 9%, and the items that had the highest percentages were hygiene facilities with values above 50% and waste management with approximately 65%.

Keywords: Fish. Food safety. Law. Training.

INTRODUÇÃO

 O pescado é um alimento que possui um alto valor nutricional, proporcionando ao ser humano a ingestão de nutrientes essenciais a uma boa alimentação (BATISTA et al, 2004). Por apresentar características intrínsecas favoráveis à proliferação de micro-organismos, o pescado pode ser um grande veiculador de micro-organismos patogênicos para o homem, sendo em sua maior oriundos da contaminação ambiental, do lançamento de esgotos nas águas de re-

servatórios, lagos, rios e do próprio mar; outra fonte de contaminação importante é o manejo do pescado, desde o momento da captura ainda nos barcos pesqueiros, passando por inúmeras fases de processamento e transporte, até seu destino final (GERMANO et al, 1998).

Segundo Silva Júnior (2001), a Organização Mundial de Saúde estima que as enfermidades causadas por alimentos contaminados constituam um dos problemas sanitários mais difundidos no mundo de hoje. No entanto, as doenças de origem alimentar são provocadas por agentes microbiológicos cujos principais transmissores são os manipuladores de alimentos, os equipamentos e utensílios mal higienizados.

A higienização nos locais onde se fabricam e comercializam alimentos visa basicamente a preservação da pureza, da palatabilidade e da qualidade microbiológica dos alimentos, contribuindo assim, decisivamente para a produção de alimentos dentro de padrões microbiológicos recomendados pela legislação (PENHA, 2000).

O pescado, no município de Cametá - Pará, em muitos casos é uma das formas de renda de uma parcela da população local, principalmente a ribeirinha que, devido à falta de conhecimentos sobre as boas práticas, acabam não aplicando corretamente as técnicas relacionadas à segurança dos alimentos. Com isso, faz-se necessário melhorar o tratamento que se dá ao pescado e à comercialização do mesmo, obtenção assim alimentos livre de contaminação.

Desta forma este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias do Mercado de Peixe do Município de Cametá e fornecer palestras de Boas Práticas de Fabricação aos manipuladores/vendedores, melhorando assim, a organização do local, e higiene dos manipuladores, visando à segurança

alimentar da população de Cametá-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas visitas técnicas no Mercado de Peixe do Município, para a observação das condições do estabelecimento, dos equipamentos e utensílios; da higiene dos manipuladores e condição da matéria-prima; também manteve-se contato com os próprios vendedores/manipuladores de pescado, quando foi elaborado um questionário para a identificação dos mesmos, podendo assim traçar o perfil da maioria dos trabalhadores deste local.

Para a avaliação higienicossanitária do Mercado de Peixe de Cametá, foi aplicado *checklist* adaptado de acordo com os Regulamentos RDC nº 275 (BRASIL, 2002) que classifica o estabelecimento em 3 grupos: Grupo 1: 76 a 100% dos itens atendidos; Grupo 2: 51 a 75% dos itens atendidos e Grupo 3: 0 a 50% dos itens atendidos e Portaria nº 326 (BRASIL, 1997).

O treinamento dos manipuladores foi realizado através de palestras sobre Boas Práticas de Fabricação baseando-se na Resolução RDC nº 326 (BRASIL, 1997) dando enfoque à higiene pessoal dos manipuladores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das visitas realizadas no Mercado de peixe da Cidade de Cametá, localizado em um galpão às margens do Rio Tocantins, foi observado que o mesmo não possui uma estrutura adequada para a comercialização de pescado, devido às infiltrações, pisos de concreto, valas a céu aberto e paredes não lajotadas, além disso, o pescado era vendido em balcões com estrutura de madeira e sem refrigeração, diferente do encontrado por Braga e Rinaldi (2008), que verificaram na feira de Goiânia,

que os peixes chegavam no local de venda congelados e eram comercializados em balcões refrigerados.

No trabalho de Parente e Batista (2005), realizado na cidade de Manaus-AM, o pescado era colocado no convés do barco, separado por espécie e exposto para apreciação dos consumidores, em outros casos, para melhor avaliação dos consumidores, além de serem separados por espécie, o pescado também era colocado em caixas de madeira.

Na cidade de Cametá, por não existir peixarias, os consumidores consideravam como fator relevante, o preço do pescado, esquecendo-se da qualidade do produto e limpeza do local de comercialização, já no trabalho realizado por Braga e Rinaldi (2008), nas cidades de Anápolis e Goiânia – GO, o pescado era adquirido principalmente em supermercados e peixarias, devido à qualidade do produto e facilidade de compra, sendo que ainda alguns consumidores citavam a limpeza dos locais como um fator importante.

Em relação ao item Edificações e Instalações, o mercado municipal de peixe de Cametá não se enquadra com a resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002), pois as áreas externas e internas apresentavam focos de insalubridade e presença de objetos em desuso, o teto e piso não estavam em bom estado de conservação e não possuía vários requisitos, como instalações sanitárias e lavatórios na área de produção.

Nos itens higiene das instalações e manejo de resíduos, o estabelecimento em questão atingiu mais de 50% de atendimento, sendo considerado satisfatório em comparação com outros itens analisados, isto deve-se à frequência de limpeza realizada no estabelecimento, contribuindo assim para o resultado positivo deste item.

Os itens Controle integrado de vetores e pragas e Equipamentos, móveis e utensílios aproximaram-se

de 50%, no entanto, o resultado é insatisfatório de acordo com a resolução RDC nº 275 (Brasil, 2002), pois, apesar de no momento da aplicação do *checklist* haver ausência de vetores e pragas urbanas, alguns funcionários afirmaram que esse quadro não era frequente e no item Equipamentos, Móveis e Utensílios vale ressaltar que os equipamentos e utensílios eram de material contaminante, estando em estado inadequado de conservação, os móveis eram de madeira, facilitando assim a contaminação cruzada do alimento.

O abastecimento de água do mercado de peixe era realizado pela rede pública da cidade e sua manutenção e limpeza efetuadas por este órgão.

Em relação ao gelo utilizado na conservação do pescado, este não recebia o tratamento devido, pois não era produzido com água potável, não sendo fabricado, manipulado e estocado em condições adequadas.

Um dos melhores resultados obtidos na aplicação do *checklist*, foi no item Manejo de resíduos que obteve um resultado de aproximadamente 65%, devido à presença de recipientes para coleta de resíduos no interior do estabelecimento, no entanto, a retirada desses resíduos ocorria somente ao final do dia, sendo que o ideal seria que fosse freqüentemente.

A situação mais crítica observada foi a dos manipuladores, obtendo 0% de atendimento, isto se deu em decorrência da falta de adequação em todos os itens analisados, como por exemplo, o uniforme inadequado, sendo que nem todos os manipuladores o utilizam com frequência; também foi verificado que não existia nenhuma preocupação com o asseio pessoal e com a saúde individual.

No item produção e transporte do alimento, foi obtido apenas 9% dos itens atendidos, esse baixo resultado se deu a alguns pontos analisados, como a recepção da matéria-prima que não era realizada em local pro-

tegida, sendo, ainda, isenta de inspeção; não havia uma seleção da matéria-prima, e seu armazenamento não era feito em local adequado e organizado, a maioria das situações descritas neste estabelecimento, aconteciam pela falta de conhecimento sobre as Boas Práticas de Fabricação por dos manipuladores/vendedores e também pelo fator cultural, pois alguns vendedores se recusavam a colocar em prática algumas normas estabelecidas.

De acordo com a RDC nº 275 (BRASIL, 2002), o mercado de peixe do município de Cametá ficou classificado como um estabelecimento de grupo 03, isto é, com porcentagem inferior a 50%, obtendo apenas 25% dos itens atendidos.

Após duas semanas da realização da palestra aos manipuladores/vendedores de pescado de Cametá, uma nova visita foi realizada com o objetivo de verificar qual o comportamento destes em relação às Boas Práticas de Fabricação aplicadas ao Mercado de Peixe. Nesta visita, foram observadas poucas modificações, pois os manipuladores/vendedores estavam trabalhando com barba, unhas não higienizadas e sem uniforme adequado. Este resultado insatisfatório relaciona-se ao fator cultural e à baixa escolaridade dos vendedores, visto que alguns vendedores se recusaram a colocar em prática algumas normas estabelecidas. No entanto, foi observado que uma dos manipuladores/vendedores cumpriu com as normas estabelecidas pelo programa de Boas práticas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que a comercialização e manipulação de pescado, realizado no mercado de peixe da cidade de Cametá, apresenta desconformidade com a legislação vigente, sendo isto preocupante, pois são condições que

interferem diretamente na qualidade dos alimentos, sendo de fundamental importância as Boas Práticas de Fabricação em qualquer serviço de alimentação, pois com elas pode-se produzir e adquirir produtos alimentícios de qualidade, saudáveis e seguros, possibilitando uma maior vida útil, reduzindo sua deterioração física, química e microbiológica.

Constatou-se que o pescado é um dos principais alimentos consumidos pelos cametaenses, porém a maioria dos consumidores pouco se importa com o tratamento que o mesmo recebe.

A principal irregularidade encontrada no Mercado de peixe da cidade de Cameté-Pa, está relacionada com a infra-estrutura e postura dos manipuladores/vendedores, facilitando assim, problemas relacionados à saúde pública deste município. Desta forma, é imprescindível a adequação deste estabelecimento às normas e padrões de qualidade requeridos por lei, pois, somente assim, será possível mudar a realidade deste local, melhorando desta forma a qualidade do alimento consumido por esta população.

REFERÊNCIAS

BATISTA, G.M.; LESSI, E.; KODAIRA, M.; FALCÃO, P.T. Alterações bioquímicas post-mortem de matrinxã (*Brycon cephalus*) procedente da piscicultura, mantido em gelo. **Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas**. V. 24, n.4, 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento Técnico Condições Higiênicas Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. **Diário Oficial da União. Poder Executivo de 10 de agosto de 1997.**

BRASIL, Ministério da Saúde. 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 Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.. **Diário**

Oficial da União. Poder Executivo de 30 de out de 2002.

BRAGA, J.C.M.F.; RINALDI, M.M. **Qualidade, armazenamento e comercialização de pescado nas cidades de Anápolis e Goiânia – GO. Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas-UEG. Goiânia, 2008.**

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A.F. Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública. **Rev. Hig. Alimentar – nº 53. São Paulo. 1998.**

PARENTE, V.M.; BATISTA, V.S. A organização do desembarque e o comércio de pescado na década de 1990 em Manaus, Amazonas. **Acta Amazônica. V. 35, p.375-382. 2005.**

PENHA, E.P. **Informações básicas sobre higiene e sanitização nas Indústrias Pesqueiras. Belém-PA, 2000.**

SILVA Jr. E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. São Paulo: Varela, IV edição. 2001.**



revista HIGIENE ALIMENTAR DIGITAL

Em breve em nosso site

(www.higienealimentar.com.br)

o leitor terá a opção da assinatura digital.

O mesmo conteúdo, a mesma qualidade e em velocidade muito maior. Confira!

CONDIÇÕES HIGIENICOSSANTÁRIAS DOS PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES EM MERCADOS PÚBLICOS NA CIDADE DE TERESINA, PI.

Meyryelle Francisca Amorim Machado

Lívia de Sousa Oliveira Macedo

Thaís Silva da Rocha

Lidiana de Siqueira Nunes Ramos ✉

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI).

✉ lsnr@ig.com.br

RESUMO

O peixe, devido a sua natureza extremamente perecível, exige cuidados especiais em relação a sua manipulação, que deve iniciar no processo de captura, até a estocagem e comercialização, obedecendo às Boas Práticas. Partindo-se desse pressuposto, objetivou-se avaliar os aspectos higiênico-sanitários dos pontos de comercialização de peixe fresco em mercados

públicos na cidade de Teresina-PI, através da aplicação de *checklist*, visando constatar o cumprimento da legislação sanitária e detectar áreas e condições de risco à saúde pública. Utilizou-se o modelo da Ficha de Inspeção de Estabelecimentos da Área de Alimentos (FIEAA) como instrumento de coleta de dados. Verificou-se que todos os mercados analisados (A, B, C, D e E) encontram-se deficientes no que se refere às condições higiênico-sanitárias, pois obtiveram

pontuação menor que 60%. O mercado B, foi o mais deficiente com apenas 24,69% de conformidades nas características higiênico-sanitárias totais avaliadas, enquanto que o mercado D foi o menos deficiente com relação às condições higiênico-sanitárias já citadas. Todos os mercados públicos analisados no presente trabalho encontram-se inadequados para comercialização de peixe. Estes estabelecimentos não cumprem as normas da legislação sanitária para comercialização de alimentos e, desta forma, representam áreas de risco sanitário para a compra de peixe e consequentemente para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: *Pescado. Boas Práticas. Checklist. Segurança dos alimentos.*

ABSTRACT

The fish, due to its highly perishable nature, require special precautions for its handling, which should begin the process of capture, to storage and marketing, according to Good Manufacturing Practices for Food. Based on this assumption, the objective was to evaluate the hygienic-sanitary aspects of marketing outlets for fresh fish in public markets in the city of Teresina-PI, by applying a checklist in order to verify compliance and detect health areas and conditions of public health risk. We used the model of the Inspection Area Food Establishments (FIEA) as an instrument of data collection. It was found that all the markets analyzed (A, B, C, D e E) are found on disabled with regard to sanitary conditions because it scored lower than 60%. The market B, it was the poorer with only 24.69% of compliance in hygienic and sanitary characteristics evaluated total, while the market is less than D with respect to poor sanitary conditions mentioned above. All public markets analyzed in this study is unsuitable for marketing of these products. These establish-

ments do not meet the standards of health legislation for the marketing of food and thus represent areas of health risk for the purchase of fish, hence for consumer health.

Keywords: *Fish. Good Manufacturing Practices. Checklist. Food Safety.*

INTRODUÇÃO

O alimento é essencial, tanto para o crescimento como para a manutenção da vida, mas não se pode esquecer que também pode veicular doenças. Por esse motivo, o objetivo principal dos estabelecimentos que fornecem alimentação tem sido fornecer uma dieta equilibrada do ponto de vista nutricional e, acima de tudo, segura do ponto de vista higiênico-sanitário (SILVA, 2003).

Para assegurar que os alimentos sejam comercializados e preparados de modo a garantir a segurança sanitária do consumidor devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva (SOUZA et al., 2003). Para a garantia desta qualidade, utilizam-se ferramentas como as Boas Práticas (BP) e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), ferramentas de controle de qualidade que visam à harmonização dos procedimentos de cada uma das etapas envolvidas no processo de produção de alimentos (RODRIGUES et al., 2001). Porém, muitos estabelecimentos que trabalham com produção, preparação, armazenamento e comercialização de alimentos não cumprem as normas exigidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2004).

O peixe é um alimento que se destaca pela sua importância nutricional, sendo fonte de proteína de alto valor biológico, vitaminas A e D e ácidos graxos poliinsaturados de excelente qualidade (RODRIGUES

et al., 2004). Devido à constituição do seu tecido muscular é um alimento favorável à proliferação de micro-organismos, necessitando de cuidados adequados desde que é capturado fresco até chegar ao consumidor ou à indústria transformadora (OGAWA e MAIA, 1999). Tomita et al. (2006), relatam que os problemas de saúde ocasionados pelo consumo de peixe devem-se, principalmente, às deficientes práticas de manuseio em todas as etapas da cadeia produtiva.

Em geral, o peixe comercializado *in natura*, conhecido como “peixe fresco” em mercados públicos pode impor risco sanitário à saúde dos seus consumidores. Segundo Correia e Roncada (1997), a comercialização de alimentos de origem animal em feiras livres e mercados públicos, expostos em barracas sem refrigeração ou em bancadas sem proteção, na presença de poeira e insetos, pode levar a alterações na qualidade desses alimentos e torná-los veículos de micro-organismos causadores de toxinfecção alimentar, desta forma, colocando em risco a saúde do consumidor. Quando o alimento em questão é o peixe, devido a sua natureza extremamente perecível, são exigidos cuidados especiais em relação a sua manipulação, que deve iniciar no processo de captura, até a estocagem e comercialização, obedecendo as Boas Práticas (GALVÃO, 2006).

Partindo-se desse pressuposto, objetivou-se avaliar os aspectos higiênico-sanitários dos pontos de comercialização de peixe fresco em mercados públicos na cidade de Teresina-PI, através da aplicação de *checklist*, visando constatar o cumprimento da legislação sanitária e detectar áreas e condições de risco à saúde pública.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar as Boas Práticas de Fabricação dos pontos de comercialização de peixe fresco em mercados

públicos na cidade de Teresina-PI foi utilizado um *checklist*, baseado na Ficha de Inspeção de Estabelecimentos da Área de Alimentos (FIEAA) como instrumento de coleta de dados (MADEIRA e FERRÃO, 2002). A FIEAA divide-se em: A) identificação; B) avaliação; C) pontuação do estabelecimento; D) registro de observações. A FIEAA está em conformidade com as RDC nº 216/2004 e com a Resolução – RDC nº 275 de 21/10/2002 ambas da ANVISA.

A pesquisa foi realizada no período de junho a agosto de 2010, em 05 (cinco) Mercados Públicos que comercializam peixe fresco, distribuído nas zonas norte, sudeste e centro-norte na cidade de Teresina-PI, os mercados foram classificados em A, B, C, D e E.

A avaliação consistiu em um estudo descritivo observacional, onde se inspecionou cada mercado de uma única vez. Os aspectos que foram observados encontram-se divididos em blocos, onde: o Bloco 1 referente a situação física e condições de edificação (conservação das instalações, iluminação, localização física, abastecimento de água, manejo dos resíduos, etc.); o Bloco 2 que trata de equipamentos e utensílios de limpeza (condições de conservação, adequação, etc.); o Bloco 3 relativo ao pessoal na área de produção e manipulação e vendas (cuidados com higiene pessoal, manipulação, vestuários e equipamentos de proteção individual (EPI's)); Bloco 4 concernente a matéria – primas/ Produtos expostos à venda (preservação e características organolépticas, etc.) e por fim o Bloco 5 referente ao fluxo de produção / Manipulação e controle de qualidade do produto (cuidados higiênicos, condições de armazenagem).

Os aspectos dos blocos foram criteriosamente julgados com respostas consideradas como “conformes” e “não conformes”, sendo posteriormente calculadas de acordo com a

Quadro 1 - Pesos específicos e constantes de cada bloco.

Blocos	Peso Específico	Constante (K)
1- Situação e condições da edificação	10	60
2- Equipamentos e utensílios	15	50
3- Pessoal na área de produção/manipulação/venda	25	32
4- Matérias primas/produtos expostos à venda	20	24
5- Fluxo de produção/manipulação/venda e controle de qualidade	30	53

Tabela 1 - Avaliação higiênico-sanitária dos pontos de comercialização de peixe fresco em mercados públicos na cidade de Teresina-PI.

MERCADOS	BLOCOS					NOTA
	1	2	3	4	5	TOTAL
	(PM*,10)	(PM,15)	(PM,25)	(PM,20)	(PM,30)	(PM,100)
A	3,68	1,42	6,25	15,00	5,45	31,80
B	6,15	4,80	6,25	5,00	2,49	24,69
C	5,45	2,40	6,25	10,00	7,82	31,92
D	5,00	10,20	7,81	20,00	10,50	53,51
E	4,00	3,00	9,37	5,00	5,45	26,82
Média dos Pontos	4,86	4,36	7,19	11,00	6,34	33,75
Desvio Padrão	1,02	3,49	1,39	6,52	2,99	11,49

Blocos (1= Situação e condições da edificação; 2= Equipamentos e utensílios; 3= Pessoal na área de produção/manipulação/venda; 4= Matérias primas/produtos expostos à venda; 5= Fluxo de produção/manipulação/venda e controle de qualidade). *PM (Pontuação Máxima).

fórmula proposta por Valente e Passos (2004), onde é atribuído um peso específico e uma constante (K) para cada bloco avaliado. A constante (K) é utilizada com o fim de não penalizar o estabelecimento quando determinado item não for aplicável, conforme Quadro 1.

O cálculo é feito de acordo com a seguinte fórmula: $PB = TS/K - TNA \times P$, onde:

PB – nota do bloco; TS – somatório dos itens do bloco que receberam classificação adequada; TNA – somatório dos itens do bloco considerados como não aplicáveis; K – constante do bloco e P – peso específico do bloco.

A nota total do estabelecimento (NT) é calculada pelo somatório das notas de cada bloco, ou seja: $NT = PB1 + PB2 + PB3 + PB4 + PB5$. Com

base na pontuação total obtida, tem-se o seguinte critério de classificação higiênico-sanitária para cada mercado avaliado: Deficiente (até 60), Regular (61-80), Boa (81-90), Muito Boa (91-99) e Excelente (100). A classificação do estabelecimento em deficiente, regular, boa, muito boa ou excelente, é determinada conforme a nota total obtida, de acordo com padronização feita pelo Programa de Inspeção em Estabelecimento na Área de Alimentos-Aspectos Operacionais das Atividades de Inspeção (PIEAA-AOAI) (VALENTE e PASSOS, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A nota total obtida na avaliação dos aspectos higiênico-sanitários dos pontos de comercialização de peixe

fresco em mercados públicos na cidade de Teresina-PI, encontra-se listada na Tabela 1.

Em relação à situação e condições da edificação (Bloco 1), o mercado B foi o que obteve a maior pontuação com 6,15 pontos (Tabela 1). Pode-se observar também que o Bloco 1 teve a menor variação, de apenas 1,02 pontos, entre os mercados analisados. Entretanto, apesar da pequena variação sobre a situação e condições de edificações entre os mercados analisados, o resultado obtido nesse bloco reflete o desinteresse dos órgãos públicos em melhorias da estrutura física destes estabelecimentos, uma vez que foi verificada uma pontuação média dos mercados de 4,86, o que representa apenas 48,6% de conformidade na situação

e condições da edificação desses estabelecimentos.

Durante a avaliação dos equipamentos e utensílios (Bloco 2), nenhum dos mercados analisados atingiram o valor máximo de 15 pontos (Tabela 1). O mercado A foi o que obteve a menor pontuação (1,42) e o mercado D o que alcançou maior pontuação (10,20), sendo a pontuação média dos mercados igual a 4,36, o que representa apenas 29,07% de conformidade na avaliação dos equipamentos e utensílios. Dentre as desconformidades verificadas no Bloco 2 nos estabelecimentos analisados verificou-se com frequência a utilização de tábuas e facas com cabo de madeira, serras enferrujadas e com grande quantidade de sujidades, além das pias que não mostraram ter regularidade de limpeza e higienização. Lundgren et al. (2009), em estudo semelhante nas feiras livres e mercados públicos em João Pessoa, PB, constataram que, dos estabelecimentos pesquisados, 70,2% utilizavam tábuas de madeira e que em 80% dos locais analisados os equipamentos e utensílios usados para corte de carne bovina apresentavam-se em condições inadequadas de higiene.

Em relação ao pessoal na área de produção, manipulação ou venda (Bloco 3) (Tabela 1), todos os mercados analisados apresentaram-se muito abaixo do valor máximo estabelecido (25 pontos). A pontuação média dos mercados foi de 7,19, o que representa apenas 28,76% de conformidades em relação aos aspectos abordados neste Bloco.

A conduta dos manipuladores nos mercados públicos de Teresina não é condizente com a produção de alimentos seguros e que, portanto, não ofereça riscos à saúde do consumidor. Constatou-se nos boxes em análise que os manipuladores não possuíam vestimentas adequadas e que estas se apresentavam em péssimo estado de conservação e higiene, além disso,

equipamentos de proteção individual como luvas, máscaras e toucas não são utilizados nas atividades referentes à manipulação dos peixes. Verificou-se ainda que o mesmo funcionário responsável pela manipulação é também aquele que recebe o dinheiro podendo ocasionar, assim, contaminação cruzada. Paula et al. (2010), ao analisarem boxes de comercialização de pescados em mercados públicos em Recife, Pernambuco, observaram que em 70% destes locais os manipuladores não possuíam uniformes. Lundgren et al. (2009), encontraram também condutas dos manipuladores semelhantes às verificadas nesta pesquisa, como falar demasiadamente ou manusear dinheiro ao mesmo tempo em que manipulavam os alimentos. Na presente pesquisa também não foi observado nenhum manipulador utilizando água corrente e sabão, além disso, muitos utilizavam a mesma toalha de tecido de algodão para a limpeza das mãos, superfícies e utensílios.

De acordo com Souza (2006), os principais erros dos manipuladores, cuja manipulação é enquadrada como ruim, gravitam em torno da falta de conhecimento e despreparo, com relação à higiene dos alimentos, educação sanitária insuficiente e baixa motivação para o desempenho do seu ofício.

Com base nos dados obtidos para as condições da matéria-prima e os produtos expostos à venda (Bloco 4) (Tabela 1), verificou-se que somente o mercado D apresentou a pontuação máxima (20 pontos) para este item. Houve grande variação alcançada para as condições da matéria-prima e os produtos expostos à venda entre os mercados avaliados, sendo a pontuação média dos mercados de 11,00, o que representa apenas 55,00% de conformidade para o parâmetro avaliado, um percentual muito baixo de peixes aptos ao consumo humano. As pontuações alcançadas neste bloco são reflexos das péssimas condições de tempo e temperatura em que os

peixes ficam expostos para a comercialização, em sua maioria, em temperatura ambiente e sob as bancadas, ou salgados e expostos ao ambiente. Conforme Paula et al. (2010), apenas 20% dos estabelecimentos observados mantinham os produtos em condições de refrigeração adequadas, nos demais estabelecimentos os produtos designados frescos não se apresentavam acondicionado em gelo como exige o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, sendo mantidos em água gelada ou mesmo sem nenhum tipo de acondicionamento.

Em relação ao fluxo de produção/manipulação/venda e controle de qualidade (Bloco-5) (Tabela 1), nenhum dos mercados atingiram o valor máximo de 30 pontos. A pontuação média dos mercados foi de 6,34, o que representa apenas 21,13% de conformidade na avaliação do fluxo de produção/manipulação/venda e controle de qualidade.

O resultado obtido no bloco 5 se deu, em especial, as infestações de pragas nos mercados, sendo as baratas as principais pragas encontradas. Além disso, foram encontrados também ratos, moscas e animais domésticos circulando livremente pelos estabelecimentos.

A classificação higiênico-sanitária dos mercados segundo a pontuação total dos blocos analisados, encontra-se na Tabela 2.

Seguindo a metodologia descrita de Valente e Passos (2004), verificou-se que todos os mercados analisados encontram-se deficientes no que se refere as condições higiênico-sanitárias, pois obtiveram pontuação menor que 60%. O mercado B, é o que apresenta maior número de irregularidades, com apenas 24,69% de conformidades nas características higiênico-sanitárias totais avaliadas, enquanto que o mercado D é o que apresentou menor percentual de irregularidades. Diante desse resultado

obtido, pode-se afirmar que nenhum dos mercados públicos analisados que comercializam peixe fresco, encontra-se apto para comercialização desse alimento.

Os resultados acima citados, mostram que é de extrema urgência e necessidade pública uma intervenção mais rígida dos órgãos fiscalizadores de vigilância sanitária, maior investimento do governo na melhoria física e de funcionamento desses mercados, bem como o desenvolvimento de trabalhos de extensões acadêmicas (cursos de BPF, palestras educativas, etc) pelos profissionais e futuros profissionais ligados à área de alimentos com a finalidade de disciplinar os manipuladores de peixe e tornar adequados esses mercados a comercialização desse alimento de forma apropriada ao consumo humano.

CONCLUSÃO

Todos os mercados públicos analisados no presente trabalho que comercializam peixe fresco na cidade de Teresina-PI, encontra-se inadequados para comercialização desse alimento. Os mercados não cumprem as normas da legislação sanitária para estabelecimentos que comercializam alimentos e desta forma, representam áreas de risco sanitário para a compra de peixe, conseqüentemente para a saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

PAULA, J. T.; MESQUITA, E. P.; MELO, T. M. V.; LIMA FILHO, J. A. C.; CUNHA, D. F.
PAULA, J. T.; SACRAMENTO, L. R.; COELHO, M. C. O. C.; MARI-NHO, A. V.; MANSO FILHO, E. C. *Condições higiênico-sanitárias da venda de pescado em mercados públicos de Recife. In: JEPEX 2010, 2010 Recife., XIV JEPEX. Anais...Recife: Editora Univesitaria UFRPE, 2010. v. XIV. p. 101-*

Tabela 2 - Classificação Higiênico-Sanitária dos Mercados segundo a Pontuação Total.

MERCADO AVALIADO	PONTUAÇÃO (%)	QUALIFICAÇÃO
A	31,80	Deficiente
B	24,69	Deficiente
C	31,92	Deficiente
D	53,51	Deficiente
E	26,82	Deficiente

101.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; COSTA, A. C.; MACIEL, J. F.; GUILHERME, R. F.; OLIVEIRA, S. *Qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. Alimentos e Nutrição, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.*

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

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. BRASIL. Lei nº8.078. Código de defesa do consumidor. Diário oficial da União. Brasília, 12 de set., 1990. Em suplemento.*

CORREIA, M. e RONCADA, M. J. *Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. Rev. Saúde Pública, v.3, nº31, p.296-301, 1997.*

OGAWA, M.; e MAIA, E.L. **Manual de Pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado.** São Paulo: Varela, 1999. 423p. V.I.

RODRIGUES, R.S., SOUZA, M.L., LEITÃO, M.F.F., FURQUIM, M.F.G. e MAISTRO, L.C. *Proposta de modelo de capacitação do sistema APPCC no processamento de queijo prato. Rev. Hig.*

Alimentar, v. 15, n. 83, p. 21-31, 2001.

SILVA C, et al. *Condições higiênico-sanitárias dos locais de preparação da merenda escolar, da rede estadual de ensino de São Paulo, SP. Rev. Hig. Alimentar. 2003; 17(110):49-55.*

SOUZA, S. S. et al. *A vigilância sanitária de alimentos como instrumento de promoção à saúde. Rev. Hig. Alimentar, São Paulo, v. 17, n. 113, p. 33-37, 2003.*

TOMITA, R.Y. et al. **Qualidade físico-química do pescado marinho refrigerado em diferentes formas de apresentação. II SIMCOPE – II Simpósio de Controle do Pescado, 6 a 8 de junho de 2006 – São Vicente/SP. Disponível em: <www.pesca.sp.gov.br/iisimcope/resumo_expandido>. Acesso: Agosto de 2010.**

VALENTE, D; PASSOS, A. D. C. *Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do sudeste do Brasil. Rev.Bras.Epidemiol.,v.7, n.1,p.80-87,2004.*

GALVÃO, J. A. *Boas Práticas de Fabricação: da despesca ao beneficiamento do pescado. Disponível em: ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/II-simcope/oficina_juliana_galvao.pdf.*

MADEIRA, M.; FERRÃO, M. E. **M. Alimentos conforme a lei. 2ed. Manole: São Paulo, 2002.** FAO, 1997. (FAO Documento Técnico Sobre as Pescas 334). Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768P/T1768P01.htm>. Acesso em 04/02/10.

QUALIDADE SENSORIAL DE PEIXES COMERCIALIZADOS EM MERCADOS PÚBLICOS DE TERESINA-PI.

Juliana Veiga Silva ✉

Jucilene Rodrigues Cardoso

Mariana de Moraes Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

✉ analua.123@hotmail.com

RESUMO

Os peixes devido à sua composição nutricional tornam-se altamente susceptíveis ao processo de deterioração, por isso devem ser conservados sobre refrigeração. No entanto, o que se percebe é que durante a comercialização desses produtos, principalmente em mercados públicos, a manutenção da temperatura ideal é desrespeitada. Diante disso, essa pesquisa visou avaliar sensorialmente o frescor de peixes comercializados em mercados públicos de Teresina-PI, relacionando-o com a temperatura de exposição e condições de armazenamento e comercialização. A avaliação da qualidade de peixes frescos foi realizada, por meio de visitas técnicas, em 5 (cinco) mercados públicos no município de Teresina-PI, durante o período de Junho a Julho de 2010.

De cada mercado, foram escolhidas 5 (cinco) peixarias aleatoriamente. Os mercados foram classificados em A, B, C, D e E e as peixarias em 01, 02, 03, 04 e 05. Analisou-se a temperatura de exposição dos peixes comercializados nesses locais, bem como as características sensoriais (aparência visual, sensação olfativa e textura manual) e a estimativa do grau de frescor. Diante dos resultados obtidos pode-se observar que a qualidade dos peixes frescos comercializados nos mercados públicos de Teresina-PI não é satisfatória, nem atende a legislação em vigor.

Palavras-chave: *Pescado. Higiene. Conservação.*

ABSTRACT

The fish due their nutritional composition become highly susceptible

to the process of deterioration therefore must be saved over refrigeration. However, what if realize is that during the marketing of such products, mainly in public markets, maintaining the ideal temperature is not respected. Given this, this research aimed to evaluate the freshness of sensory fish sold in public markets in Teresina, Piauí, relating it to the temperature and exposure conditions storage and marketing. Quality evaluation of fish fresh was performed by means of technical visits, within five (5) public markets in the city of Teresina, Piauí, during the June to July 2010. In each market, we selected five (5) fishmongers randomly. The markets have been classified into A, B, C, D and E and fish markets in 01, 02, 03, 04 and 05. We analyzed the temperature exposure of fish sold at these sites, as well as sensory (visual appearance, smell and feel manual texture) and the estimation of the degree of freshness. Based on these results we can observe that the quality of fresh fish sold in public markets in Teresina-PI does not is satisfactory, neither meets current legislation.

Keywords: *Fish. Hygiene. Preservation.*

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se observado um aumento constante no consumo de pescados. Isso em virtude, principalmente, da mudança de hábitos alimentares, com conseqüente busca por alimentos mais saudáveis. Pesquisas recentes demonstram que a população mundial prefere alimentos com melhores fontes protéicas, com reduzido teor de gordura saturada e colesterol, o que tem levado a um aumento consistente na demanda de carne de peixe (FIGUEIREDO JR; VALENTE JR., 2008).

Os pescados, especificamente

os peixes, se destacam pela sua importância nutricional. São fontes de proteínas de alto valor biológico e de boa digestibilidade, vitaminas A e D e ácidos graxos insaturados de excelente qualidade (RODRIGUES et al., 2004). No entanto, por serem ricos em nutrientes, tornam-se excelentes substratos para proliferação de micro-organismos e processos deteriorativos, afetando a sua qualidade e podendo potencialmente causar danos à saúde do consumidor. Esse processo deteriorativo ocorre em função de fatores inerentes aos peixes como pH próximo da neutralidade, elevada atividade de água, teor de nutrientes, alta atividade metabólica da microbiota que o acompanha, constantes agressões aos ambientes aquáticos e práticas inadequadas de manipulação e conservação durante o armazenamento e comercialização (CAVERO et al., 2003).

A qualidade dos peixes é, em grande parte, determinada pelo grau de frescor, cuja apreciação é feita com base em critérios subjetivos mediante exame organoléptico, que é o método utilizado pelos consumidores e o mais usado pelos Inspectores Sanitários (BAIXAS-NOGUERAS et al.,

2001). Há, contudo, a possibilidade de recorrer a metodologias objetivas (físicas e químicas) para avaliar o frescor do pescado. No entanto, a análise sensorial continua a ser essencial, mesmo que se desenvolvam métodos instrumentais de fácil aplicação, pois fornece informação mais completa sobre o estado do pescado (FONTES et al., 2007).

Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar sensorialmente o frescor de peixes comercializados em mercados públicos de Teresina-PI, relacionando-o com a temperatura de exposição e condições de armazenamento e comercialização.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da qualidade de peixes frescos foi realizada, por meio de visitas técnicas, pela manhã, em 5 (cinco) mercados públicos no município de Teresina-PI, durante o período de Junho a Julho de 2010. De cada mercado, foram escolhidas 5 (cinco) peixarias aleatoriamente. Os mercados foram classificados em A, B, C, D e E e as peixarias em 01, 02, 03, 04 e 05.

Para essa avaliação, analisaram-se as condições higiênicas dos produtos, a temperatura de exposição e as características sensoriais dos peixes. Todos orientados pelos parâmetros estabelecidos pela legislação em vigor, Portaria Nº 185/97 (BRASIL, 1997).

Determinação da temperatura

Para determinação da temperatura interna dos peixes de diversos exemplares, utilizou-se termômetro digital a laser infravermelho IP-550 IMPAC. A temperatura aferida foi colocada em planilhas, com data e hora. Também foram avaliados os aspectos de acondicionamento dos peixes no gelo dessas peixarias.

Avaliação sensorial

As características sensoriais observadas neste estudo foram aparência visual (cor, olhos, brânquias, escamas, mucosidade e integridade), sensação olfativa (odor) e textura manual (firmeza abdominal e muscular), sendo atribuído um valor para cada aspecto de +4, +3, +2 ou +1 a fim de se classificar o grau, ou a intensidade da normalidade ou da alteração (HAJ-ISA, 2001). Em seguida,

Figura 1 - Forma de exposição dos peixes em Mercados Públicos de Teresina-PI.



Tabela 1 - Avaliação da temperatura dos peixes frescos comercializados em mercados públicos na cidade de Teresina-PI.

MERCADOS	BOXES /Temperatura (°C)					Valores médios
	1	2	3	4	5	
A	11.3	13.4	11.9	7.1	17.4	12.22
B	5.9	9.0	4.8	8.9	6.8	7.08
C	11.7	11.5	14.0	10.5	11.7	11.88
D	18.7	17.3	14.0	20.3	17.5	17.56
E	13.2	14	16.7	9.9	18.7	14

fez-se a somatória das pontuações, que representa a estimativa da qualidade do pescado segundo seu grau de frescor (RODAS et al., 2005)

Análise Estatística

Os dados sensoriais obtidos foram avaliados estatisticamente utilizando o aplicativo ASSISTAT (versão 7.5 beta), por meio de análise de variância (ANOVA) e do teste de médias de Tukey, a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os peixes comercializados nos mercados públicos de Teresina-PI foram expostos a temperatura ambiente (Figura 1). Observa-se que eles são disponibilizados sobre bancadas inteiros ou em pedaços, sem a mínima proteção de gelo, o qual se faz necessário por garantir o retardo do início da deterioração e seus efeitos posteriores (aparecimento de odores não característico, cor imprópria da espécie, aparecimento de muco) e a multiplicação de micro-organismos.

Ao se verificar a temperatura desses peixes (Tabela 1), constataram-se valores acima do permitido pela legislação vigente, que estabelece a temperatura ideal aos peixes comercializados sob refrigeração entre 0°C e 4 °C (BRASIL, 1997).

Observa-se que a temperatura de exposição dos peixes frescos encontrada variou de 4,8°C a 20,3°C. Apesar de todas estarem fora do estabelecido, pode-se considerar o mercado

B mais próximo do que é exigido pelos órgãos fiscalizadores. Isso ocorreu, porque os peixes eram mantidos em sua maioria dentro de isopores ou freezers com gelo, somente ficava exposto mediante a compra, ou necessidade de repor nas bancadas, conservando os produtos por mais tempo.

Resultados semelhantes foram encontrados por Hiluy et al. (2003), no qual foram avaliadas as condições higienicossanitárias da comercialização de pescados fresco em Fortaleza (CE), evidenciando-se que a temperatura de exposição de todos os peixes pesquisados nos locais de venda encontravam-se bem elevados, variando entre 15,5°C e 19°C. Assim, ressalta-se a má conservação desses alimentos expostos à venda para população.

Por ser um alimento de fácil decomposição os peixes exigem cuidados especiais, notadamente os relacionados com a conservação pelo frio. A perecibilidade dos peixes frescos é explicada pela ação de enzimas autolíticas e pela relação menos ácida de sua carne, que favorece o crescimento microbiano. Vale ressaltar que a maioria da sua gordura insaturada mostra maior susceptibilidade à deterioração pela rancidez (OGAWA; MAIA, 1999).

A quantidade do gelo é importante para manutenção da qualidade desses peixes, pois a penetração de micro-organismos na carne de pescado e sua decomposição dependem da tempera-

tura de estocagem. Se esses produtos são mantidos em gelo, ocorre uma inibição da atividade bacteriana e retarda o processo de autólise. Quando o produto está em temperatura mais elevada, a decomposição bacteriana e os processos bioquímicos se intensificam, deteriorando-o (BEIRÃO et al., 2000).

De acordo com a tabela 2, as médias do perfil sensoriais variaram na faixa de 1,4 a 3,6 para os nove atributos sensoriais relativos à aparência visual, sensação olfativa e textura, embora havendo diferenças significativas ($p < 0,05$) entre alguns itens analisados.

Esses resultados são decorrentes da forma inadequada de disposição, observadas durante as visitas. Os peixes, mantidos durante a exposição, à temperatura ambiente, entram em processo de deterioração mais rápido, diminuindo assim o tempo útil a serem consumidos. E devido a seu precário acondicionamento, estão sujeitos a vetores de contaminação, como moscas e insetos em geral, veiculadores de micro-organismos patogênicos, ocasionado as doenças de origem alimentar. Além disso, nos mercados públicos de Teresina, além da exposição dos peixes à temperatura ambiente, foram observadas práticas inadequadas de manipulação como o uso de tábuas de corte de madeira para limpeza do pescado e água sendo utilizada concomitantemente para lavagem das mãos e utensílios, aumentando ainda mais os riscos de contaminação.

Tabela 2 - Valores estatísticos médios do perfil de características sensoriais dos peixes.

Atributos sensoriais	Mercados públicos	Média	Desvio-padrão	CV (%)
COR	A	2,6 ^A	± 0,54	20,23
	B	3,6 ^B	± 0,54	
	C	2,2 ^A	± 0,44	
	D	1,8 ^A	± 0,44	
	E	2,4 ^A	± 0,54	
OLHOS	A	2,6 ^A	± 0,54	19,91
	B	3,6 ^B	± 0,54	
	C	2,2 ^A	± 0,44	
	D	1,8 ^A	± 0,44	
	E	2,6 ^A	± 0,54	
BRÂNCUIAS	A	2,6 ^{AB}	± 0,54	23,51
	B	3,6 ^A	± 0,54	
	C	2,0 ^B	± 0,70	
	D	1,6 ^B	± 0,54	
	E	2,6 ^{AB}	± 0,54	
ESCAMAS	A	2,6 ^{AB}	± 0,54	23,89
	B	3,6 ^A	± 0,54	
	C	2,0 ^{BC}	± 0,70	
	D	1,4 ^C	± 0,54	
	E	2,6 ^{AB}	± 0,54	
MUCOSIDADE	A	2,6 ^{AB}	± 0,54	25,68
	B	3,6 ^A	± 0,54	
	C	1,8 ^{BC}	± 0,83	
	D	1,4 ^C	± 0,54	
	E	2,6 ^{AB}	± 0,54	
INTEGRIDADE	A	2,6 ^A	± 0,70	25,68
	B	3,6 ^B	± 0,54	
	C	2,2 ^A	± 0,83	
	D	1,8 ^A	± 0,54	
	E	2,4 ^A	± 0,54	
ODOR	A	2,6 ^A	± 0,54	20,23
	B	3,6 ^B	± 0,54	
	C	2,2 ^A	± 0,44	
	D	1,8 ^A	± 0,44	
	E	2,6 ^A	± 0,54	
FIRMEZA ABDOMINAL	A	2,6 ^{AB}	± 0,54	20,99
	B	3,6 ^A	± 0,54	
	C	2,0 ^B	± 0,44	
	D	1,6 ^B	± 0,54	
	E	2,6 ^{AB}	± 0,54	
FIRMEZA MUSCULAR	A	2,6 ^{AB}	± 0,54	20,99
	B	3,6 ^A	± 0,54	
	C	2,0 ^{BC}	± 0,44	
	D	1,4 ^C	± 0,54	
	E	2,6 ^{AB}	± 0,54	

Tabela 3 - Grau de frescor e estimativa de qualidade sensorial dos peixes.

Mercados	A	B	C	D	E
Grau de Frescor	23,4	32,4	18,6	14,4	23,2
Estimativa de Qualidade	Regular	Excelente	Rejeitável	Rejeitável	Regular

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que a qualidade dos peixes frescos comercializados nos mercados públicos de Teresina-PI não é satisfatória, nem atende à legislação em vigor, assim como as condições de temperatura, com exceção do mercado B. Isso mostra que há uma maior necessidade de controle por parte dos órgãos fiscalizadores, pois esses alimentos são de fácil perecibilidade e decomposição. Esse intenso controle deve ser feito desde a captura dos peixes até sua comercialização, estabelecendo não somente à fiscalização, mas também roteiros de inspeção e educação sanitária junto ao comércio, de modo a reduzir danos à saúde de quem os consome.

REFERÊNCIAS

BAIXAS-NOGUERAS, S.; BOVERCID, S.; VIDALCAROU, M.C. et al. Trimethylamine and total volatile basic nitrogen determination by flow injection/gas diffusion in mediterranean hake (*Merluccius merluccius*). **J. Agric. Food Chem.**, v.49, p.1681-1686, 2001.

BEIRÃO, L.H.; TEIXEIRA, E; MEINERT, E.M. et al. **Processamento e industrialização de moluscos**. Instituto de Tecnologia de Alimentos- ITAL, 2000.

BRASIL. 1997. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria no 185, de 13 de maio de 1997. Regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 maio 1997, Seção I, p. 10.283.**

CAVERO, B.A.S.; FILHO, M. P.; ROUBACH, R. et al. Efeito da densidade de estocagem na homogeneidade do crescimento de juvenis de pirarucu em ambiente confinado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 103-107, set. 2003.

FIGUEIREDO JÚNIOR, C. A.; VALENTE JÚNIOR, A. S. Cultivo de tilápia no Brasil: origens e cenário atual. In: **CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**, 46., 2008, Rio Branco.

FONTES, M.C.; ESTEVES, A.; CALDEIRA, F. et al. Estado de frescor e qualidade higiênica do

pescado vendido numa cidade do interior de Portugal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.5, p.1308-1315, 2007.

HAIJ-ISA, N.M.A.. *Uso da análise sensorial na otimização de processos através da metodologia de superfície de respostas*. In **Seminário Técnico: Análise estatística e aplicação em análise sensorial e pesquisa de consumidor**. São Paulo. 2001.

HILUY, D. J.; FORTUNA, M. I.; ARAUJO-FERNANDES, A. R.; *Avaliação das condições higiênico-sanitárias da comercialização de pescados em Fortaleza ceará*. In: **XIII encontro de analistas de alimentos**, v. 1, p. 259, 2003.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de Pesca- Ciência e Tecnologia**. São Paulo, Livraria Varela, 1999, v.1, cap. 4, p 29 – 48.

RODRIGUES, M. S. M.; RODRIGUES, L. B.; CARMO, J. L.; et al. *Aproveitamento Integral do Pescado com Ênfase na Higiene, Manuseio, Cortes, Salga e Defumação*. **Anais... 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. Belo Horizonte – 12 a 15 de setembro de 2004.

The image shows a screenshot of the website 'www.higienealimentar.com.br'. The website layout includes a header with the logo 'Alimentar', a main content area with various articles and images, and a sidebar with 'REVISTA DIGITAL' and 'ENQUETE'. Overlaid on the right side of the screenshot are five black callout boxes with white text, each with an arrow pointing to a specific feature on the website:

- ÁREA DO ASSINANTE**: Points to the top right navigation area.
- LOJA VIRTUAL**: Points to a section labeled 'LOJA VIRTUAL'.
- AGENDA**: Points to a section labeled 'AGENDA'.
- COLUNAS**: Points to a section labeled 'COLUNAS'.
- INFORMATIVO**: Points to a section labeled 'INFORMATIVO'.

www.
Higiene
 Alimentar
 .com.br

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA. (Parte I)

Thaís de Oliveira Fernandes ✉

Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís

Victor Elias Mouchrek Filho

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís

Maria Tereza Borges de Araújo Frota

Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís

Andreson Leandro Santana Silva

Rayone Wesly Santos de Oliveira

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís

✉ victo@ufma.br

RESUMO

Vários autores descreveram a composição nutricional dos peixes atestando seu rico valor nutricional. De posse desta informação, a Organização Mundial de Saúde recomenda seu consumo na quantidade de 250g/

semana. Contudo, ainda são necessários estudos acerca da composição centesimal de diversas espécies com o intuito de apresentar aos indivíduos, principalmente aos mais carentes, opções reais que possam suprir, em algum grau, suas necessidades nutricionais. A análise bromatológica das espécies de peixe pescada amarela

(*Cynoscion acoupa*), pargo (*Lutjanus purpureus*), tibi-ro (*Oligoplites palometa*) e cação (*Carcharhinus* sp.) é de fundamental importância para atender a tais objetivos. Todas as análises de processaram de acordo com os Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz. Todos os peixes apresentaram conteúdos satisfatórios de proteínas, lipídios, cinzas e umidade. Seus valores calóricos encontram-se em concordância com aqueles descritos na literatura, atestando sua qualidade nutricional.

Palavras-chave: *Pescado. Qualidade nutricional. Análise bromatológica.*

ABSTRACT

*Many authors have described the nutritional composition of fish attesting its rich nutritional value. In possession of this information the World Health Organization recommends the consumption of 250g of fish meat per week. However studies regarding de centesimal composition of various species are still needed with the purpose of presenting to the individuals, specially the poor ones, options the can cover, in any degree, their nutritional necessities. The bromatological analysis of the species weakfish (*Cynoscion acoupa*), red snapper (*Lutjanus purpureus*), maracaibo leatherjacket (*Oligoplites palometa*) and shark (*Carcharhinus* sp.), have a fundamental importance in attending such aims. All the analysis were processed according to the Adolfo Lutz's Institute physicochemical methods for food analysis. All four species presented satisfactory protein, lipid, ash and water contents. Their energetic value are presented such as the ones described in the literature, attesting the four fishes nutritional values.*

Keywords: *Fish. Nutritional Quality. Bromatological analysis.*

INTRODUÇÃO

O pescado é um alimento de extrema importância na dieta dos indivíduos por sua riqueza de nutrientes, alto teor protéico, lipídios de excelente qualidade e baixo teor de colesterol (VILA NOVA et. al, 2005). Além disso, é uma fonte de renda de uma representativa parte da população (ALMEIDA, 2008).

É evidente que dados sobre a composição química e nutricional de produtos de pesca são de extrema necessidade para nutricionistas, biólogos e cientistas, gerando subsídios para fins de classificação nutricional, formulação de dietas, na indústria alimentícia, pesquisas ecológicas e para pesquisadores que tenham o objetivo de melhorar o perfil alimentar da população, incentivando o consumo da carne de peixe no Brasil e no mundo. Entretanto, apesar de sua importância, só foi possível ver um aumento na demanda por consumo de peixes após a expansão da nutrição como

área de conhecimento, que apontou suas vantagens como alimento (ME-NEZES, 2006).

A carne de peixe é conhecida por seu alto valor nutricional o que se deve aos níveis baixos de gorduras totais, saturadas e colesterol e altos teores de ácidos graxos poliinsaturados, proteínas e minerais como cálcio, fósforo, sódio, potássio e magnésio (MARTIN et al., 2000). Por esta razão, a Organização Mundial de Saúde preconiza o consumo de 250 g de peixe por semana (IP/SP, 2009).

O Maranhão é considerado um dos maiores produtores de pescado da região Nordeste do Brasil com 64.272,5 t (ESTATPESCA, 2007), sendo 98,4% da produção anual proveniente do setor artesanal (ESTATPESCA, 2004), ou seja executada através de equipamentos e técnicas primitivas de extração.

A análise da composição centesimal de quatro espécies de peixes produzidos no estado do Maranhão, a saber a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), pargo (*Lutjanus purpureus*), cação (*Carcharhinus* sp.) e

tibiro (*Oligoplites palometa*), são de extrema importância na tentativa de buscar alternativas reais que possam suprir adequadamente as necessidades nutricionais dos indivíduos e estimular o consumo das espécies regionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridos 3 exemplares das espécies pescada amarela, pargo e cação no Mercado do Peixe de São Luís – Ma, e 3 exemplares de tibiro no mercado local do município da Raposa, Ma.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas dentro sacos herméticos, depositadas em caixa isotérmica e conduzidas ao Laboratório de Bromatologia do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão, Campus do Bacanga, São Luís.

Uma porção da parte mediana de cada peixe foi retirada e homogeneizada em liquidificador doméstico.

As análises da composição centesimal da carne de peixe, que se processaram em triplicata, foram realizadas segundo os Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

As análises de umidade se deram pela perda de peso em estufa com temperatura a 105°C. As cinzas foram obtidas por incineração de uma porção conhecida da amostra em forno mufla a 550°C, até obtenção de peso constante. Os teores de proteína foram obtidos pelo método de Kjeldahl que consiste na determinação de nitrogênio total, sendo o resultado convertido em proteína bruta pelo fator 6,25. Os lipídios foram determinados pelo método de Soxhlet. O valor calórico foi calculado a partir da multiplicação das gramas de proteínas e lipídios pelos seus coeficientes calóricos correspondentes, respectivamente 4 e 9 kcal/g.

Figura 1 – No sentido horário, pescada amarela, pargo, tibiro e cação, peixes produzidos no litoral do Maranhão.

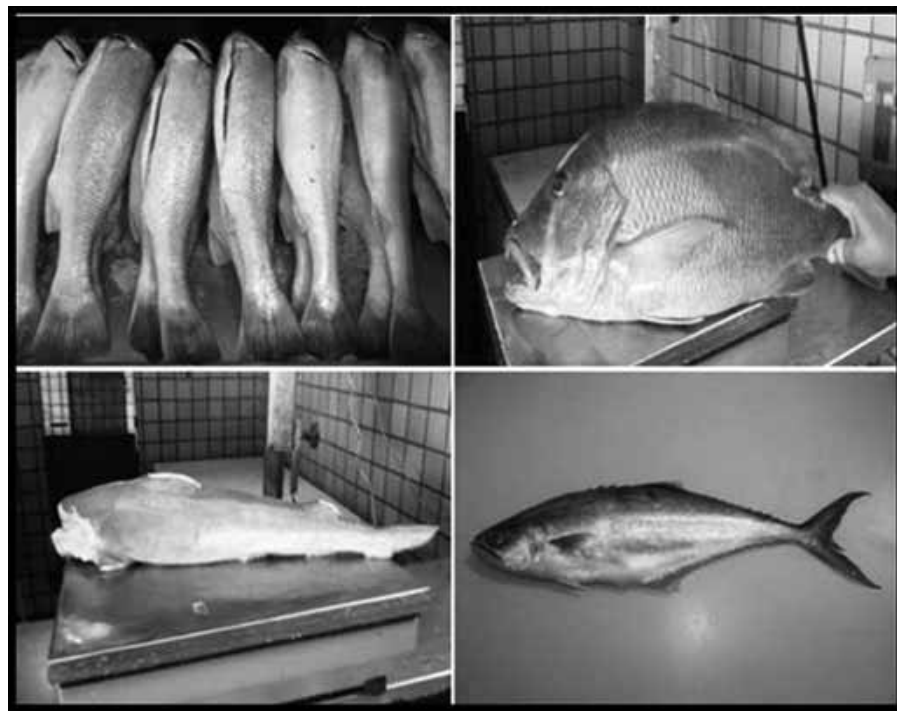


Tabela 1 – Composição centesimal da carne de quatro espécies de peixes produzidos no litoral do Maranhão

Amostras	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteínas
Pescada amarela	80,6% ±0,3	0,9% ±0,008	11,4% ±0,01	17,1% ±0,76
Pargo	77,7% ±0,2	0,6% ±0,009	0,6% ±0,03	22,7% ±0,35
Tibiro	77,5% ±0,1	1,1% ±0,002	0,8% ±0,1	25,2% ±0,12
Cação	74,2% ±0,2	0,1% ±0,0	4,6% ±0,01	33,3% ±0,25

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos nas análises bromatológicas para a composição centesimal de quatro espécies encontram-se na Tabela 1.

Nenhuma das quatro espécies apresentou teores de carboidratos, avaliado através da diferença dos teores obtidos de 100%.

Os teores de umidade variaram entre 80,65% e 74,23%, sendo o maior valor encontrado na pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), e o menor no cação (*Carcharhinus* sp.). O pargo (*Lutjanus purpureus*) e o tibiro (*Oligoplites palometa*) apresentaram valores semelhantes entre si de 77,73% e 77,49% respectivamente.

Todas as quatro espécies apresentaram valores de umidade dentro da faixa média de 64% a 90%, segundo descrito por Badolato e col. (1994).

Bruschi (2001), obteve valores de umidade semelhantes ao da pescada amarela para a pescada foguete (*Macrodon ancylodon*) e para pescada branca (*Cynoscion gatucupa*), peixes do mesmo gênero da pescada-amarela, respectivamente de 80% e 79,7%. O valor encontrado para umidade do pargo (77,73%), está em concordância com o encontrado por Vila Nova et al. (2005), de 77,35%. O valor descrito por Bruschi (2001), para umidade do cação viola (*Zapteryx brevirostris*) foi de 75,45%, proporcional aos 74,23% obtidos para o cação (*Carcharhinus* sp.) neste trabalho. Ainda são escassos os estudos sobre o peixe tibiro (*Oligoplites palometa*), inexistindo estudos acerca de sua composição centesimal. Entretanto, a composição

de sua carne guarda semelhanças com as de outras espécies. É o que pode se observar quando comparamos o valor de umidade obtido por Bruschi (2001), para o peixe castanha (*Umbrina canosai*), que foi de 77,2%.

Os valores de cinzas variaram entre 0,1% para o cação e 1,14% para o tibiro. O pargo apresentou 0,61% de cinzas enquanto que a pescada-amarela apresentou 0,87%.

Os teores obtidos com o pargo e o cação não se encontram dentro da classificação de Szenttamásy et col. (1993), pela qual o teor de cinzas pode variar entre 0,8% e 2%.

Bruschi (2001), encontrou valores mais pronunciados para a pescada branca (*Cynoscion jamaicensis*) e a pescada foguete (*Macrodon ancylodon*) de 1,1% e 1,2% respectivamente, diferentes do valor encontrado para a pescada amarela.

Caula et al. (2008), analisaram a composição do pargo e obtiveram 0,7% para este parâmetro. Bruschi (2001), obteve valores elevados para resíduos de cação viola (cabeça, músculo, couro e cauda) de 7,2%, talvez devido à presença de tecido ósseo na amostra, bem diferentes dos 0,1% encontrado para o cação. O tibiro apresentou um teor de cinzas mais próximo da média de outros peixes. É

o que se pode ver quando o comparamos com o teor encontrado no castanha (*Umbrina canosai*) por Bruschi (2001), que foi de 1,1%.

A pescada amarela apresentou teor de lipídio de 11,37% enquanto o cação apresentou 4,6%, sendo estes dois os maiores valores obtidos. O pargo e o tibiro tiveram os menores valores obtidos, de 0,58% e 0,76% respectivamente.

De acordo com a classificação de Lederer (1991), o pargo e o tibiro são peixes considerados magros, por apresentarem teores menores que 1% de lipídeos.

Os valores encontrados por Bruschi (2001), para a pescada foguete e a pescada branca, 4,5% e 0,9% respectivamente, diferem bastante daquele encontrado para a pescada amarela neste estudo.

O mesmo ocorre com o pargo, cujo valor de 0,58% apresenta discrepância com aqueles obtidos para a mesma espécie por Vila Nova et al. (2005), de 1,18% e por Sales e Monteiro (1988) que obteve uma média de 2,5%. Menezes (2006), ao analisar a carapeba listrada (*Eugerris plumieri*) e a cavala (*scomberomorus cavalla*) obteve 2,5% para ambas as espécies. Entretanto diferenças na composição centesimal de peixes in-

Tabela 2 – Valor calórico de quatro espécies de peixes comercializadas na cidade de São Luís, MA, em kcal por 100 gramas, 2009.

Espécie	Valor Calórico
Pescada- amarela	170,7 kcal
Pargo	174,4 kcal
Tibiro	95,9 kcal
Cação	107,7 kcal

tra e interespecificamente são explicadas pelas diferenças ambientais no local de captura como temperatura das águas, constituição dos substratos alimentares presentes nas águas entre outros.

Stori (2000), obteve, para resíduos de cação viola (Cabeça/ músculo/ Couro/ Caudal) o valor de 0,39%, muito diferente dos 4,6% encontrados para o *Carcharhinus* sp.

O tibi-ro apresentou um valor consideravelmente baixo para o parâmetro estudado, semelhante ao encontrado por Bruschi (2001), de 0,9%, para a pescada-branca, e por Vila Nova et al. (2006), para a tilápia, de 0,99%, apesar deste último se de água doce, o que lhe confere atributos diferenciados dos peixes de água salgada.

A pescada amarela apresentou 17,1% de proteínas, representando o menor valor encontrado. O maior valor foi obtido pelo cação, 33,3%. O pargo e o tibi-ro apresentaram valores relativamente próximos, respectivamente 22,7% e 25,2%.

Segundo a classificação de Stansby (1976), o pargo e o tibi-ro são peixes tipo A (entre 15% e 20% de proteína e menos que 5% de lipídios), já a pescada amarela é classificada como tipo B (entre 5% e 15% de lipídios e 15% e 20% de proteínas). Os teores de proteínas encontrados no cação não estão de acordo com esta classificação. Entretanto, o mesmo autor admite que os níveis de proteínas podem chegar a 28%, valor que se aproxima ao encontrado para a referida espécie.

Stori (2000), obteve, para resíduos de cação viola, um teor de proteínas de 19,64%, bem diferentes dos 33% obtidos para o *Carcharhinus* sp., valores considerados altos ao se comparar com outras espécies. Já a TBCA apresentou 13,3% de proteínas para o cação azul.

O tibi-ro também apresentou valores relativamente altos de proteína, próximos aos obtidos por Menezes (2006), para a cavala de 23,67% e

por Bruschi (2001), para o atum bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*), de 24,2%.

O valor calórico das quatro espécies de peixes estudadas se encontram na Tabela 2.

A pescada amarela e o cação apresentaram os dois maiores valores, 170,7 kcal/100g e 174,4 kcal/100g, respectivamente, valores calóricos muito próximos entre si. Os dois menores valores foram apresentados pelo pargo, 95,9 kcal/100g, e pelo tibi-ro, 107,7 kcal/100g, provavelmente devido aos baixos teores de gordura apresentados pelas duas espécies, visto que os lipídios acondicionam um maior valor energético por grama que carboidratos ou proteínas.

Vila Nova et al. (2005), Sales et al. (1988) e Caula et al. (2008), obtiveram valores calóricos para o pargo, semelhantes ao encontrado no presente estudo, de 87,82 kcal/100g, 91,6 kcal/100g e 83,6 kcal/100g respectivamente.

Bruschi (2001), obteve 64,5 kcal/100g para a pescada-branca e 110,1 kcal/100g para a pescada-foguete. Segundo o mesmo autor, o atum bonito listrado apresentou 158 kcal/100g, o valor calórico que mais se aproximou ao da pescada-amarela e do cação. Ao contrário da TBCA, cujo valor calórico do cação azul foi de 56 kcal, bem menor do que o valor obtido aqui para o cação.

O valor calórico descrito por Menezes (2006), para a carapeba – listrada, de 105,97 kcal, se assemelha àquele apresentado pelo tibi-ro no presente estudo.

CONCLUSÕES

De acordo com as análises físico-químicas realizadas, as quatro espécies de peixe estudadas mostraram um valor nutricional apreciável.

O cação foi o peixe que apresentou o maior percentual protéico, enquanto que a pescada amarela foi o peixe

com os maiores teores de lipídios.

O tibi-ro se sobressaiu em relação aos teores de cinzas totais, enquanto que o pargo assumiu posição intermediária em todos os parâmetros estudados, exceto pelos lipídios, em que apresentou os menores teores.

Todas as quatro espécies possuem atributos físico-químicos suficientes para serem incluídos na alimentação da população.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Z. F. **Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Maranhão: Biologia, Tecnologia, Socioeconomia, Estado da Arte e Manejo**. 2008. 283 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Museu Paraense Emílio Goeldi. Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.
- BRUSCHI, F. L. F. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação**. Monografia (Curso de Oceanografia) – Universidade do Vale do Itajaí. 2001. 65 p.
- CAULA, F. C. B.; OLIVEIRA, M. P.; MAIA, E. L. **Teor de colesterol e composição centesimal de algumas espécies de peixes do estado do Ceará**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 28, n. 4, 2008.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4^aed. São Paulo, SP: IAL, 2008. 1000 p. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/downloads/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Estatística da Pesca, 2007, Brasil: Grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, DF: MMA/

- IBAMA/CEPENE. 2007. 151 p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/files/estatistica_2007.pdf>, Acesso em 13 mar. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Estatística da Pesca, 2004, Brasil: Grandes regiões e unidades da federação.** Brasília, DF: MMA/IBAMA/CEPENE. 2004. 136 p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/rec_pesqueiros/download.php?id_download=104>. Acesso em: 15 mar. 2009.
- INSTITUTO DA PESCA [site]. São Paulo, SP: Governo do Estado de São Paulo, SP: 2009. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/>>. Acesso em: 20 out. 2009.
- LEDERER, J. **Enciclopédia moderna de higiene alimentar.** São Paulo: Manole Dois. 1991.
- MARTIN, R. E.; CARTER, E. P.; FLICK JÚNIOR, J. J.; DAVIS, L. M. **Marine and freshwater products handbook.** Pennsylvania: Technomic Publishing Company. 2000. 963 p
- MENEZES, M. E. S. **Valor nutricional de espécies de peixes (água salgada e estuário) do estado de Alagoas.** 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado em Química e Biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2006. Disponível em : <http://btdt.ufal.br/tde_arquivos/10/TDE-2007-02-08T152317Z-71/Publico/MariaEmiliadaSilvaMenezes.pdf> Acesso em: 7 jun. 2009.
- SALES, R. O.; MONTEIRO, J. C. S. **Estudo da composição química e rendimento de quatro espécies marinhas de interesse comercial.** *Rev. Ciên. Agron.* Fortaleza, v. 19, n. 1, 1988.
- SIKORSKI, Z. E., THOMPSON, H. A.; HOOVER, T. A. **Seafood: Resources, nutritional composition and preservation.** Boca Raton: CRC Press Inc., 248 p., 1990.
- STANSBY, M. E. **Industrial Fishery Technology.** 2ª ed. Nova York: Robert E. Krieger Publishing Company, 1976. 415 p.
- STORI, F.T. **Avaliação dos resíduos da industrialização do pescado em Itajaí e Navegantes (SC), como subsídio à implementação de um sistema gerencial de bolsa de resíduos.** Monografia (Curso de Oceanografia) - Universidade do Vale do Itajaí. 2000. 145 p
- SZENTTAMÁSY, E.R.; OETTERER, M.; MORENO, I.A.M. **Tecnologia do pescado de água doce: Aproveitamento do pacu (Piaractus mesopotamicus).** *Sci. Agric.*, v.50, n.2, p.303-310, 1993. Disponível em: <> Acesso em: 15 mai. 09.
- VILA NOVA, C. M. V. M.; GODOY, H. T.; ALDRIGUE, M. L. **Composição Química, Teor de Colesterol e Caracterização de Lipídeos Totais de Tilápia (Oreochromis niloticus) e Pargo (Lutjanus purpureus).** *Ciênc. e Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.25, n.3, p. 430-436. 2005.

Material para Atualização Profissional



Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital. E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.

CONSULTE-NOS

Pedidos à Redação

Rua das Gardêneas, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

revista
Higiene
Alimentar

TEORES DE POTÁSSIO, SÓDIO, MAGNÉSIO, FERRO, ZINCO E COBRE DE QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES CONSUMIDOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS — MA. (Parte II)

Thaís de Oliveira Fernandes ✉

Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís

Victor Elias Mouchrek Filho

*Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Maranhão,
São Luís*

Maria Tereza Borges de Araújo Frota

Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís

Andreson Leandro Santana Silva

Rayone Wesly Santos de Oliveira

*Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Maranhão, São
Luís*

Natale Cristine Costa Carvalho

Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís

✉ victo@ufma.br

RESUMO

Os minerais são elementos de extrema importância no corpo humano por estarem envolvidos em inúmeras reações em nosso organismo. O peixe é uma alimento de importância nutri-

cional, notável pelos seus teores de minerais como potássio, magnésio, sódio entre outros. A descrição dos teores de minerais nas diversas espécies de peixes é de suma importância na tentativa de incentivar seu consumo e de dar opções nutritivas para a alimentação da popu-

lação. A análise dos teores de potássio, sódio, magnésio, ferro, zinco e cobre de quatro espécies de peixes consumidos na cidade de São Luís – MA, a saber, pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), pargo (*Lutjanus purpureus*), tibi-ro (*Oligoplites palometa*) e cação (*Carcharhinus sp.*) foi realizada através de um espectrofotômetro de absorção atômica, apresentando todas as espécies teores apreciáveis dos seis minerais.

Palavras-chave: *Minerais.*

Composição. Espectrofotometria.

ABSTRACT

*Minerals are extremely important element in the human body because they are involved in many reactions in our organism. The fish is a nutritionally important food, remarkable for its mineral contents such as potassium, magnesium, sodium among others. The description of the mineral content of many species of fish has paramount importance in the attempt of motivation of fish consumption and to give the population's feeding nutritive options. The analysis of the content of potassium, sodium, magnesium, iron, zinc and copper of four fish species consumed in the city of São Luís – MA, weakfish (*Cynoscion acoupa*), red snapper (*Lutjanus purpureus*), maracaibo leather-jacket (*Oligoplites palometa*) and shark (*Carcharhinus sp.*) were made through the use of a atomic absorption spectrophotometer, having all four species presented considerable contents of all four minerals.*

Keywords: *Mineral. Composition. Espectrophotometer.*

INTRODUÇÃO

Na alimentação humana, o peixe é uma importante fonte de proteína de alto valor biológico, de importância tão relevante quanto à carne bovina, sendo, em muitos países da Ásia e África, a fonte de proteína animal mais consumida (GERMANO & GERMANO, 2008).

Como componentes inorgânicos, a carne de peixe é rica em inúmeros minerais, importantes na nutrição humana. Potássio, fósforo, sódio, magnésio, cálcio, ferro, manganês e iodo estão presentes em quantidades apreciáveis (LEDERER, 1991; MENEZES, 2006; STANSBY, 1976).

Os minerais são divididos em macro e microminerais. Os macrominerais são aqueles cujas necessidades diárias de um humano adulto chegam a 100mg/dia ou mais como cálcio, fósforo, sódio, potássio e magnésio. Já os microminerais, ou elementos traços, estão presentes em quantidades mínimas nos tecidos corporais sendo exemplos destes o ferro, o zinco e o cobre, entre outros (ESCOTT-STUMP e MAHAN, 2005).

O ferro é um mineral essencial ao desenvolvimento humano, sendo um componente importante de diversas proteínas no organismo, incluindo enzimas e a hemoglobina, executando função direta no transporte de oxigênio e gás carbônico. O zinco desempenha papéis estruturais importantes na composição de várias proteínas e também participa na regulação da expressão da informação genética (ESCOTT-STUMP e MAHAN, 2005; CUPPARI, 2005).

O cobre é um mineral componente de inúmeras enzimas, já o magnésio participa da síntese de ácidos graxos e proteínas e é responsável por estabilizar a estrutura do ATP (adenosina trifosfato) em reações que dependam deste. O sódio e o potássio estão envolvidos na função de regulação do equilíbrio hídrico normal, equilíbrio osmótico e ácido-básico. Este primeiro também participa na condução do impulso nervoso e na contração muscular e o potássio é tam-

bém importante na regulação da atividade neuromuscular (FNB: IOM, 2000).

Dada à importância dos minerais na saúde humana foram analisados os teores de ferro, cobre, zinco, magnésio, potássio e sódio de quatro espécies de peixes comercializados na cidade de São Luís – Ma, pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), pargo (*Lutjanus purpureus*), tibi-ro (*Oligoplites palometa*) e cação (*Carcharhinus sp.*).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas 3 exemplares das espécies pescada amarela, pargo e cação no Mercado do Peixe de São Luís – Ma, e 3 exemplares de tibi-ro no mercado local do município da Raposa, Ma.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas dentro sacos herméticos, depositadas em caixa isotérmica e conduzidas ao Laboratório de Bromatologia do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão, Campus do Bacanga, São Luís.

Uma porção da parte mediana de cada peixe foi retirada e homogeneizada em liquidificador doméstico.

Determinação de minerais

Para a determinação de minerais, foi realizada a digestão seca em cadinhos de porcelana mediante adaptação de JONES, JUNIOR & CASE (1990) e PERKIN-ELMER(1973).

As soluções foram analisadas em um Espectrofotômetro de Absorção Atômica de Chama modelo AA 50 e chama modelo GTA 110 – VARIAN, equipado com um computador DELL

GX 110.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores médios de potássio (K), sódio (Na) e magnésio (Mg), nas quatro espécies estudadas, em mg/kg, estão apresentados na Tabela 1.

Ao observar os valores obtidos, depreende-se que o tibi-ro é o peixe com os maiores teores dos três macrominerais estudados, chegando a quase um grama de sódio e potássio. Seu teor de magnésio chega a ser maior que os teores dos três outros peixes somados. O pargo assume posição intermediária entre os quatro, enquanto que o cação foi a espécie que apresentou os menores teores de minerais estudados entre as quatro espécies.

A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, TACO, analisou o teor nutricional, em mg/100g, de vários alimentos regionais incluindo o cação (*Carcharhinus sp.*), a pescada foguete (*Macrodon ancylodon*), a pescadinha, ou pescada-de-alto-mar (*Cynoscion striatus*) e para um tipo de pescada branca (*Cynoscion spp.*).

Na TACO, o cação apresenta um teor de potássio de 319 mg, quase duas vezes maior do que o encontrado neste trabalho para a referida espécie. Em relação ao mineral sódio a espécie apresenta a quantidade de 124 mg, menos da metade do teor encontrado neste estudo. O magnésio foi o mineral cujos teores mais se assemelharam, 19 mg na TACO e 17,5 mg nesta pesquisa.

A pescada branca na TACO mostra, para os teores de K, Na e Mg, respectivamente 261 mg, 76 mg, 19 mg, valo-

Tabela 1- Teores de macrominerais potássio, sódio e magnésio de quatro espécies de peixes do litoral do Maranhão, 2009.

Espécie	Minerais (mg/100g)					
	K		Na		Mg	
Pescada amarela	176,2	±0,01	214,8	±0,004	52,7	±0,001
Pargo	218,9	±0,01	204,1	±0,003	97,1	±0,001
Tibi-ro	777,1	±0,01	838,9	±0,008	237,1	±0,006
Cação	178,3	±0,002	263,3	±0,004	17,5	±0,004

res conflitantes, ainda que em pequenas proporções, com os encontrados neste estudo para a pescada amarela e até mesmo para o pargo. Equivalência em proporção semelhante foi encontrada, para os referidos minerais para a pescadinha, de 304 mg, 120 mg e 34 mg respectivamente.

A pescada, *Macrodon ancylodon*, apresentou na TACO valores mais distantes dos relatados neste estudo. Segundo a TACO, o peixe possui 34 mg de magnésio, 77 mg de sódio e 253 mg de potássio.

Dentre as espécies analisadas pela TACO, nenhuma possui os valores de minerais semelhantes àqueles encontrados para o tibiuro neste estudo. Esse resultado pode ser explicado pela diferença nos locais de captura dos peixes, que oferecem diferentes condições de alimentação, temperatura entre outros, o que pode influenciar na composição química de sua carne.

Os teores dos minerais Ferro (Fe), Zinco (Zn) e Cobre (Cu) resultantes das análises para as quatro espécies estudadas são apresentados na Tabela 2.

Pôde-se observar que o Pargo é a espécie que apresentou os menores teores dos microminerais estudados entre as espécies. O Tibiuro e o cação possuem valores de cobre intermediários, enquanto que a pescada amarela apresentou valores altos para o referido mineral.

O Tibiuro se destacou nos teores de Ferro e Zinco, seguido pelo Cação. Os teores destes minerais foram encontrados em concentrações pequenas e semelhantes, entre si, nos peixes Pargo e Pescada-amarela.

Na TACO, a Pescada branca e

a Pescada foguete apresentaram os mesmos valores, de 0,2 mg de Ferro, 0,3 mg de Zinco e quantidades insignificantes de Cobre. A Pescadinha apresentou 0,5 mg de Ferro, 0,6 mg de Zinco e 0,1 mg de Cobre, valores que guardam semelhança aos encontrados neste estudo, para os três minerais, para o peixe Pargo.

Os valores de Ferro e zinco obtidos para os três peixes, Pescada branca, Pescada foguete e Pescadinha, na TACO, se assemelham aos encontrados nesta pesquisa para a Pescada amarela.

Os valores encontrados para o Cação pela TACO, de 0,2 mg para o Ferro, 0,3 mg para Zinco e 0,03 mg para o Cobre são menores do que aqueles encontrados nesta pesquisa.

CONCLUSÃO

Todas as espécies apresentaram teores satisfatórios para os seis minerais estudados.

O Tibiuro, apresentou os maiores teores Ferro, Zinco, Potássio, Sódio e Magnésio, enquanto que a Pescada amarela apresentou os maiores teores de Cobre.

O Pargo mostrou valores de minerais intermediários entre as quatro espécies, assim como o Cação.

REFERÊNCIAS

CUPPARI, L **Guia de Nutrição: Nutrição clínica no adulto**. 2ª Ed. Barueri, SP: Manole, 2005. 474 p.

FOOD AND NUTRITION BOARD,

INSTITUTE OF MEDICINE: **Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc**. Washington, DC: National Academy Press, 2000. 798 p. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/10026.html>>. Acesso em: 16 out. 2009.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. Barueri, SP: Manole, 2008. 986 p.

LEDERER, J. **Enciclopédia moderna de higiene alimentar**. São Paulo: Manole Dois. 1991.

MAHAN, K. L.; ESCOTT-STUMP, S.. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 11ª Ed. São Paulo: Roca, 2005. 1242 p.

MENEZES, M. E. S. **Valor nutricional de espécies de peixes (água salgada e estuário) do estado de Alagoas**. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado em Química e Biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2006. Disponível em: <http://btd.ufal.br/tde_arquivos/10/TDE-2007-02-08T152317Z-71/Publico/MariaEmiliadaSilvaMenezes.pdf> Acesso em: 7 jun. 2009.

STANSBY, M. E. **Industrial Fishery Technology**. 2ª ed. Nova York: Robert E. Krieger Publishing Company, 1976. 415 p.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS - TACO / NEPA-UNICAMP. 2. ed.. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

Tabela 2 – Teores de microminerais Potássio, Sódio e Magnésio de quatro espécies de peixes do litoral do Maranhão, 2009.

Espécie	Minerais (mg/100 g)					
	Cu		Fe		Zn	
Pescada amarela	2,5	±0,001	0,54	±0,002	0,16	±0,01
Pargo	0,01	±0,003	0,55	±0,002	0,35	0,0
Tibiuro	0,66	±0,001	8,78	±0,004	2,99	±0,01
Cação	0,34	±0,001	1,8	±0,001	2,07	±0,03

COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO- QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO MAPARÁ (*Hypophthalmus marginatus*) SALGADO SECO SOB DIFERENTES CONDIÇÕES.

Elen Vanessa Costa da Silva ✉

Aline do Socorro D. Cunha

Ana Bárbara de O. Pantoja

Natácia da Silva e Silva

Vanderson Vasconcelos Dantas

Bruna Almeida da Silva

Universidade do Estado do Pará

Bruno de Cássio Veloso de Barros

Laboratório Central – Universidade do Estado do Pará

✉ elen@uepa.br

RESUMO

Para a avaliação das características físico-químicas e microbiológicas do Mapará (*Hypophthalmus*

marginatus) submetido ao processo de salga seca artesanal e processo controlado em laboratório, foram coletadas no mercado de peixes do município de Cametá-PA, amostras que foram salgadas de forma artesanal

pelos feirantes e a amostra *in natura* que foi salgada de acordo com os métodos industriais no laboratório. As análises físico-químicas realizadas nas amostras foram: umidade, cinzas, gordura, proteína, pH, amônia e gás sulfídrico e as análises microbiológicas foram: *Staphylococcus aureus*, Salmonella, Coliformes totais e a 45 °C. Os resultados das análises físico-químicas da amostra artesanal apresentaram os seguintes valores: umidade 57,68%, cinzas 13,74%, gordura 10,51%, proteína 27,04%, pH 6,16, amônia (positivo) e gás sulfídrico (positivo). As análises físico-químicas realizadas na amostra laboratorial foram: umidade 41,35%, cinzas 19,17%, gordura 9,88%, proteínas 33,70%, pH 6,0, amônia (negativo) e gás sulfídrico (negativo). A partir dos resultados obtidos através das análises microbiológicas, foi verificado que todas as amostras estavam de acordo com a legislação (ANVISA, 2001). As amostra de Mapará, submetidas ao processo de salga seca artesanal apresentaram elevados teores de umidade, presença de amônia e gás sulfídrico. As amostras submetidas ao processo de salga seca laboratorial apresentaram condições físico-químicas adequadas para comercialização e consumo.

Palavras-chave: *Pescado.*

Conservação. Secagem. Artesanal.

ABSTRACT

*For the valuation of characteristic physico-chemical and microbiological of mapará (*Hypophthalmus marginatus*) subjected to the process of dry salting craft and dry salting laboratory, were collected from fish market of city of Pa-Cametá. Samples subjected the process of dry curing for fair, and the other in nature to be subjected to the form method of conservation of laboratory, having been brought to the laboratory for physico-chemical analysis of ash,*

pH, ammonia, fat, moisture, proteins, gas sulphide, microbiological of Staphylococcus aureus, salmonella and coliforms. The sample fish subjected dry salting craft showed the following results: pH 6.16, moisture (57.68%), protein (27.04%), lipid (10.51%), ash (13.74%), Ammonia (Positive), hydrogen sulfide gas (positive), the results of microbiological analysis was within the terms legislation, but there was excessive growth of colonies of bacteria damaged. However the display of fish subjected the dry curing using laboratory methods, obtained satisfactory results according to the legislations. With except the moisture, considered outside the standard (Maximum 35%). The results were: pH (6.0), moisture (41.35%), protein (33.705%), lipids (9.88%), residue mineral fixed (19.17%), Ammonia (negative), hydrogen sulfide gas (negative), and this sample showed no presence of colonies of bacteria damaged. Therefore it is estimated that the sample originated mapará market fish for presenting high levels of humidity, ammonia, hydrogen sulfide gas and the presence of excessive presence of deteriorative colonies of bacteria are considered unfit for consumption

Keywords: Fish. Preservation. Dry. Craft.

INTRODUÇÃO

O pescado encontra-se entre os alimentos de alto consumo na Amazônia, além de ser um produto com alto valor nutricional, proporcionando ao ser humano a ingestão de nutrientes essenciais a uma boa alimentação (BATISTA et al, 2004).

O Mapará (*Hypophthalmus spp*) é um peixe siluriforme de porte médio, pertencente à família sul-americana

Pimelodidae, esse peixe é considerado reofílico, pois depende da correntiza do ambiente natural para realizar suas funções reprodutivas, sendo esta a espécie mais importante para a pesca comercial no rio Tocantins (VIANA & MARTINS, 2008; CARVALHO, 1980).

Segundo Lessi (1995), a salga é uma das técnicas mais antigas e fáceis para conservar peixes, onde, apenas a adição de quantidade adequada de sal garante a obtenção de um produto de boa qualidade. O sal age inativando micro-organismos e enzimas, o que não impede totalmente sua deterioração, pois certos micro-organismos como os halófilos conseguem sobreviver a altas ações salinas, além disso, podem ocorrer reações devido à presença de contaminantes no sal e oxidação das gorduras levando ao aparecimento do ranço oxidativo (LUDORFF, 1963).

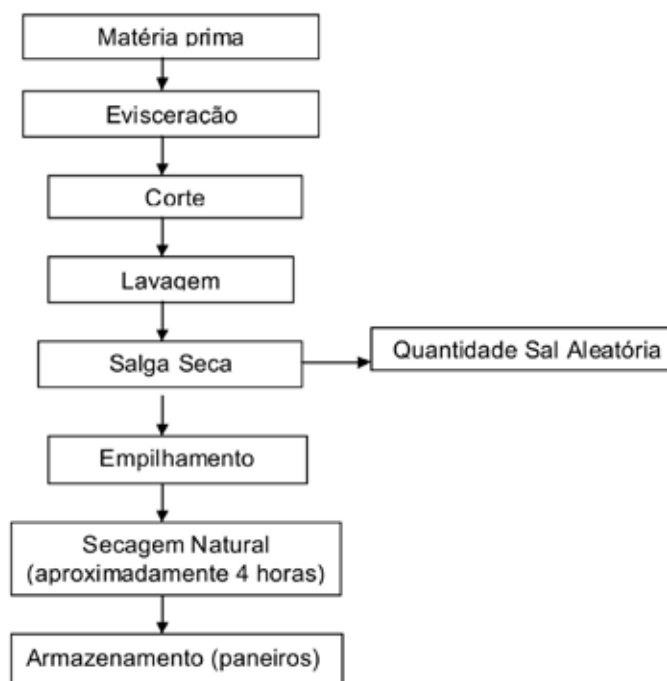
O processo de salga seca é o método mais utilizado na região do baixo Tocantins na conservação de pescados como o Mapará, acompanhado da secagem natural ao sol. Contudo observa-se que a metodologia utilizada na feira do município de Cametá- PA não

segue os padrões higienicossanitários adequados para a obtenção de um produto de qualidade. Desta forma o trabalho teve como objetivo verificar as diferenças físico-químicas e microbiológicas entre as amostras de Mapará submetidas à salga seca artesanal e sob processo controlado em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas amostras de Mapará submetidas à salga seca artesanal e amostras *in natura* para posteriormente ser submetida à salga controlada em laboratório, adquiridos no mercado local. O início do processo de salga seca artesanal ocorreu a partir da evisceração do pescado realizada em bancada de madeira para posteriormente ser lavado com água potável e cortado até alcançar fina espessura. Logo após foram adicionadas quantidades aleatórias de sal refinado e em seguida o peixe foi empilhado e secado naturalmente ao sol por um período de aproximadamente 4 horas. O armazenamento do pescado foi realizado em cestos de jacitara (Planta de origem amazônica), para em seguida

Figura 1 - Fluxograma do processo de salga e secagem artesanal do Mapará



ser comercializado. Este processo de salga e secagem artesanal pode ser visualizado no fluxograma da Figura 1.

A salga e secagem realizadas no laboratório foram semelhantes à realizada pelos feirantes, porém com maior controle higienicossanitário. O pescado *in natura* passou pelo processo de lavagem, limpeza e evisceração. Em seguida foram cortados em forma de filés para facilitar o processo de salga. Para a salga seca industrial foram utilizados 20% de sal fino e 15% de sal grosso, que foi espalhado uniformemente na amostra. Após a salga os peixes foram empilhados durante 24 horas em um recipiente plástico de polietileno, com o objetivo de diminuir a umidade do pescado. Após as 24 horas os peixes foram levados para dentro de uma estrutura telada, não havendo contato com sujidades e insetos, sendo expostos ao sol para secagem natural durante 4 horas.

Em seguida foram realizadas as análises físico-químicas e microbiológicas. O processo de salga e secagem do Mapará sob método laboratorial pode ser visualizado no fluxograma da Figura 2.

As análises físico-químicas do pescado foram realizadas segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005).

As análises microbiológicas realizadas foram Coliformes total e a 45 °C, *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, conforme a resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Saúde (BRASIL, 2001).

As análises estatísticas realizadas nas amostras foram de variância (ANOVA) tendo como grau de confiança 95%, a partir disso foi realizado o teste de Turkey ($p < 0,05$) (BUS-SAB e MORETTIN, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas do Mapará salgado seco artesanal e laboratorial, são mostra-

Figura 2 - Fluxograma do processo de salga e secagem do Mapará sob método controlado em laboratório.

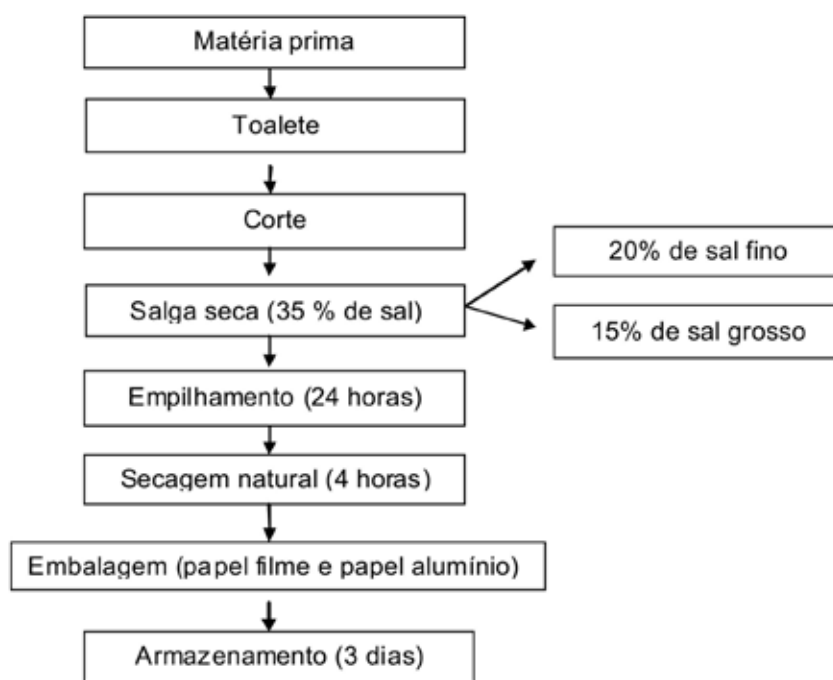


Tabela 1 - Resultado físico-químico de Mapará submetidos à salga seca artesanal e laboratorial

Determinações	Pescado salgado	Pescado salgado
	(processo artesanal)	(processo controlado)
Umidade (%)	57,68 ^a	41,35 ^b
Cinzas (%)	13,74 ^a	19,17 ^b
Proteína (%)	27,04 ^a	33,70 ^b
pH	6,16 ^a	6,00 ^a
Lipídios (%)	10,51 ^a	9,88 ^a

dos na Tabela 1.

Os filés de Mapará, submetidos ao processo de salga seca artesanal, apresentaram um teor de umidade acima dos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira (BRASIL, 1997) que determina até 45% de umidade. Esse teor elevado deve-se ao modo como foi realizado o processo de salga, da quantidade de sal adicionada ao pescado e ao clima úmido da região.

O valor de umidade obtido a partir da salga seca no laboratório encontra-se dentro dos padrões exigidos pela legislação e pode ser comparado com o trabalho de Machado

(1984), que, ao analisar filés de parango salgados e secos, encontrou teor de umidade de 39%.

O resultado referente às cinzas dos peixes salgados de forma laboratorial foi superior ao encontrado nos peixes salgados de forma artesanal, este fato deve-se à quantidade de cloreto de sódio adicionado durante o processo de salga. Do ponto de vista estatístico, com relação ao percentual de cinzas, as amostras de Mapará salgado seco pelo método artesanal e laboratorial podem ser consideradas diferentes estatisticamente, uma vez que o valor p (0,9119) $<$ 5%.

O teor de proteínas encontrado nos filés de Mapará salgados artesanalmente foi de 27,04% podendo ser comparado com o estudo sobre desidratação de filés de Mapará realizado por Ribeiro et al (2007), que encontraram para o pescado salgado seco 33,45% de proteínas. É importante destacar que quanto maior for o teor de umidade menor será a proporção das proteínas. Os valores obtidos para proteínas podem ser considerados diferentes estatisticamente, pois o valor p (0.0017) $< 5\%$, caindo assim na área de rejeição.

Os peixes em geral possuem pH próximo da neutralidade e com efeito do sal o mesmo se manteve abaixo de 6,4, valor permitido pela legislação (OGAWA & MAIA, 1999). Estatisticamente as amostras a nível de 5% são consideradas iguais, pois obteve-se um valor p ($0,6243$) $> 5\%$.

A partir das análises de lipídios realizadas no Mapará foi verificado que este peixe contém um alto teor lipídico. Souza (2008), estudando o perfil de ácidos graxos de pescados da região Amazônica, encontrou para esse mesmo peixe o valor de 14,53% de lipídeos. Lourenço et al (1999), por sua vez, obtiveram valores semelhantes aos obtidos neste trabalho, em torno de 9,6% para Mapará salgado seco. Segundo Ogawa & Maia (1999), o processo de oxidação do pescado ocorre tanto durante a salga como no período de estocagem. Com a decomposição dos lipídeos, são formados ácidos graxos de cadeia curta e outros compostos responsáveis pelo odor desagradável e sabor adstringente característico de pescado salgado. Através das análises estatísticas, os valores de lipídios podem ser considerados iguais, devido à obtenção de um valor p (0.8473) $> 5\%$.

O resultado da análise de amônia para a amostra de peixe salgado artesanalmente foi positivo, indicando assim sinais de deterioração do pes-

cado, este resultado pode ser comparado com o trabalho realizado por Vicente (2005), que também encontrou valores positivos de amônia em seu estudo sobre a avaliação da qualidade do pescado fresco. O resultado obtido na análise de amônia na amostra salgada em laboratório foi negativo, determinando assim um maior grau de frescor no pescado, o que é totalmente desejável ao mesmo.

A análise de gás sulfídrico foi negativa para salga seca no laboratório e positiva para a salga seca artesanal, indicando que o peixe foi alterado pela ação de micro-organismos indesejáveis, causando odor desagradável.

Análise Microbiológica

As análises microbiológicas realizadas nos filés salgados e secos de forma artesanal e laboratorial encontraram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação. Este resultado foi diferente do encontrado por Pinto (2009), que, estudando o Mapará salgado seco da feira de Cametá, encontrou um valor de *S. aureus* acima do permitido pela legislação, em torno de $<10^6$ UFC. g, o que demonstra a existência de problemas de manipulação e higiene durante a realização da salga.

CONCLUSÃO

O processo de salga seca realizado na feira livre do município de Cametá apresentou diferenças significativas quando comparado com a salga seca no laboratório. Em relação aos aspectos físico-químicos foi possível observar que a umidade dos filés submetidos a salga seca artesanal estavam fora dos padrões determinados pela legislação e os valores de cinza e proteínas foram inferiores aos encontrados nos filés salgados de forma laboratorial. Também foi verificado, a partir das análises de amônia e gás sulfídrico, sinais de de-

teriorização, tornando assim o produto inadequado para o consumo. O Mapará salgado seco sob método controlado em laboratório apresentou ausência de amônia e gás sulfídrico, resultado satisfatório.

Em relação aos aspectos microbiológicos analisados, as amostras apresentaram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação.

Os filés submetidos ao processo de salga seca no laboratório apresentaram boas condições físico-químicas e microbiológicas. Nesse sentido percebe-se que o processo de salga artesanal realizado na região Amazônica é totalmente empírico, feito sem técnica e sem critérios de higiene e sanidade, desde a fase da captura até o processamento, embalagem e transporte, dificultando assim, a obtenção de um produto de boa qualidade para os consumidores.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, V. S. et al. **Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia.** In: RUFINO, M. L. (ed.). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. ProVárzea.* pp. 63-152, 268. Manaus, Ibama, 2004.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. *Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução RDC nº 12, de janeiro de 2001. Diário Oficial da União. Poder Executivo de 10 de janeiro de 2001.*
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo decreto nº 30.691, de 29/03/52, alterado pelo decreto nº 1.255 de 25/06/62, 1.236 de 02/09/94, 1.812 de 08/02/96 e nº 2.244 de 04/06/97. Brasília, 1997.*

- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.** *Estatística Básica. 5ª.Ed.* São Paulo. Saraiva, 2004, 321p.
- CARVALHO, F. M.** *Alimentação de Mapará (Hypophthalmus edentatus Spix 1829) do Lago Castanho, Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae).* *Acta Amazonica.* v. 10, n. 3 p. 545-555. 1980.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ.** *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos. 4ª Ed.* Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Brasília, 2005.
- LESSI, E.** *Tecnologia do pescado salgado.* In: **MORAES, C.** (org.). *Seminário sobre tecnologia de salga e defumação de pescado.* ITAL: Campinas, 1995.
- LOURENÇO, L. F. H.; FERNANDES, G. M. L.; CINTRA, I. H. A.** *Características físicas, químicas e microbiológicas do mapará (Hypophthalmus edentatus, Spix) salgado e seco em secador solar.* In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.,** 1999, Pernambuco. *Anais. Recife,* 1999. p. 17-21.
- LUDORFF, A. W.** *El pescado y sus productos.* Zaragoza: Acribia, 1963.
- MACHADO, Z.L.** *Tecnologia de recursos pesqueiros: parâmetros, processos, produtos.* Superintendência de Desenvolvimento da Região Nordeste – Divisão de Recursos Pesqueiros: Recife, 1984.
- OGAWA, M., MAIA, E. L.** *Manual de Pesca.* Livraria Varela: São Paulo, 1999.
- PINTO, A. S.** *Análise físico-química e microbiológica do pescado mapará (Hypophthalmus marginatus) “in natura” e salgado seco comercializados na feira livre do município de Cametá-PA.* 2009. *Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Cametá,* 2009.
- RIBEIRO, S. C. A. et al.** *Alteração da cor da carne de mapará (Hypophthalmus edentatus) desidratada osmoticamente e seca.* *Rev. Bras. Produtos Agroindustriais, Campina Grande,* v. 9, n. 2, p. 125-135, 2007.
- SOUZA, H. A. L.** *Caracterização física, química e perfil de ácidos graxos de espécies de pescado da região Amazônica.* 2008. *Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém,* 2008.
- VIANA, L. L. & MARTINS, M. B. S.** *Estudo da bioecologia do mapará (Hypophthalmus marginatus Valenciennes 1840, Siluriforme) no município de Cametá – PA, Micro-região de Cametá.* 61p. *Graduação (Licenciatura Plena em Ciências Naturais – Habilitação em biologia) Universidade do Estado do Pará, Cametá,* 2008.
- VICENTE, C. P.** *Avaliação da Qualidade do pescado fresco comercializado no Comércio Varejista no Município de São Gonçalo.* 2005. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense, Niterói,* 2005.

COMENTÁRIOS

BRASIL SERÁ O 4º MAIOR MERCADO DE E-COMMERCE ATÉ 2016

É o que aponta projeção da consultoria internacional Translated. Hoje em sétimo lugar, o País deve ultrapassar, nos próximos três anos, Reino Unido, França e Alemanha, ficando atrás apenas de Japão, Estados Unidos e da China, que deve ter o maior comércio eletrônico do mundo em 2016. Em 2012, o Brasil respondeu por 3,1% das vendas virtuais realizadas em todo o mundo. Até 2016, esse percentual deve passar para 4,3%.

CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE PESCADO FRIGORIFICADO: UMA REVISÃO.

Jorge Luiz Fortuna ✉

Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus X – Laboratório de
Microbiologia

Robson Maia Franco

Universidade Federal Fluminense (UFF)

✉ jfortuna@uneb.br

RESUMO

O pescado é um dos alimentos mais susceptíveis à deterioração, porém, quando armazenado congelado, apresenta um maior prazo de validade comercial. Este artigo teve como objetivo contribuir para todos os profissionais da indústria e do consumo de pescado, através de informações relativas ao processamento do pescado congelado, além de apresentar dados microbiológicos e epidemiológicos referentes ao mesmo.

Palavras-chave: *Conservação. Processamento. Microbiologia.*

ABSTRACT

Seafood is one of the foods most susceptible to deterioration, however, when stored frozen, has a longer commercial shelf life. This article aims to contribute to all professionals in the industry and consumption of seafood, by providing information

concerning the processing of frozen seafood, and present microbiological and epidemiological data concerning the same.

Keywords: *Preservation. Processing. Microbiology.*

INTRODUÇÃO

Ao longo do vasto litoral e de inúmeros rios, o Brasil concentra uma das maiores reservas de peixes do mundo. Porém, ainda se encontra entre os países de menor consumo de pescado, principalmente devido ao alto custo do transporte, encarecendo o produto final e os hábitos alimentares dos brasileiros, que valorizam a carne bovina – além dos baixos preços das carnes bovina e de aves.

O pescado é uma das principais fontes de proteínas para o ser humano, porém, é um dos alimentos mais susceptíveis à deterioração devido à atividade de água elevada, composição química, teor de gorduras

insaturadas, facilmente oxidáveis e, principalmente, ao pH próximo da neutralidade. Além disso, vários fatores como temperatura; captura (extrativismo ou aquicultura); poluição da água; tipo de alimentação; e habitat (marinho ou dulcícola), têm importante influência na composição da microbiota do pescado.

Pescado

Segundo o artigo 438 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1997), a denominação genérica, “PESCADO” compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana. Além disso, consta no parágrafo único, deste mesmo artigo, que as normas previstas neste Regulamento serão extensivas, às algas marinhas e outras plantas e animais aquáticos, desde que destinados à alimentação humana.

Sob o ponto de vista nutricional, o pescado possui características específicas que o fazem um alimento benéfico. Entre as quais sobressaem (SANTOS, 2006): fonte de proteínas de alta qualidade e de rápida digestibilidade; além de lisina e aminoácidos essenciais. A lisina constitui mais do que 10% da proteína do pescado enquanto o arroz tem apenas 2,8%. Isto faz com que o pescado seja um complemento adequado para as dietas ricas em carboidrato características dos indivíduos pobres; também apresenta micronutrientes que geralmente não são encontrados em alimentos básicos. Importante fonte de vitaminas A e D, caso suas gorduras forem ingeridas. Também contém tiamina e riboflavina (vitaminas B1 e B2). Além de ser fonte de ferro, fósforo e cálcio, sendo o pescado marinho rico em iodo; contribui com ácidos graxos necessários ao desen-

volvimento do cérebro e do corpo. O peixe gordo apresenta grandes quantidades de ácidos graxos poli-insaturados, especialmente o Ômega-3.

Pescado fresco, resfriado e congelado

Nos artigos 439 e 440 do RIIS-POA (BRASIL, 1997), consta que o pescado em natureza pode ser fresco; resfriado ou congelado. O **pescado fresco** é comercializado sem ter sofrido qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo. O **pescado resfriado** é devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ a $-2,0^{\circ}\text{C}$. O **pescado congelado** é tratado por processos adequados de congelação, em temperatura não superior a -25°C . Depois de submetido a congelação o pescado deve ser mantido em câmara frigorífica a uma temperatura de -15°C . Além disso, o pescado congelado, uma vez descongelado não pode ser novamente recolhido a câmaras frigoríficas.

Os peixes que tenham boa comercialização *in natura* ou no estado fresco devem ser colocados no gelo imediatamente após a captura, aumentando o tempo de conservação. Essa refrigeração poderá manter o peixe por um tempo limitado de no máximo oito dias; no entanto a deterioração segue lentamente. À temperatura de $4,5^{\circ}\text{C}$ (refrigerador comum), por exemplo, em 12 a 24 horas, as bactérias presentes podem multiplicar-se duas vezes. O armazenamento no gelo, se tardio, não restituirá a qualidade perdida após a captura. A refrigeração no gelo deve ser feita utilizando cubos de $1,0\text{ cm}^3$ que refrigeram 1,5 kg de peixes, de 20°C para 1°C , em 1,5 hora. Não deve haver espaços entre os peixes e o gelo porque o ar é considerado isolante térmico. A proporção gelo:peixe deve ser 1:1. Pedacos de tamanho maior podem durar mais, mas não devem ser usados, pois podem lesio-

nar os peixes. Durante o armazenamento para posterior distribuição, o pescado deve ficar em caixas de plástico rígido, com gelo intercalado com camadas de peixes e estocado em câmaras frias. Conforme a temperatura da câmara é possível prolongar este tempo de espera. Assim, se forem estocados peixes inteiros com gelo em câmaras de 0°C até 5°C , inibe-se a deterioração por mais tempo. A validade comercial média de um peixe a 0°C é de oito dias; a 22°C de um dia; e a 38°C de meio dia (GONÇALVES, 2004).

Pescado congelado

O processo de congelamento, mesmo reduzindo cerca de 50% da microbiota do alimento, não é considerado um método de destruição de micro-organismos, isto é, de esterilização, e sim de aumento da validade comercial do produto alimentício, devido aos danos causados às células dos micro-organismos, já que o congelamento inibe a atividade metabólica destes, além de retardar o metabolismo enzimático tecidual, inibindo a ação digestiva das enzimas lisosomais. Porém, segundo Boari et al (2009), caso as células sobreviventes dos micro-organismos sejam expostas às condições favoráveis, poderão se multiplicar até atingir uma densidade populacional na qual o produto se torne inseguro ao consumo.

Para se obter um produto congelado de boa qualidade, é importante que a faixa de temperatura, que vai de -1°C a -5°C , seja ultrapassada o mais rapidamente possível, pois é essa faixa de temperatura que definirá a velocidade de congelamento e não o tempo total de congelamento. De uma maneira geral, quando a faixa de -1°C a -5°C é ultrapassada em menos de duas horas, a qualidade do produto é superior, sendo denominado de congelamento rápido. O congelamento lento não se distingue

visualmente do pescado congelado rapidamente. Porém, no descongelamento há uma perda de fluido intracelular que pode representar até 10% do pescado congelado. No congelamento lento, ou doméstico, há formação de grandes cristais de gelo que rompem a estrutura celular, afetando a textura final do produto após seu descongelamento. Portanto, para iniciar o processamento de pescado, é necessária a adoção de um sistema eficiente de garantia de qualidade, de modo a propiciar uma utilização mais condizente das matérias-primas procedentes da piscicultura ou captura, através do emprego de uma estratégia de caráter preventivo, como por exemplo, o Sistema de Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (NEIVA, 2009).

O pescado pode ser congelado inteiro por algum tempo ou pode ser eviscerado, filetado e colocado em embalagens adequadas para congelamento. O congelamento deve então ser feito em câmaras a -35°C a -40°C e a estocagem posterior a pelo menos de -15°C a -18°C . Quanto mais baixa a temperatura de estocagem, mais longo será o tempo de armazenamento do produto congelado. A limitação deste tempo ocorre devido à rancidez, que se manifesta após dois a três meses em peixes gordurosos; para peixes magros, a estocagem por quatro a cinco meses não apresenta problemas. Outro fator de alteração da qualidade do produto é a oscilação da temperatura durante as etapas de congelamento, estocagem e distribuição para consumo. Há também o glaciamento ou *glazing* que consiste na formação de uma camada de gelo na superfície do produto já congelado, por imersão ou aspersão com água fria, com a finalidade manter o produto hidratado durante a estocagem e diminuir o contato entre o oxigênio do ar e a carne

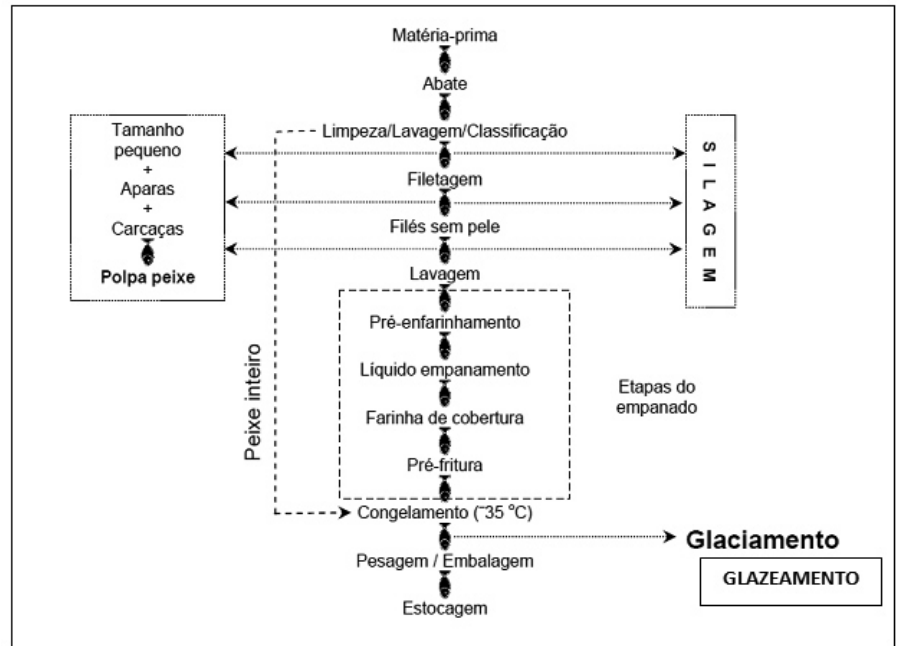
(GONÇALVES, 2004).

Fluxograma

O fluxograma para a produção de pescado congelado segue os seguintes procedimentos (TONONI, 2009; GONÇALVES, 2004; DAMS, 1997): (1) **Recepção**: os peixes chegam à indústria refrigerados (0°C) ou congelados (-18°C). Durante a recepção dos peixes são feitas análises químicas, e sensoriais, e também a verificação da temperatura para garantir o recebimento de matérias-primas adequadas ao processo. Os peixes são lavados; (2) **Seleção, Classificação, Armazenamento**: os peixes são selecionados por tamanho, classificados por espécie e armazenados em câmaras com temperatura de -18°C para os congelados e entre 0°C e 1°C para os frescos. Essa etapa deve ser realizada o mais rápido possível; (3) **Preparação, Evisceração, Lavagem**: para eliminação das vísceras deve-se efetuar o corte – de diferentes tamanhos – segundo a espécie. Depois de eviscerado, extraídas as brânquias e escamas, procedem-se os cortes, que são variados e dependem do produto que se queira obter e do tamanho do peixe. Os peixes são novamente lavados com água clorada (5 ppm) para eliminar sangue, restos de vísceras e escamas; (4) **Filetagem**: deve ser executada por pessoal treinado e em ambiente preferencialmente refrigerado e climatizado; (5) **Inspeção Sanitária**: para realizar a inspeção, a fábrica deverá estar equipada com mesas apropriadas para detecção de espinhas e parasitas; (6) **Congelamento**: os peixes são colocados em câmaras de congelamento, sob temperatura de -18°C; (7) **Glazeamento**: completa o congelamento, dando uma proteção adicional ao pescado; (8) **Estocagem**: após o congelamento, os peixes são estocados sob temperatura de -20°C.

A Figura 1 representa um fluxograma do processamento de pescado congelado, segundo Gonçalves (2004). Já a Figura 2 representa um fluxograma simplificado de pro-

Figura 1 - Fluxograma operacional geral para o pescado congelado.



Fonte: GONÇALVES, 2004.

Figura 2 - Fluxograma operacional simplificado para o pescado congelado.

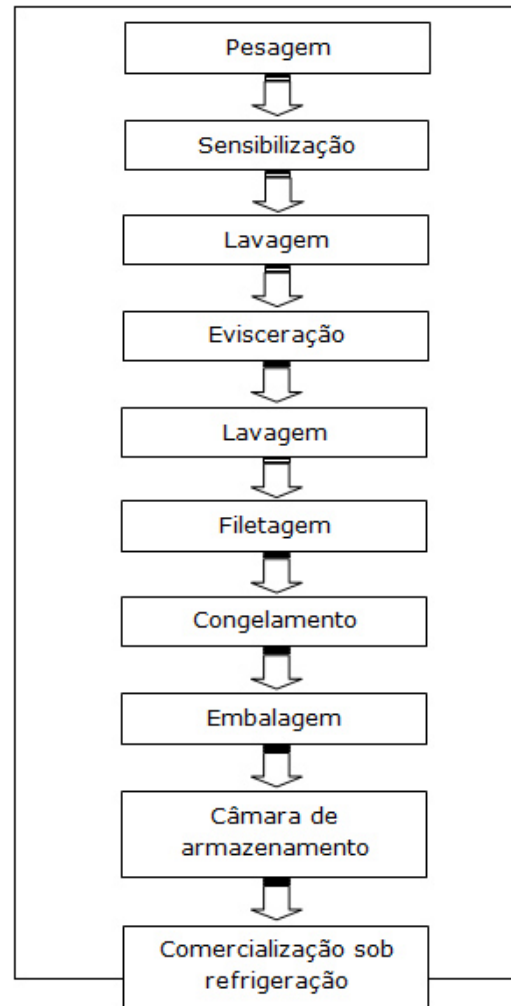


Figura 3 - Gêneros de bactérias, leveduras e bolores mais frequentes em peixes e outros frutos do mar.

MICRO-ORGANISMOS	GÊNEROS
BACTÉRIAS	<i>Acinetobacter; Aeromonas; Alcaligenes; Bacillus; Corynebacterium; Enterobacter; Enterococcus; Escherichia; Flavobacterium; Lactobacillus; Listeria; Microbacterium; Moraxella; Photobacterium; Pseudomonas; Psychrobacter; Shewanella; Vibrio; Weissella</i>
LEVEDURAS	<i>Candida; Cryptococcus; Debaryomyces; Hansenula; Pichia; Rhodotorula; Sporobolomyces; Trichosporon</i>
BOLORES	<i>Aspergillus; Aureobasidium; Penicillium; Scopulariopsis</i>

Fonte: JAY, 2005.

cessamento de pescado congelado.

Microbiota do pescado

A microbiota dos frutos do mar reflete a água onde esses animais vivem. Tal como ocorre nas carnes, os tecidos internos de um peixe sadio são estéreis. A microbiota do peixe é normalmente encontrada em três lugares: na superfície externa, nas guelras (brânquias) e nos intestinos. Os peixes de água morna tendem a ter uma microbiota mais rica em bactérias mesófilas Gram-positivas do que os peixes de água fria, os quais têm mais bactérias Gram-negativas. Os microrganismos que compõem a microbiota dos frutos do mar estão listados na Figura 3 (JAY, 2005).

Segundo Franco e Landgraf (2003), a microbiota do pescado é influenciada pelo seu habitat, sendo um dos principais fatores de seleção a temperatura, uma vez que raramente ultrapassa 20°C ao longo do ano. Por isso, as condições são mais favoráveis ao desenvolvimento de uma microbiota psicrotrófica do que a uma estritamente mesófila.

A carne do pescado na superfície externa (pele) e nas vísceras possuem bactérias e outros micro-organismos. A microbiota quantitativa e qualitativa se refletem nas características do meio

ambiente que o pescado se encontra, diferindo em dependência da temperatura da água.

Em águas frias, os micro-organismos dominantes são os psicrotróficos como *Pseudomonas* spp., *Alteromonas* spp., *Moraxella* spp., *Acinetobacter* spp., *Flavobacterium* spp. e *Vibrio* spp. Em águas quentes, microbiota Gram-positiva mesófila, tais como *Micrococcus* spp. e *Bacillus* spp. (TONONI, 2009).

Entre os gêneros que fazem parte da microbiota natural do pescado são citados *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Shewanella*, *Flavobacterium*, *Vibrio* e *Micrococcus*. Os mais importantes na deterioração desses alimentos são os gêneros *Pseudomonas* e *Shewanella*, principais responsáveis pelas alterações sensoriais do pescado devido à formação de trimetilamina, ésteres, substâncias voláteis reductoras e outros compostos com aroma pronunciado. As espécies principais envolvidas no processo são *Pseudomonas fluorescens*, *P. fragi* e *Shewanella putrefaciens*. Esses gêneros são importantes devido não só à natureza psicrotrófica, mas principalmente pela capacidade que têm de utilizar, para o seu desenvolvimento, substâncias nitrogenadas não-protéicas

(FRANCO; LANDGRAF, 2003).

A microbiota de crustáceos recém capturados reflete a qualidade da água em que estavam e da água de lavagem, as condições higiênicas de manipulação, etc. Os micro-organismos presentes na microbiota são os mesmos encontrados em peixes com *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp. e *Moraxella* spp. e leveduras, sendo predominantes na deterioração (ibid).

A microbiota de moluscos também varia com a qualidade da água em que se encontram, da água de lavagem e outros fatores. Os gêneros bacterianos isolados de ostras deterioradas são: *Serratia*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Clostridium*, *Shewanella*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Flavobacterium*, entre outros. Conforme o processo deteriorativo avança, há predomínio dos gêneros *Pseudomonas*, *Acinetobacter* e *Moraxella*, com enterococos, lactobacilos e leveduras dominando os últimos estágios da deterioração (ibid).

Padrões microbiológicos

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 (BRASIL, 2001), os alimentos (pescados e produtos de pesca) e respectivos microrganismos a serem pesquisa-

Figura 4 - Quadro indicando os padrões microbiológicos para os pescados.

ALIMENTOS	MICRO-ORGANISMO	AMOSTRA INDICATIVA	AMOSTRA REPRESENTATIVA			
			n	c	m	M
a) pescado, ovas de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes "in natura", resfriados ou congelados não consumidos cru; moluscos bivalves "in natura", resfriados ou congelados, não consumidos cru; carne de rãs "in natura", refrigerada ou congelada.	Estafilococos coagulase positiva/g	10 ³	5	2	5,0 x 10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i> spp./25 g	Ausência	5	0	Ausência	-
b) moluscos bivalves, carne de siri e similares cozidos, temperados e não, industrializados resfriados ou congelados.	Coliformes a 45°C/g	5 x 10	5	2	10	5 x 10
	Estafilococos coagulase positiva/g	10 ³	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i> spp./25 g	Ausência	5	0	Ausência	-
c) pescados, moluscos e crustáceos secos e/ou salgados; semi conservas de pescados, moluscos e crustáceos, mantidas sob refrigeração (marinades, anchovados ou temperados).	Coliformes a 45°C/g	10 ²	5	3	10	10 ²
	Estafilococos coagulase positiva/g	5 x 10 ²	5	2	10 ²	5 x 10 ²
	<i>Salmonella</i> spp./25 g	Ausência	5	0	Ausência	-
d) pescado defumado, moluscos e crustáceos, refrigerados ou congelados; produtos derivados de pescado (surimi e similares), refrigerados ou congelados.	Coliformes a 45°C/g	10 ²	5	2	10	10 ²
	Estafilococos coagulase positiva/g	5 x 10 ²	5	2	10 ²	5 x 10 ²
	<i>Salmonella</i> spp./25 g	Ausência	5	0	Ausência	-
e) produtos à base de pescado refrigerados ou congelados (hambúrgueres e similares).	Coliformes a 45°C/g	10 ³	5	3	10 ²	10 ³
	Estafilococos coagulase positiva/g	10 ³	5	2	5 x 10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i> spp./25 g	Ausência	5	0	Ausência	-
f) ovas de pescados processadas, refrigeradas ou congeladas.	Coliformes a 45°C/g	10 ²	5	3	10	10 ²
	Estafilococos coagulase positiva/g	5 x 10 ²	5	2	10 ²	5 x 10 ²
	<i>Salmonella</i> spp./25 g	Ausência	5	0	Ausência	-
g) pescados pré cozidos, empanados ou não, refrigerados ou congelados.	Coliformes a 45°C/g	10 ²	5	2	10	10 ²
	Estafilococos coagulase positiva/g	5 x 10 ²	5	2	10 ²	5 x 10 ²
	<i>Salmonella</i> spp./25 g	Ausência	5	0	Ausência	-

Fonte: RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

dos estão inclusos em um quadro indicando os seus respectivos padrões microbiológicos (Figura 4).

Epidemiologia

Em geral, frutos do mar e outros produtos congelados têm contagens microbianas mais baixas se comparadas com as de produtos frescos. Estudo com 597 produtos de frutos do mar frescos e congelados provenientes de lojas de varejo, a média geométrica de contagem aeróbia em placas para os 240 produtos congelados foi entre $3,54 \times 10$ e $4,97 \times 10/g$, e entre $4,89 \times 10$ e $8,43 \times 10/g$ para os 357 produtos frescos. Para coliformes, a média geométrica do número mais provável (NMP) variou entre 1,0 e 7,7 células/g para congelados e entre 7,78 e $4,8 \times 10^3/g$ para produtos frescos. Pelo NMP, apenas 4,7% dos 597 produtos apresentaram *Escherichia coli*; 7,9% apresentaram *Staphylococcus aureus*, e 2%, *Clostridium perfringens*. Nenhum produto apresentou *Salmonella* spp. e *Vibrio parahaemolyticus* (FOSTER et al, 1977).

Em pesquisa realizada com camarões congelados e caudas cruas congeladas de lagosta, a média geométrica das contagens de aeróbios em placas dos camarões foi de $5,48 \times 10/g$ a 35°C , e de $5,9 \times 10/g$ a 30°C , enquanto que para as caudas da lagosta, foi de $4,62 \times 10/g$ a 35°C , e de $5,15 \times 10/g$ a 30°C (SWARTZEN-TRUBER et al, 1980).

Pesquisa realizada por Dams et al (1996), onde foi avaliada a qualidade microbiológica da pescadinha (*Cynoscion striatus*) em uma indústria de pescado congelado, indicou que há grande deficiência quanto à higiene e sanificação na planta processadora de pescado congelado, pois constatou-se a presença de *Salmonella* spp. em todos os principais pontos críticos de controle. Em função dos resultados obtidos houve a clara necessidade de orientar os ma-

nipuladores quanto aos seus hábitos higiênico-sanitários, além de significativa melhoria nas operações de limpeza e sanificação.

Em pesquisa realizada com pescados congelados em Manaus-AM, constatou-se a presença de microrganismos nas 45 amostras analisadas, tendo sido negativa a pesquisa de *Salmonella* spp. Segundo a legislação, 73,4% das amostras encontraram-se fora do padrão microbiológico para coliformes termotolerantes e 20% para *Staphylococcus aureus*. Tais resultados indicam deficiência na estocagem e manipulação inadequada da matéria-prima, considerando que o nível de contaminação aumentou conforme o grau de manipulação (AQUINO et al, 1996).

Polpas de peixe obtidas de espécies e misturas de espécies de peixes amazônicas mantiveram-se estáveis sob os aspectos químico e microbiológico durante 150 dias a -18°C e -36°C , portanto em condições de consumo, segundo pesquisa realizada por Jesus et al (2001).

Rota e González (2006), analisaram 12 amostras de filés de peixe-voador congelados em diferentes dias de armazenamento (seis, 39, 67 e 95 dias), sendo que os valores para contagem de aeróbios mesófilos; *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, encontraram-se abaixo do valor da legislação vigente. Porém, três de quatro valores médios, de dias de armazenamento, para coliformes termotolerantes excederam o valor máximo permitido.

De 20 amostras de peixe piramutaba congelado a -18°C com pele, eviscerados, sem cabeça, provenientes da região metropolitana de Belo Horizonte (MG), revelaram a presença de *Salmonella* spp. em uma amostra. O resultado da presença de *Salmonella* spp. pode indicar alguma falha no processamento desse pescado antes de ser exposto ao consumidor, contaminação que pode ter

ocorrido na evisceração, no uso de equipamentos e utensílios no entreposto, por contaminação cruzada ou mesmo por causa de higienização mal feita na evisceração (SANTOS et al, 2008).

Boari et al (2009), compararam o efeito do congelamento lento e armazenamento, de filés de tilápia do Nilo, em congeladores domésticos, pelo período de 30 dias. Após este período foi observado redução das contagens de *Staphylococcus* spp., *Aeromonas* spp. e Enterobacteriaceae. Porém, as contagens de *Pseudomonas* spp. foram mais elevadas nos filés congelados que nos frescos. *Enterococcus* spp. e *Salmonella* spp. não foram detectados nem em filés frescos, nem em congelados.

Em pesquisa de estafilocos coagulase positiva em filés de merluza congelados, realizada por Mélo et al (2009), em quatro redes de supermercados na cidade de Recife (PE), das 24 amostras analisadas, quatro foram positivas, sendo que uma se encontrava com nível superior de contagem ao valor máximo estabelecido pela legislação vigente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O congelamento está baseado em dois princípios básicos: a transformação de grande parte da água de constituição em gelo dificultando a ação dos micro-organismos deteriorantes; e a redução da temperatura do pescado em níveis baixos diminuindo a ação dos micro-organismos deteriorantes.

Fatores ambientais, como a temperatura e em certos casos a poluição da água, o tipo de alimentação, o modo de vida e o tipo da água (doce ou salgada) têm importante influência na composição da microbiota do pescado. As populações bacterianas de pescados de águas temperadas são predominantemente psicrófilas, enquanto que nos pescados de zonas tropicais são mesófilas.

No pescado existem micro-ambientes que vão favorecer o aparecimento de diferentes grupos bacterianos, como por exemplo, na pele (aeróbios ou anaeróbios facultativos), nas guelras (aeróbios ou anaeróbios facultativos) e no trato digestivo (anaeróbios).

Os principais pontos críticos de controle do pescado são: captura; evisceração; depelagem; filetagem; resfriamento e transporte.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, J. S.; VASCONCELOS, J. C.; INHAMUNS, A. J.; SILVA, M. S. B. Estudo microbiológico de pescado congelado comercializado em Manaus-AM. **Bol. Centro de Pesq. Processamento de Alimentos (CEPPA)**. v. 1, n. 1. 1996, p. 1-10.
- BOARI, C. A.; MORAES, V. M.; BRANDÃO, E. C. S.; BARRETO, A. M.; FIGUEIREDO, A. V. D.; PICCOLI, R. H. Efeito do congelamento lento e armazenamento em congeladores domésticos sobre a microbiota de filés de tilápia do Nilo. **Rev. Hig. Alimentar**. v. 23, n. 170/171. 2009, p. 427-428.
- BRASIL. Ministério da Agricultura (MA). Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Brasília. 1997.
- _____. Ministério da Saúde (MS) Agência Nacional da Saúde (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.
- DAMS, R. I.; BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E. Avaliação da qualidade microbiológica da pescadinha (*Cynoscion striatus*) inteira e em filés nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado. **Bol. Centro de Pesq. Processamento de Alimentos (CEPPA)**. v. 14, n. 2. 1996, p. 151-162.
- DAMS, R. I.; TEIXEIRA, E.; BEIRÃO, L. H. Práticas de higiene e sanificação em indústria de pescado congelado. **Bol. Centro de Pesq. Processamento de Alimentos (CEPPA)**. v. 15, n. 2. 1997, p. 159-166.
- FOSTER, J. F.; FOWLER, J. L.; DACEY, J. A microbial survey of various fresh and frozen seafood products. **Journal of Food Protection**. v. 40. 1977, p. 300-303.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu. 2003, 182 p.
- GONÇALVES, A. A. Aproveitamento integral da tilápia no processamento. Grupo de Interesse Pescado. [Online]. Disponível em: <http://www.gipescado.com.br/arquivos/aquaciencia2004_2.pdf> Capturado em: 24 de setembro de 2009.
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed. 2005, 711 p.
- JESUS, R. S.; LESSI, E.; TENU-TA-FILHO, A. Estabilidade química e microbiológica de "minced fish" de peixes amazônicos durante o congelamento. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 21, n. 2. 2001, p. 144-148.
- MÉLO, H. M. G.; LUNA, R. O.; MENDES, E. S. Pesquisa de estafilococos coagulase positiva em filés de merluza (*Merluccius hubbsi*, Marini) comercializados em quatro redes de supermercados na cidade do Recife. **Rev. Hig. Alimentar**. v. 23, n. 170/171. 2009, p. 432-433.
- NEIVA, C. R. P. Valor agregado X qualidade do pescado. *Pesca Brasil*. [Online]. Disponível em: <http://pescabrasil.com.br/noticias/not10_02_03.asp> Capturado em: 22 de setembro de 2009.
- ROTA, M. M. I.; GONZÁLEZ, G. V. R. Efecto del tiempo de almacenamiento a -18°C sobre las características bacteriológicas y físico-químicas de filetes de pez volador. **Rev. Científica FCV-LUZ**. v. XVI, n. 12. 2006, p. 195-201.
- SANTOS, C. A. M. L. A qualidade do pescado e a segurança dos alimentos. **II SIMCOPE (Simpósio de Controle do Pescado)**. 2006. [Online]. Disponível em <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/qualidade_pescado.pdf> Capturado em: 22 de setembro de 2009.
- SANTOS, T. M.; MARTINS, R. T.; SANTOS, W. L. M.; MARTINS, N. E. Inspeção visual e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillantii*) congelada. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. v. 60, n. 6. 2008, p. 1.538-1.545.
- SWARTZENTRUBER, A.; SCHWAB, A. H.; DURAN, A. P. Microbiological quality of frozen shrimp and lobster tail in the retail market. **Applied Environmental Microbiological**. v. 40. 1980, p. 765-769.
- TONONI, J. R. Indústria do Pescado. SEBRAE-ES. [Online]. Disponível em: <<http://vix.sebraees.com.br/arquivos/biblioteca/Industria%20do%20Pescado.pdf>> Capturado em: 22 de setembro de 2009.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE *SUSHIS* COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE TERESINA – PI.

Davilene Batista de Sousa ✉

Francisca Evaldina Carvalho Gomes

Curso de Nutrição da Faculdade Santo Agostinho

Celma de Oliveira Barbosa

Carla Solange Melo Escórcio Dourado

Faculdade Santo Agostinho, Teresina, PI

✉ davilenegludson@hotmail.com

RESUMO

O sushi é um prato da culinária japonesa, que possui origem numa antiga técnica de conservação da carne de peixe em arroz avinagrado. O ingrediente comum em todos os diferentes tipos de *sushis* é o arroz, a variedade aparece na escolha dos recheios, coberturas, condimentos, e na maneira em que são montados. A tradição japonesa é servi-lo acompanhado de *wasabi* e *shoyu* (molho de soja). O pescado é um alimento altamente perecível, e se forem estocados, processados, embalados e/ou distribuídos inadequadamente, deterioram-se rapidamente e tornam-se inseguros para o consumo devido ao crescimento microbiano. O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise microbiológica de 4 amostras de *sushis* do tipo *Niguiiri* comercializados em diferentes pontos comerciais de Teresina - PI, sendo dois em estabelecimentos especializados e dois

não-especializados na culinária japonesa, para verificar a presença de coliformes totais e termotolerantes através da técnica dos tubos múltiplos e comparar se os valores obtidos estavam de acordo com a legislação vigente e aeróbios mesófilos utilizaram-se o método de plaqueamento em profundidade. Foram detectados coliformes totais e termotolerantes nas amostras de dois estabelecimentos indicando uma baixa qualidade microbiológica desses produtos.

Palavras-chave: *Pescado. Niguiiri. Coliformes. Aeróbios mesófilos.*

ABSTRACT

Sushi is a dish of Japanese cuisine, that has origins in an ancient technique of preservation of fish meat in vinegar rice. The common ingredient in all different kinds of sushi is rice, the variety appears in the choice of fillings, toppings, condiments, and in form they are

assembled. The Japanese tradition is to serve him together with wasabi and shoyu (soy sauce). Seafood is a highly perishable food, and if they are stored, processed, packaged and / or distributed inappropriately, rapidly deteriorate and become unsafe for consumption due to microbial growth. The objective this paper was to perform a microbiological analysis of 04 samples of sushi of the type Niguiiri marketed in different commercial outlets Teresina – PI, two in specialized stores and two non-specialist in Japanese cuisine for the presence of total and fecal coliforms by the technique of multiple tubes and compared the values obtained were in accordance with current legislation and aerobic mesophilic we used the method of plating in depth. Were detected total and fecal coliforms in two samples of establishments indicating a low microbiological quality of these products.

Keywords: *Fish. Niguiiri. Coliforms. Aerobic mesophiles.*

INTRODUÇÃO

A pós-modernização tem imposto novas formas de consumo alimentar. Um reflexo desse processo é a introdução de pratos à base de pescado cru originários dos países asiáticos que em pouco tempo se tornaram moda. Locais especializados em pratos tipo *sushi* são cada vez mais frequentes nas cidades ocidentais (SANTOS, 2006).

Vários estabelecimentos, especializados e não especializados nesse tipo de prato exótico, surgiram em todos os países, inclusive no Brasil. O sushi sofreu muita rejeição no decorrer dos séculos, por volta do século VII até o século XIX. Atualmente esse tipo de culinária vem crescendo tornando-se uma preocupação para a saúde pública, não só pelo fato de ser um produto altamente perecível, mas também devido aos seus aspectos higienicossanitários de sua preparação e conservação (PINHEIRO et al., 2006).

O *sushi* é um prato da culinária japonesa e o ingrediente comum em todos os diferentes tipos de *sushis* é o arroz, e possui origem numa antiga técnica de conservação da carne de peixe em arroz avinagrado. A tradição japonesa é de servi-lo acompanhado de *wasabi* e *shoyu* (molho de soja) (SOUZA et al., 2006).

Segundo Santos (2007), existem técnicas para o preparo do *sushi*, como nomenclatura para identificação dos diferentes tipos, de acordo com a culinária utilizada. No preparo do *nigiri-sushi*, o filé do salmão é colocado em cima do bolo de arroz.

Há uma necessidade do controle da qualidade dos produtos alimentícios e, uma vez que as doenças de origem alimentar, chamada de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) têm aumentado a cada ano, há ainda uma necessidade urgente de melhorar os meios tradicionais e atuais para assegurar a qualidade dos alimentos (MALVOTA, 2008).

Dentre as patogenias que podem ser transmitidas por esses pratos exóticos estão os coliformes totais e termotolerantes e aeróbios mesófilos que podem indicar falha no processo de higiene durante a manipulação dos alimentos, e podem oferecer riscos à saúde por serem potencialmente patogênicas e produtores de toxinas (MARTINS, 2006).

A carne de peixe possui vários benefícios nutricionais, mas quando a mesma é consumida crua pode causar alguns problemas de saúde relacionados à contaminação bacteriana, principalmente, para determinados grupos de riscos como os imunodeprimidos, idosos, crianças, grávidas, etc. (MALVOTA, 2008).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde, através da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, preconiza parâmetros microbiológicos para alimentos. No item 22 do anexo I desta legislação, estão estabelecidos os valores máximos para micro-organismos em “pratos prontos

para o consumo (alimentos prontos para consumo de cozinha, restaurantes e similares)”. As iguarias *sushi* e *sashimi* estão enquadradas no sub-item “b) à base de carne, pescado e similares crus (quibe cru, carpaccio, *sushi*, *sashimi*, etc.)”: Coliformes a 45°C = 10² NMP/g. Porém sabendo que os *sushis* são pratos elaborados com pescados crus e arroz, considerou-se relevante adotar, como parâmetro também, os microorganismos e valores empregados no sub-item “d) a base de cereais, farinhas, grãos e similares (...)”: Coliformes a 45°C = 10² NMP/g (BRASIL, 2001).

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica dos *sushis* do tipo *nigiri* comercializados em estabelecimentos do tipo auto-serviço, situados na zona Leste da Cidade de Teresina – PI, através da análise quantitativa de coliformes totais e termotolerantes e aeróbios mesófilos; comparando os resultados obtidos aos parâmetros estabelecidos pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas quatro amostras, uma de cada estabelecimento, sendo dois especializados (E1 e E2) e dois não especializados (NE1 e NE2) na culinária japonesa no horário de 20:00 as 22:00 horas. As amostras foram conduzidas em embalagens descartáveis do próprio estabelecimento, em caixas isotérmicas com gelo reciclável e armazenadas na geladeira, sendo, somente no dia seguinte, conduzidas ao laboratório de Microbiologia da Faculdade Santo Agostinho, onde foram realizadas as análises vinculadas às aulas práticas da disciplina de Microbiologia.

Antes de iniciar a análise microbiológica foram observadas as características físicas das amostras como consistência, odor e cor. Em seguida foram retirados 25g da amostra para um frasco contendo 225 mL de água peptonada e

homogeneizou-se a amostra através da agitação e resultou-se então na primeira diluição (10⁻¹). Dessa diluição, foram retirados 1,0 mL e transferidos para um tubo de ensaio com solução salina peptonada com 9,0 mL, daí formou-se a segunda diluição (10⁻²). Após essa diluição foram retirados 1,0 mL e transferidos para outro tubo de ensaio com solução salina peptonada com 9,0 mL, e formou-se a terceira diluição (10⁻³). Alíquotas dessas amostras foram distribuídas nos meios de cultura de acordo com a metodologia empregada para cada micro-organismo.

Análise de Coliformes Totais e Termotolerantes

Para analisar coliformes totais e termotolerantes utilizou-se a técnica do Número Mais Provável (NMP). A análise compreende duas fases distintas: a fase do teste presuntivo e a fase do teste confirmativo. No teste presuntivo foram utilizadas três diluições adequadas da amostra (10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³) e com uma pipeta de no máximo 10,0 mL, foram inoculada uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) estéril por diluição, com tubo de Durham invertido, e adicionou-se 1 mL de cada diluição por tubo com 9,0 ml de LST e em seguida foram incubados a 35°C de 24 a 48 horas. Foram considerados positivos os tubos que apresentaram turvação e formação de gás, visível no tubo de Durham.

Para a contagem de coliformes totais foram considerados os tubos positivos de LST. E com o auxílio de uma alça bem carregada de cada cultura foram transferidos para os tubos contendo caldo Verde Brilhante Bile (VB) e incubadas a 35° por 24-48 horas e observou se houve crescimento com produção de gás. O número de tubos de VB com produção de gás foi anotado como um confirmativo da presença de coliformes totais e ai então foram determinados o Numero Mais Provável (NMP) /g ou mL em uma tabela de NMP apropriada as diluições inoculadas e foram comparados os valores encontrados com o

estabelecido na legislação.

Para a contagem de coliformes termotolerantes foram considerados os tubos positivos de LST. E foram transferidos com uma alça bem carregada de cada cultura para os tubos contendo caldo EC e incubou-os em banho-maria a 45,5° por 24 horas e foram observados se houve crescimento com produção de gás. O número de tubos de EC com produção de gás foram anotado como um confirmativo da presença de coliformes termotolerantes e daí então foram determinados o Número Mais Provável (NMP) /g ou ml em uma tabela de NMP apropriados as diluições inoculadas e foram comparados os valores encontrados com o estabelecido na legislação.

Análise de micro-organismos aeróbios mesófilos

Para análise de micro-organismos aeróbios mesófilos utilizou-se o método de plaqueamento em profundidade. Foram utilizadas três diluições adequadas da amostra (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) para inoculação de 1,0 ml de cada diluição em placas de Petri separadas, estéreis e vazias, abriu-se as placas apenas o suficiente para inserir a pipeta, próxima ao bico de Bunsen. Em seguida adicionou-se o meio de cultura nas placas inoculadas vertidas a 15 a 20 ml da Agar Padrão para Contagem (PCA), previamente foram fundidos e resfriado a 45°C. O inoculo foi misturado com o meio de cultura e misturado suavemente as placas em uma superfície plana em movimentos circulares, 8 a 10 vezes no sentido horário, e 8 a 10 vezes no sentido anti-horário. A incubação foi realizada após a completa solidificação do meio de cultura, onde as placas foram inver-

tidas e incubadas a 35°C por 48 horas.

Para as contagens das colônias e cálculos dos resultados foram selecionados as placas com 25 a 250 colônias e as mesmas foram contadas com auxílio de uma lupa em um contador de colônias. Em seguida foram calculados os números de unidades formadoras de colônias (UFC) por grama ou ml da amostra, e multiplicou-se o número de colônias pelo inverso da diluição inoculada (UFC/g ou mL = nº colônias/diluição).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 demonstra os resultados microbiológicos provenientes das análises dos *sushis* do tipo *niguri* para avaliação das condições higienicossanitárias.

A quantificação de micro-organismos mesófilos visa verificar a contaminação geral de um alimento e tem sido usada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também uma idéia sobre seu tempo útil de conservação (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Na Tabela 1 encontram-se as variações das contagens de aeróbios mesófilos em UFC/g encontradas nas quatro amostras de *sushis*. A Legislação RDC nº 12/2001 que trata do controle higienicossanitário de alimentos, não prevê limites para a contagem em placas de bactérias mesófilas em pescado, assim, os valores encontrados não podem ser comparados a um padrão, entretanto, segundo Jay (2005) e Forsythe (2002), contagens acima de 10^6 UFC/g amostra, podem ser responsáveis pelo desencadeamento de doen-

ças de origem alimentar.

De acordo com os resultados obtidos das análises microbiológicas de mesófilos (Tabela 1) todas as amostras apresentaram níveis inferiores a 10^6 UFC/g, mas isso não descarta a possibilidade de estarem contaminados, mesmo estando em níveis inferiores. Segundo Jay (2005), os aeróbios mesófilos são considerados como índice de sanidade, e sua ausência indica que a manipulação e as condições de conservação foram adequadas.

Em uma pesquisa com peixes frescos comercializados em Seropédica – RJ, Agnese et al. (2001), concluíram que valores de micro-organismos mesófilos superiores a 10^6 UFC/g de carne de peixe são considerados críticos com relação ao grau de frescor. Lira et al. (2001), quando pesquisaram a qualidade dos peixes comercializados em Maceió – AL, os resultados para a contagem de micro-organismos mesófilos revelaram que 82% das amostras testadas apresentavam até 10^6 UFC/g, enquanto que 17,8% apresentaram contagens de 10^7 UFC/g e concluiu que estavam sendo comercializados em condições sanitárias insatisfatórias.

Quanto ao grupo de coliformes totais a Legislação RDC nº 12/2001 não indica limites à presença em pescados, mas, é importante analisar este micro-organismo em alimentos por estarem relacionados à qualidade higienicossanitária. Nas quatro amostras de *sushis* analisadas o grupo de coliformes totais variou de 15 a 75 NMP/g (Tabela 1). Os valores obtidos em duas amostras (NE1-75 e E2 - 64) foram considerados relativamente altos quando comparados

Tabela 1 - Resultados de aeróbios mesófilos em UFC/g, de coliformes totais e termotolerantes em NMP/g ou mL obtidos nas amostras de *sushi* do tipo *niguri* comercializadas em quatro estabelecimentos da zona Leste de Teresina-PI.

AMOSTRAS	Mesófilos (UFC/g)	Coliformes totais (NMP/g ou mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/g ou mL)
NE1	$2,6 \times 10^3$	75	160
NE2	$7,1 \times 10^3$	27	28
E1	$2,1 \times 10^3$	15	36
E2	$3,4 \times 10^2$	64	150

a uma pesquisa com peixes frescos comercializados em Seropédica – RJ realizada por Agnese et al. (2001), que concluíram que valores de coliformes totais acima de 50 a 100 NMP/g de carne de pesado, é motivo suficiente para realizar um controle mais rígido relacionado à higiene de elaboração e comercialização deste produto nos estabelecimentos comerciais.

Em relação aos coliformes termotolerantes os resultados obtidos variaram de 28 a 160 NMP/g (Tabela 1) e o limite permitido pela Legislação RDC nº 12/2001 é 10^2 NMP/g de peixe. Vale ressaltar que a presença de coliformes termotolerantes em alimentos processados é considerada uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos. As amostras que apresentaram valores acima do permitido foram NE1 e E2, sendo assim insatisfatórias para o consumo, já que é um indicativo da presença de bactérias de origem fecal.

Em uma pesquisa realizada com *sushi* e *sashimi* na cidade de Fortaleza-CE, por Pinheiro et al. (2006), 30% das amostras continham concentrações alarmantes deste tipo de micro-organismo, sob o ponto de vista de Saúde Coletiva, atingindo uma média de NMP/g entre menor que $3,0$ a $2,4 \times 10^5$. Este alto percentual de amostras analisadas contaminadas com coliformes termotolerantes em níveis acima do estabelecido pela legislação, também foi relatado por Resende (2004), que descreveu que 25% das amostras de *sushi* e *sashimi* comercializadas em restaurantes de Brasília, continham coliformes termotolerantes também acima dos limites toleráveis. Martins (2006), em sua pesquisa realizada na cidade de São Paulo notificou valores acima do permitido pela legislação em 50% das amostras de *sushi* e *sashimi* pesquisadas.

Comparando a análise obtida de coliformes termotolerantes com as pesquisas citadas, os resultados foram

compatíveis com a pesquisa de Martins (2006), onde 50% das amostras de *sushi* apresentavam valores acima do permitido pela legislação.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos de coliformes totais e termotolerantes demonstraram que em ambos os estabelecimentos especializados ou não na culinária japonesa, tiveram erros graves em uma ou mais etapas da elaboração do produto, não descartando a possibilidade de a origem do problema estar na baixa qualidade bacteriológica da matéria-prima adquirida desde o transporte, processamento, armazenamento e manipulação, tempo de exposição à venda, trazendo como consequência a ocorrência deste patógeno acima dos limites toleráveis na legislação brasileira.

REFERÊNCIAS

- AGNESE, A. P.; DE OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. A. *Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica - RJ. Rev. Hig. Alimentar, São Paulo, v. 15, n. 88, p. 67-70, 2001.*
- BRASIL. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, 2001.
- FORYSTHE, S. J. *Microbiologia da segurança alimentar. Trad. Maria Carolina Minardi Guimarães e Cristina Leonhardt - Porto Alegre: Artmed, 2002.*
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008.*
- JAY, J. M. *Microbiologia de alimentos. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.*
- LIRA, G. M., PEREIRA, W. D., ATHAYDE A. H. *Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió - Al. Rev. Hig. Alimentar, v. 15, n. 84, p. 67-74, 2001.*
- MARTINS, F. O. *Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo. Dissertação (Mestre em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo; São Paulo; 2006.*
- MALAVOTA, L. C. M. *Avaliação dos Pontos Críticos no Processamento de sashimis em restaurantes: Análises Bacteriológicas e pesquisa de sensibilidade a Antimicrobianos. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense e Faculdade Veterinária. Niterói, Rio de Janeiro; 2008.*
- PINHEIRO, H. M. C.; VIEIRA, R. H. S. F.; CARVALHO, F. C. T.; REIS, E. M. F.; SOUSA, O. V.; VIEIRA, G. H. F.; RODRIGUES, D. P.. *Salmonella sp. e coliformes termotolerantes em sushi e sashimi comercializados na cidade de Fortaleza- Ceará. Bol. Técnico Científico do CEPENE, v. 14, p. 23-31, 2006.*
- RESENDE, A. *Análise microbiológica, de metais contaminantes (Hg e Pb), e metais nutricionais (Zn e Cu) em sushis e sashimis comercializados em restaurantes de Brasília. Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília, Instituto de Química. Brasília, 2004.*
- SANTOS, A. M. dos. *Comercialização de alimentos crus e saúde do consumidor: Estudo de caso da venda de sushi em Fortaleza. Dissertação (Mestre em Políticas Públicas) - Universidade Estadual do Ceará - UECE; Fortaleza - CE; 2007.*
- SANTOS, R. M. *Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de peixes comercializados em mercados municipais da cidade São Paulo, SP. Dissertação (Mestre em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública; São Paulo - SP; 2006.*
- SOUZA, R. P.; MACEDO, L. S. O.; ROCHA, T. S.; CARCARÁ, K. A. V & SILVA, M. de J. M. *Avaliação físico-química e microbiológica de sushis comercializados em diferentes pontos de Teresina-PI. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Praça da Liberdade, 1597. Teresina, PI; 2006.*

PERDA DE PESO LÍQUIDO DO FILÉ DE PESCADA BRANCA (*Cynoscion leiarchu*) E DO CAMARÃO CINZA (*Litopenaeus vannamei*) SUBMETIDOS AO DESCONGELAMENTO NATURAL.

Larissa Mariana de Mello Prado ✉

Curso de Medicina Veterinária da Universidade Metropolitana de Santos

Marcelo Barbosa Henriques

Universidade Metropolitana de Santos

✉ lari.mm.prado@hotmail.com

RESUMO

Entre os produtos de origem animal, o pescado é um dos mais susceptíveis ao processo de deterioração e é muito importante conservá-los em temperaturas baixas para preservar suas características. Quando o pescado é congelado pode haver um excesso de água por erro técnico ou fraude e o presente estudo têm como objetivo pesquisar o percentual de perda líquida do filé de pescada branca *Cynoscion leiarchu* e do camarão

cinza *Litopenaeus vannamei* submetidos ao descongelamento natural. Foram realizadas quinzenalmente, seis pesagens de amostras congeladas em uma balança de precisão (0,01g) que obteve média de 1,064 kg para o filé de pescada e 1,030 kg para o camarão cinza. Em seguida as amostras foram submetidas ao descongelamento natural e pesadas novamente com média de 0,875 kg para o filé de pescada e 0,823 kg para o camarão cinza. Como resultado pode-se concluir que a média do percentual de perda líquida para o filé

de pescada foi 17,765% com variância de 2,748% e para o camarão cinza 20,090% com variância de 11,342%. Esses valores não apontaram diferenças significativas para a perda líquida dos dois produtos analisados.

Palavras-chave: *Glaciamento.*

Água. Congelamento.

ABSTRACT

*Among the products of animal origin, seafood is the most susceptible to deterioration process and it is very important to keep them at low temperatures to preserve their characteristics. When the seafood is frozen there may be an excess of water by a technical error or a fraud and this study has as objective find the percentage of liquid loss of whitefish filet, *Cynoscion leiarchu*, and of grey shrimp, *Litopenaus vannamei*, submitted to naturally defrosting. Every fifteen days were carried six weighing of frozen samples in a precision balance (0.01g) which had an average of 1.064kg for whitefish filet and 1.030kg for grey shrimp. Then the samples were subjected to a natural defrosting and weighed again with an average of 0.875kg for whitefish filet and 0.823kg for grey shrimp. As a result we can conclude that the mean percentage of liquid loss for the whitefish filet was 17.765% with 2.748% of variance and 20.090% for the grey shrimp with 11.342% of variance. These values did not show significant difference to the liquid loss of the two products that were analyzed.*

Keywords: *Glazing. Water. Frost.*

INTRODUÇÃO

O peixe está entre os produtos de origem animal mais susceptíveis ao processo de deterioração, devido ao pH próximo à neutralidade, à eleva-

da atividade da água nos tecidos e ao elevado teor de nutrientes (FERNANDEZ e BARBOSA, 2010).

Considerando o pescado como produto altamente perecível é imprescindível conservá-lo em temperaturas baixas, reduzindo a proliferação rápida de micro-organismos e preservando as características organolépticas e nutricionais de tais produtos (BRAMORSKI et al., 2008).

As vantagens do congelamento frente a outros métodos tradicionais de conservação são enormes. O produto quase não é modificado pelo processo, de forma que o pescado fresco, devidamente congelado, armazenado e descongelado, é virtualmente indistinto do pescado fresco mantido em gelo (OETTERER, 2004).

Durante a estocagem de alimentos congelados e desembulhados ocorrerá uma perda de peso devido à interação ambiental. Quando a água congelada sublima, uma camada porosa desidratada é formada sobre a superfície do alimento, o que altera as características físicas e organolépticas alimentares (CAMPAÑONE et al., 2001).

A composição do pescado, rica em ácidos graxos poliinsaturados, torna-o mais susceptível à oxidação, portanto, mais perecível que outras carnes. Visando retardar este efeito, a indústria pesqueira utiliza técnicas como congelamen-

to rápido, adição de antioxidantes, embalagens especiais em atmosfera modificada, adição de fosfatos ou adição de uma camada de *glazing* (GOMES et al., 2010).

Glazing ou o glaciamento é a cobertura do produto com uma fina camada de gelo que evita o contato direto da matéria-prima com o ar. Esta camada representa uma proteção efetiva e econômica durante o processo de congelamento e armazenamento dos produtos pesqueiros, adiando a oxidação lipídica do produto (GOMES et al., 2010). O glaciamento tradicional consiste em submergir os produtos congelados em água fria a 2 °C por 5 a 10 segundos, outro tipo de glaciamento se dá por pulverização e um terceiro tipo, consiste na combinação de ambas as técnicas (NOTARI NETO, 2009). Em geral, o glaciamento se aplica em pescados grandes inteiros ou eviscerados, embora possa ser utilizado conjuntamente com a embalagem (NOTARI NETO, 2009).

O Ofício Circular GA/DIPOA nº26/2010 do MAPA (BRASIL, 2010) estabelece o limite máximo de glaciamento para pescado congelado em 20%, por ser o maior valor com base científica aceitável. Porém, alguns abusos têm sido relatados, chegando a 45%. O referido abuso reflete um cenário novo e atual de fraude, no qual a indústria adiciona mais água do

que necessário, sem declará-la, o que beneficia a empresa em detrimento do consumidor, justificando, portanto, a necessidade de maiores estudos nesta área (GOMES et al., 2010).

Este trabalho teve como objetivo analisar a perda líquida no descongelamento natural de filés de pescada branca *Cynoscion leiarchu* e do camarão cinza inteiro *Litopenaeus vannamei* provenientes de um hipermercado da Baixada Santista.

MATERIAL E MÉTODOS

Quinzenalmente, entre os meses de agosto e outubro de 2010, foram adquiridos em um hipermercado da Baixada Santista, filés de pescada *Cynoscion leiarchu* e camarões cinza inteiro da espécie *Litopenaeus vannamei* com o objetivo de avaliar o percentual de perda líquida.

Segundo a Portaria do INMETRO nº142, de 2002, durante o período de transporte e transferência das amostras até o laboratório e durante a sua armazenagem, a temperatura do produto não poderá ser superior a -18°C (menos dezoito graus centígrados) e no momento do exame, o produto selecionado para o desglaciamento deve estar a uma temperatura entre -18°C e -22°C (menos dezoito graus centígrados e menos vinte e dois cen-

Tabela 1 - Perda líquida no degelo do filé de pescada *Cynoscion leiarchu*.

Amostras	Congelado (Kg)	Descongelado (Kg)	Água (L)	Perda de líquido (%)
1	1,100	0,910	0,190	17,273
2	1	0,850	0,150	15,000
3	1,060	0,850	0,210	19,811
4	1,115	0,920	0,195	17,489
5	1,110	0,910	0,200	18,018
6	1	0,810	0,190	19,000
Média	1,064	0,875	0,189	17,765
Variância				2,748

Tabela 2 - Perda líquida no degelo do camarão *Litopenaeus vannamei*.

Amostras	Congelado (Kg)	Descongelado (Kg)	Água (L)	Perda de líquido (%)
1	1	0,750	0,250	25,000
2	1,028	0,830	0,198	19,261
3	1,110	0,890	0,220	19,820
4	1,014	0,820	0,194	19,132
5	1	0,850	0,150	15,000
6	1,030	0,800	0,230	22,330
Média	1,030	0,823	0,207	20,090
Variância				11,342

Tabela 3 - A NOVA para comparação entre as perdas líquidas entre o filé de pescada *Cynoscion leiarchu* e o camarão *Litopenaeus vannamei*.

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	16,221	1	16,221	2,302	0,160	4,965
Dentro dos grupos	70,453	10	7,045			
Total	86,674	11				

tígrados).

Segundo Silva Jr (2008), o descongelamento seguro deve ser realizado em câmara ou geladeira a 4°C; em forno de convecção ou micro-ondas; em água com temperatura inferior a 21°C por 4 horas ou em temperatura ambiente em um local sem contaminação ambiental (vento, pó, excesso de pessoas, utensílios etc.) e deve-se monitorar a temperatura superficial, quando atingir entre 3 a 4°C, continuar o degelo na geladeira a 4°C. O descongelamento não deve ser realizado em água corrente e o produto deve ser mantido na geladeira a 4°C e ser consumido em 48 horas. Nessa pesquisa procurou-se seguir essas recomendações.

As amostras foram adquiridas congeladas e submetidas à pesagem inicial em balança de precisão (0,01g) foi realizado o descongelamento lento em geladeira a 4°C por 12 horas e em seguida em

temperatura ambiente utilizando-se papel absorvente. Depois de concluído o processo as amostras foram submetidas novamente à pesagem para verificação da perda líquida.

Os dados obtidos foram comparados através de ANOVA para detectar possíveis diferenças significativas ($p < 0,05$) entre a perda de água do filé de pescada e do camarão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo verificou que a média de perda líquida do filé de pescada no degelo foi de 17,765% com variância de 2,748% e do camarão foi de 20,090% com variância de 11,342% (Tabelas 1 e 2).

Apesar da maior perda líquida do camarão, pela análise dos resultados observou-se que não houve diferença significativa ($P = 0,160$) com a perda líquida do filé de pes-

cada.

Nos rótulos das embalagens comerciais adquiridas não constava o teor de água para o filé de pescada e para o camarão, portanto, não foi possível identificar se os valores encontrados no presente estudo estão de acordo ou não com as especificações do fabricante.

Segundo a Coordenadoria Institucional da Associação Brasileira de Defesa do Consumidor (Pro Teste), quando há excesso de água, o consumidor é enganado, porque ele paga pela água em vez de pagar pelo peixe, e isso caracteriza uma fraude. A inexistência de uma regra que determine a quantidade máxima de água presente em peixes congelados ainda depende de pesquisas que diferenciem a água própria da constituição do produto da água adicionada a ele (GAZETA DO POVO, 2009).

A partir de 1991, com a implantação do Sistema de Análise

de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) nas indústrias que processam pescado, a Divisão de Inspeção de Pescado e Derivados (DIPES) tem passado a incentivar a introdução de controles e registros deste programa para que as empresas processadoras possam comprovar que seus produtos estão conformes com a legislação. Com a aplicação do Sistema APPCC o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) determinou que obrigatoriamente os estabelecimentos brasileiros processadores de alimentos incluam uma etapa de pesagem em seus Planos APPCC (KIKUCHI, 2008).

A Pro Teste realizou, em fevereiro de 2009, testes com seis amostras das principais marcas de pescados no país, quatro delas apresentaram até 30% de água em sua composição, superiores aos encontrados no presente estudo (17,77 a 20,09%). Segundo o órgão, o ideal seria um teor máximo de 10% de água. O Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) realizou um teste semelhante no ano de 2005: o peso da água foi de até 43% do total em algumas das 12 amostras testadas, com média de 25% de concentração de água (GAZETA DO POVO, 2009). Das doze marcas de peixes congelados comercializados em supermercados da Grande São Paulo - oito da indústria pesqueira e quatro de supermercados que compram o produto a granel e o embalam na ausência do consumidor -, dez possuíam mais água do que o razoável; apenas quatro traziam uma rotulagem adequada e metade dos produtos ultrapassaram os níveis de água admitidos legalmente no congelamento (IDEC, 2005).

O Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) sugere aos consumidores que ao comprar o alimento congelado verifique se na embalagem constam informações como o prazo de validade para diferentes

temperaturas; aos órgãos fiscalizadores que estimulem pesquisas que embasem uma legislação com parâmetros para a quantidade de água em peixes congelados, garantindo a proteção econômica e sanitária dos consumidores, e que obriguem os fornecedores a informar o peso drenado do produto, considerando que os peixes congelados podem perder até 15% do seu peso em água; e aos fabricantes que adequem as práticas industriais ao que é eticamente correto, razoável e justo, mesmo na ausência de legislação específica.

CONCLUSÃO

A perda líquida dos dois produtos de pescado, o filé de pescada *Cynoscion leiarchu* e o camarão *Litopenaeus vannamei* variou de 17,77 a 20,09%, não apresentando diferenças significativas.

Pela falta de informações nos rótulos das embalagens não foi possível identificar se ocorreu ou não fraude na manipulação e conservação do produto. Recomenda-se a obrigatoriedade da informação, nas embalagens, do peso líquido drenado (ou escorrido) do produto para evitar fraudes.

A falta de regulamentação específica no Brasil, que determine a quantidade máxima de água no peixe congelado, tem prejudicado o consumidor que acredita ser enganado pelos fabricantes.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Brasileiro compra água a preço de peixe.** Artigo sobre testes realizados pelo INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC) em 2005. Disponível em: <<http://agenciabrasil.etc.com.br/noticia/2005-09-27/brasileiro-compra-agua-pelo-preco-de-peixe-segundo-idec>> Acesso em

20 junho 2012.

BRAMORSKI, A.; VASCONCELLOS, K. S.; MEZADRI, T.; TONEZER, A. L.; SANTOS, R. G. *Condições de Armazenamento de Pescado em Peixarias no Norte Catarinense.* **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 166/167, p. 62-65. 2008.

BRASIL. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura – RIISPOA, Artigo 439.* 1952.

BRASIL. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA, Circular GA/DIPOA nº26/2010 Estabelece o Limite Máximo de Glaciamento em Pescados Congelados.*

CAMPAÑONE, L. A.; SALVADORI, V. O.; MASCHERONI, R. H. *Weight Loss During Freezing And Storage Of Unpackaged Foods.* **Journal of Food Engineering** 47, p. 69-79. 2001.

FERNANDEZ, A. T.; BARBOSA, F. A. C. V. *Avaliação Microbiológica de Sardinhas Descabeçadas e Evisceradas Oriundas de Feiras-Livres e Peixarias do Bairro da Pavuna – RJ.* **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 24, n. 186/187, p. 121-125. 2010

GAZETA DO POVO. **Gato por lebre água por peixe.** Artigo sobre testes realizados pelo INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC) em 2005. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/conteudo.tml?tl=1&id=779167&tit=Gato-por-lebre-agua-por-peixe>>

Acesso em 29 out. 2010.

GOMES, C. M. M.; MATSUDA, C. S.; MACHADO, T. M.; CASARINI, L. M.; NEIVA, C. R. P. **Comparação de Metodologias Investigatórias do Volume de Glaciamento Praticado no Pescado Comercial.** São Paulo. 2010

INMETRO, 2002 Portaria INMETRO nº 142, de 24 de julho de 2002: Regulamento Técnico Metrológico que com esta baixa, estabelecendo critérios para determinação do peso líquido em pescados, moluscos e crus-

táceos glaciados. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC.

KIKUCHI, L. A. Fraude em Produtos Pesqueros. In “N. Avdalov (Editor) Anales de la 15ª Reunión de la Red Panamericana de la Red Panamericana de Inspección, Control de Calidad y Tecnología de Productos Pesqueros, Guayaquil, Ecuador, 13-17 Oct 2008”, INFOPECA, Montevi-

deo: p. 64-65. 2008

NOTARI NETO, G. P. **Principais Produtos Comestíveis de Pescado Marinho no Brasil.** São Paulo. 63p. (Monografia Pós-Graduação. Universidade Castelo Branco, UCB). 2009

OETTERER, M. Aula: **Tecnologia do Pescado.** (Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, USP). 2004

SILVA JR, E. A. **Manual de Controle Higiénico-Sanitário em Serviços de Alimentação.** 6ª ed. São Paulo: Livraria Varela. 2008

ACESSE!

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO GELO UTILIZADO NA CONSERVAÇÃO DE PEIXES, EVENTUALMENTE CONSUMIDOS CRUS, E COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DE BRASÍLIA, DF.

Erica Spíndola Quixabeira ✉

Yolanda Mercedes Silva de Oliveira

Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília

✉ esquixabeira@hotmail.com

RESUMO

O peixe é considerado um alimento saudável, porém, bastante perecível. O gelo é a forma mais utilizada para manutenção da qualidade do pescado fresco, desde a captura até a sua comercialização. Com o aumento do consumo de peixe cru na culinária japonesa, aumenta-se a preocupação com a qualidade microbiológica do gelo utilizado em sua conservação. Neste trabalho investigou-se a qualidade do gelo utilizado na conservação do pescado. A coleta de amostras para análise foi realizada em supermercados de Brasília, DF. Foram coletadas amostras de gelo

diretamente da máquina de fabricação do mesmo, seguida da coleta, no balcão de exposição, de amostras de gelo que estavam em contato com os peixes que podem ser consumidos crus: Atum, Robalo e Salmão. Ao todo foram encaminhadas 12 amostras para análise microbiológica de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positivo e micro-organismos heterotróficos mesófilos. Os resultados apresentaram ausência de coliformes totais e termotolerantes em amostras de gelo provenientes da máquina de fabricação e uma variação de $< 1,1$ a > 23 NMP nas amostras oriundas do balcão de exposição. A contagem de *Staphylococcus* sp variou de > 10

UFC a incontáveis. A contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos variou de < 20 UFC a $7,4 \times 10^3$ UFC. Com isso, concluiu-se que o gelo utilizado para o resfriamento dos peixes está de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente. Entretanto a contaminação do gelo existente do balcão mostra a necessidade de estabelecer critérios em relação a sua reutilização. Seria importante também a implantação de treinamentos periódicos aos manipuladores para que tenham conhecimento de que o gelo pode ser veiculado de doenças, principalmente, em se tratando de pescados que podem ser consumidos crus.

Palavras-chave: Pescado. Contaminação. Coliformes.

ABSTRACT

*The fish is considered a healthy food, but quite perishable. Ice is the most used to maintain quality of fresh fish from the catch until it is sold. With the increased consumption of raw fish in Japanese cuisine, it increases the concern about the microbiological quality of ice used in their conservation. In this paper we investigate the quality of ice used to preserve fish. The collection of samples for analysis was conducted in supermarkets in Brasilia, DF. Samples were collected directly from the ice making machine of the same. Followed by collection on the counter display, samples of ice that were in contact with fish that can be eaten raw: Tuna, Sea Bass and Salmon. Altogether 12 samples were sent for microbiological testing total coliform, fecal coliform, *Staphylococcus* coagulase positive, mesophilic and heterotrophic microorganisms. The results showed an absence of total and fecal coliforms in samples from the ice making machine and a variation of < 1.1 to > 23 MPN in samples from the balcony of expo-*

sure. The count of *Staphylococcus sp* ranged from > 10 CFU countless. The count of aerobic mesophilic bacteria ranged from <20 CFU to 7.4×10^3 UFC. Thus, we concluded that the ice used for cooling the fish is in accordance with the standards required by law. However contamination of the ice in the bar shows the need to establish criteria for reuse of the ice. It would be also important to the implementation of periodic training for the handlers who have knowledge that the ice may be a disease carrier, especially when dealing with fish that can be eaten raw.

Keywords: Fish. Contamination. Coliforms.

INTRODUÇÃO

O consumidor de modo geral, hoje, está com sua atenção voltada para uma vida mais saudável. Em busca de uma alimentação de baixos teores calóricos, o consumo de pescado tem crescido acentuadamente nos últimos anos (ALMEIDA FILHO, 2002).

O Distrito Federal é importante mercado consumidor de pescado. A demanda atinge 11.231 t/ano e o consumo *per capita* é 12,8 kg, acima da média nacional. A comercialização requer rigorosos cuidados para manter e garantir a qualidade. O pescado é altamente perecível e o Distrito Federal dista geograficamente dos principais centros produtores. Avaliar continuamente as condições de comercialização desses produtos é fundamental sob os aspectos de desperdício e de saúde pública (ARAÚJO et al., 2002).

O pescado é um produto de importante valor nutricional. É composto de proteínas de ótimo valor biológico e nutritivo (VICENTE, 2005). Entretanto, dentre os produtos de origem animal é um dos mais suscetíveis ao processo de deterioração (FIRMINO, 2006). Essa sus-

ceptibilidade é causada por alguns fatores intrínsecos, dentre os quais se incluem a atividade de água elevada nos tecidos, alto teor de nutrientes, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e pH próximo da neutralidade (SOARES et al., 1998). Fatores extrínsecos como condições impróprias de manipulação, armazenamento e temperatura também são responsáveis pela sua rápida deterioração (BRESSAN e OLALQUIAGA, 2000).

No Brasil, está havendo uma grande procura por pratos feitos à base de peixe cru como *sushi* e *sashimi*. Em Brasília, o consumo de comida japonesa cresceu em 20% de 2001 a 2002 (RESENDE, 2004).

Cabe ressaltar que, o pescado fresco utilizado na elaboração dos *sashimis* não sofreu nenhum tipo de tratamento térmico, sendo apenas mantido sob refrigeração, o que apenas retarda o desenvolvimento microbiano no alimento (SOARES e GERMANO, 2004).

Para reduzir a multiplicação da microbiota presente no pescado cru é preciso que todo o processamento seja efetuado sob condições rigorosas de higiene além do controle tempo/temperatura. Logo, o consumo de peixe cru estará sempre associado à veiculação de agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos (SOARES e GERMANO, 2005).

A manutenção do pescado fresco em cadeia de frio, desde a captura até a comercialização é o método mais utilizado para o aumento da vida útil deste produto (OETTERER, 2003). O emprego do frio favorece a manutenção do *rigor mortis*, retardando a autólise e deterioração do pescado. Este procedimento deve ser prolongado até o momento do consumo do peixe *in natura* (SILVA, R. et al., 2007). A refrigeração com gelo é uma das modalidades mais empregadas na conservação dos peixes devido ao seu baixo custo, porém pode ser uma fonte importante de conta-

minação do pescado (SILVA, R. et al., 2007).

O gelo pode ter baixa qualidade se fabricado com água contaminada ou quando é produzido em freezers utilizando fôrmas com higienização inadequada. Pode ser contaminado devido à má higiene dos manipuladores ou pela presença de água de degelo. Recomenda-se que o gelo utilizado na conservação do pescado seja proveniente de fábricas de gelo onde a limpeza não é só necessária como também requerida (PIMENTEL, 2003). O armazenamento deverá protegê-lo do calor excessivo e da contaminação por pós, escamas de pintura, pedaços de madeira e oxidação (PÉREZ et al., 2007).

A quantidade de gelo a ser utilizada na conservação do pescado deve ser suficiente para manter a temperatura na faixa de 0 a 2°C e dependerá da temperatura ambiente e da quantidade de pescado a ser refrigerado (OETTERER, 2003). Recomenda-se utilizar uma proporção de 1:1 ou 2:1 de pescado com relação ao gelo (BRESSAN et al., 2002).

O gelo, apesar de não ser um meio de cultivo para bactérias, poderá funcionar como um veiculador desses micro-organismos ao pescado (ZANINI et al., 2001). Para a conservação de peixe fresco deve ser usado gelo de origem conhecida e com garantia de qualidade principalmente em relação ao aspecto bacteriológico, pois sua contaminação irá somar-se à microbiota do peixe, comprometendo a qualidade do pescado (PÉREZ et al., 2007).

Os supermercados estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das pessoas, compreendendo um tipo de estabelecimento dos mais complexos, nos quais coexistem diferentes gêneros alimentícios. Apesar da sua relevância, têm sido pouco estudados no Brasil, principalmente em relação aos aspectos sanitários (KASPER, 1991).

Os varejistas são o último ponto da

cadeia comercial produtor-consumidor sendo necessário o controle de qualidade do produto, que passa pelo manuseio, armazenamento e exposição nos locais de comercialização (ARAÚJO et al., 2002). Segundo dados obtidos pela Secretaria de Agricultura e Pesca - SEAP (2007) junto às grandes redes de supermercados, a venda de peixe aumentou entre 15% e 25% nos últimos três anos.

Na inspeção sanitária do pescado, maior atenção deve ser dada ao aspecto preventivo, no sentido de minimizar os riscos de ocorrência de surtos de toxinfecção alimentar. Para isso, é preciso estabelecer um eficiente programa de segurança alimentar, baseado na legislação vigente e voltado aos aspectos inerentes ao comércio de pescado principalmente

no treinamento de manipuladores (VALENTE, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

O objeto da pesquisa foi o gelo utilizado na conservação de peixes que podem ser consumidos crus de 3 redes de supermercados de Brasília-DF.

Foram coletadas amostras de dois estabelecimentos de cada rede totalizando 6 estabelecimentos comerciais. As coletas e análises foram realizadas no período de 11/06/2008 a 22/06/2008. Em cada estabelecimento foram coletadas duas amostras: a primeira diretamente da máquina de gelo e a segunda do balcão da peixaria, no qual o gelo estava em contato com o pescado.

As amostras de gelo foram coletadas em frascos estéreis, hermeticamente fechados e transportadas em caixas de isopor ao Laboratório de Higiene dos Alimentos. Foram pesquisados Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e Bactérias heterotróficas mesófilas. A pesquisa foi realizada com base nos métodos oficiais da American Public Health association (APHA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rede A

Nos estabelecimentos analisados foi observada a presença de coliformes totais e ausência de coliformes termotolerantes em gelo coletado diretamente da máquina produtora de gelo.

Tabela 1 – Distribuição por estabelecimento das características visuais das amostras de gelo obtidas da máquina de gelo e do balcão

Rede de Supermercado	Estabelecimentos	Característica do Gelo da Máquina	Característica do Gelo do Balcão
A	A1	Límpido	Presença de sujidades
	A2	Límpido	Presença de sujidades
B	B1	Levemente suja	Presença de sujidades
	B2	Levemente suja	Presença de sujidades
C	C1	Límpido	Presença de sujidades
	C2	Límpido	Presença de sujidades

Tabela 2 - Distribuição dos resultados da análise microbiológica das amostras de gelo provenientes da máquina de gelo por estabelecimento de cada rede

	REDE A		REDE B		REDE C	
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
Coliformes totais (NMP/g)	3,6	> 1,1	> 23	6,9	0	0
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	0	0	0	0	0	0
<i>S. aureus</i> coagulase positivo	0	0	0	0	0	0
Bactérias heterotróficas mesófilas	0	0	0	0	0	0

Os estabelecimentos A1 e A2 obtiveram índices elevados de coliformes totais e termotolerantes de amostras coletadas no balcão expositor (Tabela 3), o que pode ser explicado pelo contato com o pescado que continha maior carga microbiana.

Falcão et al. (2002), citam que a presença de grande quantidade de coliformes é um indicativo de baixa qualidade da água utilizada na fabricação de gelo usado para refrigeração do pescado no Brasil. Embora a análise da água não tenha sido objetivo deste trabalho, pode-se concluir que se o gelo não for elaborado com água de boa qualidade, este será fonte de contaminação do gelo. A maioria dos coliformes totais é encontrada no ambiente, onde permanecem por tempo superior ao de bactérias de origem intestinal (VIEIRA et al., 2004).

Não houve crescimento de colônias de estafilococos em amostras provenientes das máquinas de gelo dos estabelecimentos da rede A (Tabela 2).

Pereira et al. (2000), em revisão relacionada à *Staphylococcus* sp., e sua importância em alimentos e Saúde Pública relatam que a pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo no gelo é mais um determinante da qualidade higiênico-sanitária, uma vez que o principal *habitat* desta bactéria é o trato respiratório superior e as mãos do homem.

Rede B

Nos estabelecimentos B1 e B2 da Rede B houve presença de coliformes totais e ausência de coliformes termotolerantes em amostras da máquina de gelo, sendo que o número mais provável em 100 mL de coliformes totais foi o mais elevado dentre as três redes (Tabela 2).

Embora houvesse produção própria de gelo na rede B, no estabelecimento B1 este era armazenado em monoblocos dentro da câmara de congelamento. Essa se localizava no subsolo da loja, longe da área de vendas, onde se encontrava o balcão expositor da peixaria. O transporte era feito em baldes e colocados sobre o pescado em exposição, sem nenhuma preocupação aparente com a contaminação do gelo. No estabelecimento B2 à medida que a máquina produzia o gelo este caía em um monobloco no chão, o que facilitava o contato com sujidades, para depois ser adicionado ao pescado no balcão de exposição. Segundo Vieira et al. (2004), a má higiene de equipamentos que entrarão em contato com o gelo, assim, como a forma de armazenamento, podem ser fontes de contaminação do gelo.

Ladanyi (1968), em seu estudo coletou gelo em fábricas em toda a sua fase produtiva e constatou que os equipamentos utilizados para fabricá-lo podem contaminar o gelo. Não

foi propósito do presente trabalho a análise de superfícies de equipamentos utilizados na produção e armazenamento, porém cita-se esta causa como uma das possibilidades de contaminação do gelo na sua fabricação.

Os estabelecimentos B1 e B2 obtiveram índices elevados de coliformes totais e termotolerantes de amostras coletadas no balcão expositor (Tabela 3), o que pode ser explicado pela microbiota do pescado somado à contaminação do gelo em sua produção. Em estudo, Muratori et al. (2006), concluíram que os peixes comercializados no mercado do peixe em Teresina - PI apresentam condições higienicossanitárias insatisfatórias devido ao alto índice de amostras contaminadas por coliformes termotolerantes.

Em análise da qualidade microbiológica do pescado comercializado em Maceió - AL, Delgado et al. (2002), citam que a presença de coliformes termotolerantes em pescado é originada principalmente pelo lançamento de esgotos próximos aos locais de captura. Sendo assim, não houve crescimento de colônias de estafilococos em amostras provenientes das máquinas de gelo dos estabelecimentos da rede B.

No estabelecimento B1 houve baixa contagem de colônias. Assim, diferente deste, o estabelecimento B2 obteve maior crescimento de colônias de *Staphylococcus* sp.

Tabela 3 - Distribuição dos resultados da análise microbiológica das amostras de gelo provenientes do balcão por estabelecimento de cada rede

	REDE A		REDE B		REDE C	
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
Coliformes totais (NMP/g)	> 23	> 23	> 23	> 23	> 23	> 23
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	> 23	> 23	> 23	> 23	< 1,1	1,1
<i>S. aureus</i> coagulase positivo	0	0	0	0	0	0
Bactérias heterotróficas mesófilas	$2,6 \times 10^3$ UFC	< 20 UFC	3×10^3 UFC	$7,4 \times 10^3$ UFC	$1,4 \times 10^3$ UFC	$2,2 \times 10^3$ UFC

Essa discrepância de resultados em estabelecimentos de uma mesma rede pode indicar a inexistência de normas para a manipulação do pescado e do gelo, além de medidas de higienização inadequadas (PIMENTEL, 2003).

Rede C

Não foi observado nas amostras de gelo provenientes da máquina dos estabelecimentos C1 e C2 indicativos de Coliformes totais e Coliformes termotolerantes. Esses resultados indicam que a rede C, está em conformidade com a legislação de potabilidade da água (ANVISA, 2004).

Amaral et al. (2000), relatam que a boa procedência da água em todas as fases de produção de alimentos, inclusive na fabricação do gelo utilizado na conservação de alimentos é primordial, visto que afetará diretamente a qualidade do produto a ser consumido.

A pesquisa do grupo dos coliformes termotolerantes é utilizada como indicador das condições higiênico-sanitárias de uma amostra (FRANCO e LANDGRAFF, 2004). Dentre as três redes, a rede C foi à única que obteve baixos índices de coliformes termotolerantes em amostras provenientes do balcão de exposição (Tabela 3).

Foi observado que não há padronização nas práticas de higiene dos manipuladores e do gelo no que se refere à produção, manuseio e armazenamento. Pimentel (2003), realizou análise microbiológica do gelo utilizado em peixaria de duas redes supermercados da Grande São Paulo. Nessa pesquisa ele constatou que uma das redes analisadas não possuía uniformidade na manipulação e higiene tanto do pescado como do gelo o que foi observado nos resultados discrepantes entre uma loja e outra da mesma rede.

Na amostra C1 não houve crescimento em Ágar Baird Parker (BP).

Em C2 houve pouca formação de colônias de estafilococos inclusive sem colônias típicas, por esse motivo não foi realizado o teste da coagulase.

Não houve crescimento de colônias de estafilococos em amostras provenientes das máquinas de gelo dos estabelecimentos da rede C.

Entretanto, na legislação brasileira a ANVISA (2001), preconiza a quantificação de *Staphylococcus* coagulase positivo como indicativo da presença de *Staphylococcus aureus*. Em nenhuma das amostras teve como resultado a presença de *Staphylococcus* coagulase positivo.

Silva R. et al. (2007), avaliando 6 amostras de Tucunaré (*Chicla* sp.) em entrespostos de Teresina – PI, obtiveram como resultado ausência de *S. aureus* em 5 das 6 amostras. Entretanto, afirmam que a ausência de *S. aureus* coagulase positiva não implica em segurança do pescado analisado. Neste estudo, foi obtido como resultados para contagem de mesófilos uma variação de < 20 UFC/ml à $7,4 \times 10^3$ UFC/ml em gelo coletado após o contato com pescado. Pacheco et al. (2004), em análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce, obtiveram como contagem de mesófilos uma variação de 2×10^2 a $10^3 \times 10^3$ UFC/g em tilápias congeladas comercializadas em Alfenas - MG.

No entanto, Amaral et al. (2000), relatam em seu experimento 69% de amostras de água utilizada em indústria de alimentos de origem animal com alta contagem de mesófilos, o que corresponde a 20 amostras contaminadas em 29 amostras coletadas. Leitão (1988), considerou que o maior contingente contaminante do pescado em gelo, proveniente de águas tropicais, deve-se à presença de microbiota tipicamente mesófila, pouco adaptada à temperatura de refrigeração.

A Portaria 518 (ANVISA, 2004),

estabelece procedimentos relativos à qualidade da água e sua potabilidade, porém não estabelece a contagem de mesófilos. Entretanto, conforme Silva, et al. (2007), a presença desses micro-organismos, em grande quantidade, podem causar enfermidades, sendo um risco à saúde do consumidor.

Pacheco et al. (2004), estabelecem, em seu trabalho sobre análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce, que uma contagem de mesófilos elevada é indicativo de contaminação durante o manuseio e beneficiamento além de ser indicativo de frescor do pescado. Segundo Franco & Landgraf (2004), os micro-organismos indicadores de condições higiênicas do pescado são basicamente as bactérias mesofílicas e os coliformes termotolerantes.

Albuquerque et al. (2006), analisaram na feira do Mucuripe - CE 20 amostras de gelo provenientes de 2 barracas. Foram confirmadas 11 cepas de *Staphylococcus aureus* de 64 cepas suspeitas das amostras coletadas. Diferente deste estudo anterior, no nosso trabalho, os estabelecimentos pesquisados são supermercados, logo há infra-estrutura, existência de padrões de higiene e controle de temperatura mais adequados do que em feiras livres e isso se reflete nos resultados obtidos.

Delgado et al. (2002), desenvolveram um trabalho com amostras de pescado procedentes de feiras livres e mercados de Maceió – AL, que apresentaram maior número de contaminantes, seguidos de supermercados. Araújo et al (2002), concluem que supermercados em Brasília, comparado a feiras e mercados, são estabelecimentos que possuem melhores condições higienicossanitárias. Serio et al. (2006), relatam que em 80% dos supermercados de Fortaleza - CE avaliados foram encontrados inadequações referentes aos aspectos higienicossanitários.

No presente trabalho não foi feita este estudo observacional, porém a análise microbiológica do gelo pode indicar a mesma falha em supermercados de Brasília- DF.

De acordo com Zanini et al. (2001), em um estudo sobre a avaliação microbiológica de gelo presente em balcão expositor de peixarias da Grande Vitória cita que a reutilização do gelo pode levar à contaminação do pescado. Foi relatado por todas as redes que diariamente, há troca total do gelo no balcão, pois, do contrário, este apresentaria forte odor. No entanto, a presença de água de degelo e sujidades no gelo coletado do balcão expositor, sugere que não há um procedimento adequado na troca do gelo o que pode explicar o motivo pelo qual a rede B apresentou a maior contagem de microrganismos dentre as 3 redes analisadas.

CONCLUSÃO

Nos estabelecimentos estudados foi constatado que:

O gelo não foi considerado fonte de contaminação do pescado, visto que após o contato com o pescado é que houve uma contagem maior de microrganismos no gelo.

A presença de coliformes totais no gelo proveniente da máquina sugere má qualidade da água ou higienização inadequada na fabricação e armazenamento do gelo.

As amostras coletadas do balcão expositor apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes e mesófilos o que indicaria ser o pescado o agente contaminante do gelo. Diante destes dados infere-se a importância da não reutilização do gelo no balcão expositor a fim de que a carga microbiana não tome níveis elevados.

Embora os resultados não sejam alarmantes, é preciso introduzir nestes estabelecimentos um treinamento aos manipuladores para que

haja conhecimento sobre manipulação higiênica de alimentos inclusive o potencial do gelo como veiculador de microrganismos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE W. F. et al. *Isolamento de Staphylococcus aureus do gelo, água, bancadas e vendedores de pescado da feira do Mucuripe, Fortaleza, Ceará. Rev. Ciênc. Agron., v.37, n.3, p.299-303, 2006.*

ALMEIDA FILHO E. S. et al. *Características microbiológicas de "Pintado" (Pseudoplatystoma fasciatum) comercializado em supermercados e feira livre, no município de Cuiabá. Rev. Hig. Alimentar. v. 16, n.99, p. 84-89, ago/ 2002.*

AMARAL, L. A. et al. *Qualidade higiênica – Sanitária da água utilizada na indústria de alimentos de origem animal. Rev. Hig. Alimentar. v. 14, n.76, set/ 2000.*

ANVISA. *Principais Síndromes Infeciosas. In: Manual de microbiologia clínica para controle de infecção em serviços de saúde; 2004*

http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/microbiologia/mod_1_2004.pdf. Acesso em 02/06/2008 11:00.

ANVISA, *Resolução Normativa nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União (D.O.U.). Brasília, 10 de janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Ministério da Saúde.*

ANVISA, *Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsa-*

bilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Diário Oficial da União (D.O.U.). Brasília, 26 de março de 2004. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Ministério da Saúde.

ARAÚJO W. M. C. et al. *comercialização de pescado no Distrito Federal: Avaliação das condições. Rev. Hig. Alimentar, v. 16 nº 102/103 nov/dez 2002.*

BRESSAN, M. C. e OLALQUIAGA, J. R. P. *Pescado: um produto de fácil deterioração. Tecnologia de carnes e pescado: processamento e controle de qualidade em carnes, leite, ovos e pescado. Lavras – MG: Imprensa Universitária, 2000, p. 132 -162.*

BRESSAN, M. C., et al. *Pescados processados: maior vida de prateleira e maior valor agregado. Bol. Extensão Rural. Universidade Federal de Lavras – MG 2002.*

DELGADO, M. C. S.; et al. *Avaliação da qualidade microbiológica de pescado comercializado em Maceió, AL. Rev. Hig. Alimentar, v.16, n. 96 maio 2002.*

FALCAO, J.P. et al. *Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. Food Microbiology, v. 19, n. 4, p. 269-276, 2002.*

FIRMINO, P. A., *avaliação do prazo de vida comercial do atum (Thunnus atlanticus) armazenado sob refrigeração Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de produtos de origem animal.*

- Rio de Janeiro, 2006. Disponível em http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/priscila_firmino_completa_mestrado.pdf. Acesso em 27/03/2008 10:00h
- FRANCO, B. D. G. e LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2004.
- KASPER, J. F. P. **Produtividade e gerenciamento de operações na empresa supermercadista**. São Paulo: Associação Brasileira de Supermercados (Abras); 1991.
- LADANYI, P. A. *Sanitary Survey of Ice*, **J Milk Food Tech**, 1968, 30: 243-258.
- LEITÃO, M. F. F., *Microbiologia e deterioração do pescado fresco e refrigerado de origem fluvial ou marinha*. **Controle de Qualidade do Pescado**, 1988, p. 40-58.
- MANUAL DIFCO – **Médios de cultivo desidratados y reactivos para microbiologia**. Difco Laboratories USA. 10ª Edición, 1984.
- MURATORI, M. C. S., et al. *Coliformes em peixes comercializados em Teresina, PI*. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 21, n. 150, abr/2006.
- OETTERER, M. *Pós Captura Do Pescado – Comercialização E Armazenamento*. **Curso de Graduação USP/ESALQ/LAN1444**. Piracicaba, S.P.2003. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/LAN1444Poscapturadopescaado.pdf>. Acesso em 25/07/07 10:00h.
- PACHECO, T. A. et al. *Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce*. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 18, n. 116/117. jan/fev 2004.
- PEREIRA, M. L. et al. *Estafilococos: Até onde sua importância em alimentos*. **Rev. Hig. Alimentar** Vol. 14 n° 68/69 janeiro/fevereiro 2000.
- PÉREZ, A. C. A, et al., **Procedimentos Higiénico-Sanitários para a Indústria e Inspetores de Pescado: Recomendações Santos – SP**, 2007.
- PIMENTEL, L. P. S. *Características físico-químicas e microbiológicas do gelo utilizado na conservação do pescado comercializado em supermercados da Grande São Paulo, Brasil, 1999*. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17 n.106, mar/2003 p. 56 - 71.
- RESENDE A. **Análises Microbiológicas De Metais Contaminantes (Hg e Pb) e metais nutricionais (Zn e Cu) em sushis e sashimis comercializados em restaurantes em Brasília**. *Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília, Instituto de Química - Brasília – DF* 2004.
- SEAP – *Secretaria de Agricultura e Pesca*. **Cartilha do Pescado**. Brasília DF, 2007.
- SERIO, J. et al. *Avaliação Higiénico Sanitária e Físico Estrutural em supermercados situados em Fortaleza-CE*. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 21, n. 150 abr/2006.
- SILVA, N. et al. **Manual de Métodos e Análises Microbiológicas de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Varela; 2001, 295p.
- SILVA, R. A., et al. **Controle de qualidade do pescado e avaliação microbiológica do gelo utilizado para sua conservação**. **Cadernos Temáticos n. 15** mar. 2007.
- SOARES, V.F.M. et. al. *Teores de histamina e qualidade e físico-química e sensorial de filé de peixe congelado*. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, Campinas, v.18, n.4, p. 462-467, 1998.
- SOARES, C. M. e GERMANO, P. M. L., *Análise da qualidade microbiológica de Sashimis, comercializados em shopping centers da cidade de São Paulo, Brasil*. **Rev. Hig. Alimentar**. Vol. 18 n° 116/117, janeiro/fevereiro 2004.
- SOARES, C. M. e GERMANO, P. M. L., *Características Microbiológicas e Físico-Químicas do Salmão (Salmo Salar) utilizado em Sashimis*. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 19 n.135, set/2005.
- VALENTE, D. **Avaliação Higiénico Sanitária e Físico Estrutural dos Supermercados de Ribeirão Preto**. *Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas)*. Ribeirão Preto, SP, 2001.
- VICENTE, C. P., **Avaliação Do Pescado Fresco Comercializado No Comércio Varejista No Município De São Gonçalo – RJ**. *Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de produtos de origem animal)*. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/claudio_vicente_completa_mestrado.pdf. Acesso em 27/03/2008 10:00h.
- VIEIRA, R. H. S. F., et al. *Alterações do Pescado por Microrganismos*. **Microbiologia, Higiene e Qualidade do Pescado: teoria e prática**. São Paulo: Varela, 2004. V. 01. 380 p.
- ZANINI, M. S et. al. *Avaliação microbiológica do gelo de balcão de frigorífico de peixarias da grande Vitória*. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15 n. 80/81 p. 122, 2001.

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



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

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

revista
Higiene
Alimentar

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.	Magnê	38,00
ÁGUAS E ÁGUAS	Jorge A. Barros Macedo	175,00
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES	LOPEZ & BOTELHO	55,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE, 1ª Ed. 2006	Vasconcelos-Rodrigues	48,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001)	Souza	22,00
ALIMENTOS DO MILÊNIO	Elizabeth A.E.S. Torres	28,00
ALIMENTOS EM QUESTÃO	Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado	20,00
ALIMENTOS ORGÂNICOS (PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E CERTIFICAÇÃO)	Stringheta/Muniz	60,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS	Sílvia Panetta Nascimento	8,00
ANAIIS DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO	Kar. M. Ruivo. U.E	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO, ED. 2006	Andrade	60,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE	SBCTA	25,00
APCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos	SBCTA	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA	Roberto Martins Figueiredo	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 1ª ed. 2004	Franco	75,00
ARTE E TÉCNICA NA COZINHA: GLOSSÁRIO MULTILÍNGUE, MÉTODOS E RECEITAS, ED. 2004		69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	Judith Regina Hajdenworsel	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	Naci & 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 MATERIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002		15,00
CIÊNCIA E A ARTE DOS ALIMENTOS, A - 1ª ED. 2005	ABEA	60,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO)		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	Nelindo N Terra & col.	39,00
DESINFECÇÃO & ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA	MACEDO	130,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3	Inst. Laf. Cláudio Tostes	100,00
DIETAS HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA)	Canuso/col.	40,00
222 PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA EMAGRECER E MANTER O PESO DE UMA FORMA EQUILIBRADA		35,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO)	Isabel do Carmo	50,00
ENCICLOPÉDIA DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 1ªED. 1999	Linden	125,00
FIBRA DIETÉTICA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001)	Kinton, Ceserani e Foskett	135,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS	Lajolo/Menezes	55,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: UM MODO DE FAZER	CECHI	58,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANs	ABRE/SPINELLI/PINTO	28,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANs		25,00
GUIA ABERC PTREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000)		25,00
GUIA DE ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA COM CÂNCER	ABERC	49,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APPCC	GENARO	26,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs	F.Bryan	40,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª Ed. 1997	Roberto Martins Figueiredo	39,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS, 1ªed. 2003	Mido	55,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA	Contreras	19,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ªED. 2008	SBCTA	110,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA (MÓDULO II)	Nélio José de Andrade	25,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA	FRILUI	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE	J.L. Mulvaney	32,00
INCENTIVO À ALIMENTAÇÃO INFANTIL DE MANEIRA SAUDÁVEL E DIVERTIDA	FAGUNDES	49,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a ed.2000)	RIVERA	102,00
INSPEÇÃO E HIGIENE DE CARNES	Athie	95,00
INSPEÇÃO SAÚDE: HIGIENE DOS ALIMENTOS PARA O SEU DIA-A-DIA	PAULO SÉRGIO DE ARRUDA PINTO	10,00
INSTALAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE RESTAURANTES	CLAUDIO LIMA	48,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA)	LUIZ CARLOS ZANELLA	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL	Sprenger	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216	Jorge B. de Macedo	29,00
	Saccol/col	

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 Ledo	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE	SEBRAE	45,00
MANUAL DE CONTROLE Higiénico-sanitário EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 7a. Ed 2007	Silva Jr	150,00
MANUAL DE ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO RESTAURANTE COMERCIAL	Alexandre Lobo	45,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS, 1ª ed. 1994 2ª reimp. 1998	Hazelwood & McLean	50,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS, 2ª ed. 2003	Bobbio/Bobbio	36,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA - 1ª ED. 2005		60,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS - 3ª ED. 2007	SILVA/COL	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL. DO PESCADO)	Ogawa/Maia	77,00
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES	Ana Maria F. Ramos	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO	Manzali	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ª ed. 2001	Lima	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008	A SAIR	
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES	SEBRAE	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA)	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque	48,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008		50,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos)	Jorge Antonio Barros Macedo	95,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR	Forsythe	88,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS	Franco/Landgraf	59,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1ª. ED. 2006	Massaquer	105,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO, 1ª ed. 2004	Régine Helena S. F. Vieira	91,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I)	FRIJLI	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCA)	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 Calli e Jeanice Aguiar	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ª ed. 1998	Porto	33,00
NUTRICIONISTA: O SEU PRÓPRIO EMPREENDEDOR	Conde/Conde	25,00
O LEITE EM SUAS MÃOS	Luiza Canvalhaes de Albuquerque	30,00
O MUNDO DAS CARNES	Olivo	45,00
O MUNDO DO FRANGO	Olivo	258,00
O QUE EINSTEIN DISSSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2)	Wolke	63,00
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2)	Luiza C. Albuquerque	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS	Schmelzer-Nagel	22,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME, 1ª Ed. 2004	Terra/Fries/Terra	39,00
PISCINAS (água & tratamento & química)	Jorge A B Macêdo	40,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS	Maria Cristina D. Castro e José Alberto Bastos Portugal	40,00
POR DENTRO DAS PANEIAS-1ª ED. 2005		38,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO	Márcio M. Furtado	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1995)	Moretto	38,00
PRP-SSOPs - PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS	Roberto Martini Figueiredo	32,00
QUALIDADE DA CARNE (2006)	Castillo	68,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO	Magali Schilling	55,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO MÉTODOS MELHORIAS CONTINUAS P INDIVÍDUOS/COLETIVIDADE 3ª. /08		70,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS)	Preço Unitário	5,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES	Proença/col	43,00
QUEIJOS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro	35,00
QUEIJOS NO MUNDO - O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJOS (VOLUME III)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	90,00
QUEIJOS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? - 1ª ED. 2006	Lima	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3ª ed. 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 ABCORDADA	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	Prolain	60,00
SORVETES - CLASSIFICAÇÃO, INGREDIENTES, PROCESSAMENTO (EDIÇÃO 2001)	Centro de Inf em alimentos	28,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS	Jorge A. Barros Macedo	25,00
TÓPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	João Andrade Silva	35,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000)	Midio/Martins	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA)	Lajolo/Nutti	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Santos	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE. 1ª ED. 2003	Germano	50,00
VIDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	Schuller	100,00
VIDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO	Pollonio/Santos	55,00
VIDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE <i>In natura</i> (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

Pedidos à Redação

Rua das Gardêneas, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

revista
Higiene
Alimentar

QUALIDADE DO GELO UTILIZADO NA CONSERVAÇÃO DO PESCADO COMERCIALIZADO EM TRÊS FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO, SP.

Fernanda Lúcia Alves Ferreira ✉

Ercília Maria Borgheresi Calil

Camila Marques da Silva

Universidade Uniban Anhanguera

✉ flaferreira@hotmail.com

RESUMO

Cada vez mais o consumo de carne de peixe é recomendado por médicos e nutricionistas, visto que são inúmeras as vantagens que este alimento oferece, pois é rico em proteínas de alto valor biológico e lipídios insaturados de fácil digestibilidade, excelente fonte de vitaminas e sais minerais, além de algumas espécies brasileiras possuírem substancial teor de ômega 3. Por ser altamente nutricional e possuir pH próximo a neutralidade, é de fácil deterioração por ação de micro-organismos, caso não seja mantido sob refrigeração. A conservação pelo frio torna a utilização do gelo, a forma mais barata e eficaz, porém é de suma impor-

tância que esse gelo seja de boa qualidade e sua utilização obrigatória em toda cadeia de distribuição. O objetivo deste trabalho foi o de analisar microbiologicamente a qualidade das amostras de gelo coletado em três feiras-livres no Município de São Bernardo do Campo, SP, comparando os resultados com a legislação do Ministério da Saúde.

Palavras-chave: Água. *Escherichia coli*. Coliformes. Contaminação.

ABSTRACT

Consumption of fish meat is increasingly recommended by doctors and nutritionists, since there are numerous advantages that this type of food offers. It is rich in

high biological value proteins and easy digestibility unsaturated lipids, excellent source of vitamins and minerals and besides it, some Brazilian species have substantial levels of omega 3. Because it is highly nutritious and has near neutral pH, it might have the action of spoilage microorganisms, if not kept under refrigeration. The cold storage requires the use of ice, the cheapest and most effective form to store food, but it is important that this ice is of good quality and its use must be mandatory across the supply chain. The main goal of this study was to analyze the microbiological quality of ice samples collected in three open-air markets in São Bernardo do Campo, Sao Paulo, Brazil, comparing the results with the legislation of the Ministry of Health.

Keywords: *Water. Escherichia coli. Coliform. Contamination.*

INTRODUÇÃO

A carne do pescado tem se mostrado, cada vez mais, uma ótima opção para a alimentação humana, por conter proteínas de alto valor biológico, vitaminas lipossolúveis, minerais, ácidos graxos insaturados sendo, portanto de fácil digestão e altamente nutritiva.

São classificados como pescado os animais que vivem em água doce ou salgada, compreendendo peixes, crustáceos e moluscos destinados ao consumo humano e que podem ser comercializados frescos, resfriados, congelados e enlatados (GONÇALVES, 2011).

Em contrapartida, dentre os produtos de origem animal, é um dos mais suscetíveis ao processo de deterioração, devido as suas características intrínsecas e pela presença de micro-organismos deteriorantes como *Pseudomonas* sp, *Salmonella* sp, *Staphylococcus* sp e *Escherichia coli* (BREZZAN e PEREZ, 2000).

Por ser um alimento de fácil decomposição, exige cuidados especiais, relacionados à conservação pelo frio, pois a sua ação retarda as reações enzimáticas e a atividade microbiana, ou seja, quanto menor for a temperatura, menor será a velocidade de deterioração (ALVES et al., 2002).

A utilização do gelo é a forma mais eficaz e economicamente viável de preservação para a carne de pescado, porém, caso não seja de boa qualidade e livre de agentes bacterianos, poderá tornar-se um veiculador hídrico de micro-organismos para o alimento resfriado e comprometer sua qualidade (FALCÃO et al., 2002).

O gelo, quando empregado de

uma maneira correta e quantidade adequada, é considerado a melhor forma de preservação já que banha o pescado em águas limpas e frias resultantes da sua fusão, arrastando assim considerável quantidade de muco, sangue e micro-organismos (CARDOSO et al., 2003).

Segundo Scherer (2004), o uso de gelo clorado, dentro do padrão higiênico sanitário recomendado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), mostrou-se efetivo na redução da contagem de micro-organismos aeróbios, mesófilos e psicrotóxicos na carne da carpa mirim.

De acordo com os estudos de Evangelista Barreto (2003) e Vieira (2004), a qualidade microbiológica do gelo deverá ser levada em consideração, pois o contato do gelo contaminado na pele do pescado poderá promover a contaminação cruzada e, posteriormente, ocasionar problemas de ordem gástrica principalmente naqueles consumidores que têm o hábito de se alimentar da carne crua.

Devido ao risco potencial da transmissão de doenças, através do consumo de gelo contaminado, a diretoria do centro de Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde preconiza que todo o gelo destinado ao consumo humano ou que entre em contato com alimentos deverá ser fabricado a partir de água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido, sendo o cloro residual livre entre 0,5 e 2 ppm; pH 6.0 a 9.5; turbidez menor que 2 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*); contagem de mesófilos no máximo $5,0 \times 10^2$ UFC x mL⁻¹ e ausência de coliformes em 100mL de água analisada (BRASIL, 2004).

É importante salientar que garantir a qualidade dos produtos é um dever de todo profissional que atua na cadeia produtiva de

alimentos. Toda manipulação do pescado deve sempre ser feita observando-se os princípios das Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos. Portanto, os serviços de alimentação devem implementar os Procedimentos Operacionais Padronizados relacionados a higienização das instalações, equipamentos e utensílios, controle integrado de vetores e pragas urbanas (CIP), higienização de reservatório de água, saúde dos manipuladores e controle e garantia de qualidade dos alimentos conforme Portaria SVS/MS nº 326 (BRASIL, 1997).

Os objetivos deste estudo foram avaliar as condições de comercialização do pescado e a qualidade do gelo utilizado na conservação do produto, realizado em três feiras livres no município de São Bernardo do Campo, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidas aleatoriamente três feiras livres no município de São Bernardo do Campo, SP, identificadas com as letras A, B e C. As amostras de gelo foram colhidas no período de abril a outubro de 2010, totalizando 16 amostras de cada uma das feiras-livres, as quais foram colocadas em frascos esterilizados, antes de entrarem em contato com o pescado, e armazenadas em recipientes isotérmicos durante o transporte até o laboratório da Universidade Uniban Anhanguera – Campus ABC.

Como indicadores da qualidade do gelo foram analisadas tanto a presença de sujidades por observação visual, assim que as amostras derreteram no laboratório, quanto as análises microbiológicas através do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, além da contagem de unidades formadoras de colônia

Tabela 1 - Número e porcentagem de amostras de gelo fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela portaria nº 518, de 25/03/2004 do Ministério da Saúde colhidas nas feiras livres A, B e C, localizadas no município de São Bernardo do Campo, SP, 2010.

FEIRA-LIVRE	N	%
A	12	75,0
B	10	62,5
C	6	37,5

Tabela 2 - Número e porcentagem de amostras fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela portaria nº 518, de 25/03/2004 do Ministério da Saúde de acordo com os resultados da contagem de coliformes totais, termotolerantes e heterotróficos, nas feiras livres localizadas no município de São Bernardo do Campo, SP, 2010.

Feira Livre	Número Total de Amostras N	Gelo Contaminado		
		Coliformes Totais N (%)	Coliformes Termotolerantes N (%)	Bactérias Heterotróficas N (%)
A	16	10 (62,5)	9 (56,2)	6 (37,5)
B	16	7 (43,75)	7 (43,75)	7 (43,75)
C	16	6 (37,50)	6 (37,50)	3 (18,75)
Total	48	23 (47,91)	22 (45,83)	16 (33,33)

(UFC) de micro-organismos heterotróficos realizada pela técnica dos tubos múltiplos, de acordo com os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água (BRASIL, 2003).

Para avaliar as condições de comercialização do pescado nas feiras livres utilizou-se uma planilha que foi preenchida por meio de observação da realidade encontrada. Os itens constantes da mesma foram extraídos da portaria CVS nº6/99 (BRASIL, 1999).

Durante as visitas para a coleta das amostras de gelo, foram observadas a utilização de uniforme branco e condições de limpeza, a disponibilidade de água potável para lavagem das mãos, a utilização do gelo (quantidade e distribuição), a higiene do manipulador, a organização do ambiente e limpeza (higiene da superfície da banca expositora, dos equipamentos, dos utensílios e do local de trabalho, incluindo o acondicionamento

do lixo), sendo que para cada item foi indicado atendimento ou não da legislação citada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa realizada com relação à presença de sujidades no gelo, as 32 amostras colhidas nas feiras A e B foram consideradas positivas.

Os resultados das análises microbiológicas do gelo utilizado na conservação do pescado estão expostos na Tabela 1.

Pelos resultados obtidos, pode-se observar que nas feiras A e B além da sujidade encontrada no gelo em todas as amostras, os indicadores microbiológicos se mostraram na sua maioria não atendendo a legislação vigente.

Na seqüência, são apresentados os resultados das análises de coliformes totais, termotolerantes e heterotróficos conforme indicado na Tabela 2.

De acordo com a legislação, a água usada para fabricação do

gelo deve ter ausência de coliformes em 100mL (BRASIL, 2004). O gelo utilizado na conservação de alimentos e portanto, na do pescado, não deve conter qualquer substância que possa representar risco a saúde, obedecendo aos mesmos padrões para água potável.

Giampietro e Rezende-Lago (2009), analisando 30 amostras de gelo encontraram 29 (96,7%) que apresentaram coliformes totais e 22 (73,3%) coliformes termotolerantes, porcentagens maiores do que no trabalho em questão com 47,91% e 45,83% respectivamente.

Trabalho semelhante realizado por Minami (2008), em mercados municipais de São Paulo constatou a presença de coliformes termotolerantes em amostras de gelo representando risco para a saúde humana.

De acordo com Pimentel (2001), a maioria das amostras utilizadas para conservação de pescado obtidas na Grande São Paulo, apresentava populações heterotróficas

Tabela 3 - Condições verificadas na comercialização do pescado nas feiras livres A, B e C, localizadas no município de São Bernardo do Campo, SP, 2010.

Fator Avaliado	Localização		
	A	B	C
Uso de uniforme branco e limpo	SIM	NÃO	SIM
Disponibilidade de água potável lavagem das mãos	NÃO	NÃO	SIM
Uso correto do gelo	NÃO	NÃO	NÃO
Higiene do Manipulador	NÃO	NÃO	NÃO
Ambiente organizado e limpo	NÃO	NÃO	NÃO

entre 10^3 e 10^4 UFC x mL⁻¹ sendo poucas as que ultrapassaram 10^5 UFC x mL⁻¹. No presente estudo realizado no município de São Bernardo do Campo, foram encontrados valores superiores a $0,5 \times 10^3$ UFC x mL⁻¹ sendo que nenhuma das amostras atingiu 10^5 UFC x mL⁻¹.

Nichols et al. (2000), analisaram 3.672 amostras de gelo utilizadas para gelar bebidas (96,1%) e também para conservar alimentos (3,9%). Das utilizadas para armazenar alimentos, 29% apresentaram população de heterotróficos superiores a 10^4 UFC x mL⁻¹ e 23% apresentaram presença de coliformes, sendo que as amostras usadas na conservação do pescado apresentaram as piores condições higiênico-sanitárias. Lateef et al. (2006), encontraram contaminação por heterotróficos em gelo usado no armazenamento de pescado na proporção média de **21.900** UFC x mL⁻¹. Em nenhuma amostra, porém, foi constatada a presença de coliformes como no presente estudo onde coliformes totais e termotolerantes foram identificados.

A presença de coliformes termotolerantes no gelo, acima dos limites preconizados pela legislação, ou seja, ausência em 100mL de água, indica que o pescado pode estar sendo contaminado tanto na sua conservação quanto na manipulação, uma vez que esses micro-organismos não fazem parte da sua microbiota natural.

Quanto às condições de comercialização do pescado, a desorganização e a falta de higiene foram constatadas em todas as feiras, sendo que somente nas A e C foi verificado o uso de uniformes brancos e limpos. Apenas na feira C foi observada a disponibilidade de água potável para higienização das mãos, equipamentos e utensílios assim como para a limpeza do ambiente. Nas feiras A e B era utilizada a água do gelo derretido para a limpeza do pescado, utensílios e das mãos, conforme indicada na Tabela 3.

Apesar de todas as barracas utilizarem gelo para conservação do pescado, faziam de forma inadequada, não colocando a quantidade necessária capaz de envolver o produto.

Quanto à higiene do manipulador, nas três feiras, os funcionários estavam com cabelos compridos e sem proteção, com as mãos sujas, unhas compridas esmaltadas e usando anéis.

Em relação ao ambiente de comercialização, foi observado em todas as feiras a presença de vitrines para proteção do pescado e bancadas em aço inoxidável, porém as superfícies de cortes e facas encontravam-se mal conservadas e sujas. Ademais, o lixo contendo restos de vísceras e escamas, ficava exposto a céu aberto, sem que houvesse a utilização de vasilhas fechadas ou outro tipo de lixeira apropriada.

Ainda como observações complementares, verificou-se que nas feiras A, B, C, o transporte do pescado era realizado em veículos refrigerados, no entanto, uma falha encontrada foi o manuseio do dinheiro e do pescado ao mesmo tempo configurando a possibilidade de contaminação do alimento.

CONCLUSÃO

A pesquisa realizada nas três feiras visitadas constatou que na feira A, 75% das amostras de gelo estavam em desacordo com a legislação; da mesma forma 62,5% na feira B e 37,5% na feira C, não atenderam os padrões legais, podendo não só representar um risco de contaminação do produto, como também contribuir para uma redução da sua vida de prateleira.

As práticas observadas na comercialização do pescado nas feiras livres visitadas, a não ser pelo uso de uniformes que em duas feiras eram utilizados, os demais itens avaliados, não atenderam a legislação vigente. Esta situação sugere que os produtos comercializados nestes locais podem significar risco à saúde dos consumidores.

Considerando que as feiras livres devem ser fiscalizadas pelo poder público e apesar desta pesquisa ter se baseado numa pequena amostragem, é preciso ressaltar a importância do trabalho fiscal na

garantia da segurança dos alimentos oferecidos à população através do equipamento de comercialização avaliado.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. C.; CARVALHO, N. L. DE F.; GUERRA, G. C.; ARAÚJO, C. M. W. *Comercialização de Pescado no Distrito Federal: Avaliação das condições*. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.102/103, p. 41-49, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº62, 18 de setembro de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água*. **Diário Oficial da União**, de 18 de setembro de 2003. Seção I, p.14.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo Portaria CVS-6 de 10 de março de 1999. Regulamento Técnico Sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos*.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências*. Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. **Diário Oficial da União**, 26 de março de 2004. Seção I, p.266.
- BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (1997). **Portaria SVS/MS nº326**. Marta Nóbrega Martinez, 30 jul. 1997, p. 2-65.
- BRESSAN, M. C.; PEREZ, J. R. O. **Tecnologia de carnes e pescados**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 225p.
- CARDOSO, C. L. N.; ANDRÉ, B. P. D. C. M.; SERAFINO, B. A. *Avaliação Microbiológica de Carne de Peixe Comercializada em Supermercados da Cidade de Goiânia, GO*. **Rev. Hig. Alimentar**, v.17, n.109, p. 81-87, 2003.
- EVANGELISTA BARRETO, N. S.; VIEIRA, R. H. S. F. *Investigação sobre possíveis portadores de Staphylococcus aureus em duas indústrias de pesca*. **Rev. Hig. Alimentar**, v.17, p. 49-57, 2003.
- FALCÃO, J. P., DIAS, A. M. G., CORREA, E. F., FALCÃO, D. P. *Microbiological quality of ice used to refrigerate foods*. **Food Microbiology**, v.19, p.269-276, 2002.
- GIAMPIETRO, A.; REZENDE-LAGO, N.C.M. *Qualidade do gelo utilizado na conservação do pescado fresco*. **Arq. I. Biol., SP**, v.76, n.3, p. 505-508, julho/set. 2009.
- GONÇALVES, A. G. *Tecnologia do pescado – ciência, tecnologia, inovação e legislação*. São Paulo: Atheneu, 2011. 608p.
- LATEEF, A.; OLOKE, J. K.; GUEGUIM KANA, E. B.; PACHECO, A. E. *The microbiological quality of ice used to cool drinks and foods in Ogbomoso Metropolis, Southwest, Nigeria*. **J Food Safety**, v.8, p.39-43, 2006.
- MINAMI, M. C. M. **Avaliação da qualidade higiênica sanitária do gelo utilizado na conservação de pescados, em mercados municipais da cidade de São Paulo (SP)**. 2008, 22f. Monografia (Especialização) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Camilo Castelo Branco, São Paulo, 2008.
- NICHOLS, G.; GILLESPIE, I.; LOUVOIS, J. *The microbiological quality of ice used to cool drinks and ready-to-eat-food-from retail and catering premises in the United Kingdom*. **J Food Protection**, v.63, n.1, p.78-82, 2000.
- PIMENTEL, L.P.S. **Características físico-químicas e microbiológicas do gelo utilizado na conservação do pescado comercializado em supermercados da Grande São Paulo, Brasil 1999**. 2001, 72f. Dissertação (Mestrado em Prática de Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- SCHERER, R. DANIEL, A. P.; AUGUSTI, P. R.; LAZZARI, R.; LIMA, R. L.; FRIES, L. L. M.; NETO, J. R.; EMANUELLI, T. *Efeito do gelo clorado sobre parâmetro químicos e microbiológicos da carne de carpa mirim*. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.21, n.4, 2004.
- VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, Higiene e Qualidade do Pescado – Teoria e prática** – São Paulo: Varela, 2004.

PESQUISA DE COLIFORMES A 45°C, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. EM SUSHIS COMERCIALIZADOS EM RESTAURANTES DE BELO HORIZONTE — MG.

Júnia Aguilar Zeferino ✉

Rafaela Bárbara Dos Santos

Petterson Menezes Tonini

Fernanda Meneghello Delvivo

Daniela Almeida do Amaral

Centro Universitário UNA.

✉ juniazeferino@gmail.com

RESUMO

Dentre os produtos de origem animal, o pescado, comumente utilizado em preparações orientais servidas cruas, é um dos mais susceptíveis ao processo de deterioração, devido às suas características intrínsecas e sua microbiota. O presente estudo objetivou pesquisar a presença de *Salmonella* spp., quantificar os níveis de coliformes a 45°C e de *Staphylococcus aureus* em *sushis* coletados em cinco estabelecimentos localizados na cidade de Belo Horizonte-MG, e compará-los com a legislação vigente. Foram coletadas amostras de 5 restaurantes localizados em pontos aleatórios da cidade, nos quais foram

obtidas amostras do salmão em estoque, do *sushi* manipulado no momento da coleta, do *sushi* exposto para o consumo e das mãos dos manipuladores através da técnica do *swab*. Dentre os estabelecimentos pesquisados, os restaurantes 03 e 04 estavam fora dos padrões para coliformes a 45°C; 01, 02 e 04 apresentaram níveis de *S. aureus* acima do permitido. As amostras dos restaurantes 01, 03 e 04 evidenciaram presença de *Salmonella* spp. Concluiu-se que cuidados higienicos-sanitários são indispensáveis para reduzir a contaminação de preparações servidas cruas a fim de evitar risco de doenças transmitidas por alimentos.

Palavras-chave: *Pescado. Qualidade. Legislação.*

ABSTRACT

Within the products of animal origin, the fish commonly used in eastern raw preparations is more likely to the process of deterioration, due to its characteristics and its microbial community. The present study aims to research the presence of Salmonella spp., quantify the levels of coliforms at 45°C and Staphylococcus aureus in sushis collected in five places located in Belo Horizonte-MG, and compare them to vigent legislation. Samples were collected in 5 restaurants, located in different points, where samples of stored salmon were obtained, of manipulated sushi at the collect mo-

ment, of exposed sushi for consume and from the hands of manipulators through swab technique. Within the researched restaurants, 03 and 04 were out of the standards for coliforms at 45°C; 01, 02 and 04 showed levels of *S. aureus* above allowed. Samples of restaurants 01, 03 and 04 showed presence of *Salmonella* spp. It is concluded that higienic and sanitary precautions are necessary to reduce the contamination of served raw food due to avoid the risk of food transmitted illnesses.

Keywords: Fish. Quality. Legislation.

INTRODUÇÃO

A deterioração microbiana de alimentos, assim como os altos índices de morbi-mortalidade humana decorrentes da ingestão de alimentos contaminados delineiam um quadro mundialmente preocupante em virtude dos elevados custos financeiros e humanos resultantes das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (FERREIRA, 1999). Foram notificados no Brasil, dentre as DTAs, entre 1999 e 2002, 176 surtos por *Salmonella* spp, 60 por *Staphylococcus aureus* e 09 por coliformes à 45°C (SILVA et al., 2005).

Dentre os produtos de origem animal, o pescado, comumente utilizado em preparações orientais servidas cruas, é um dos mais susceptíveis ao processo de deterioração, devido as suas características intrínsecas e sua microbiota (BRESSAN e PEREZ, 2000).

O consumo de preparações orientais servidas cruas tem aumentado significativamente entre a população brasileira em todas as faixas etárias, por incluir alimentos naturais, como peixes, legumes e algas marinhas. Dessa forma, o presente estudo obje-

tiva pesquisar a presença de *Salmonella* spp., quantificar os níveis de coliformes à 45°C e de *Staphylococcus aureus*, em sushis coletados em cinco estabelecimentos comerciais da cidade de Belo Horizonte-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de 5 restaurantes localizados em pontos distintos da cidade de Belo Horizonte. De cada restaurante foram obtidas três amostras: fatia do salmão utilizado no preparo do *sushi*, *sushi* manipulado no momento da coleta, *sushi* exposto para o consumo e amostras das mãos dos manipuladores, através da técnica do *swab*. Os restaurantes foram identificados com numeração de 01 a 05.

Foram pesadas 25g de cada amostra, acrescidas de 225 mL de água peptonada estéril e homogeneizadas (diluição 10⁻¹). A partir dessa diluição, foram feitas as diluições seriadas até 10⁻³.

As análises foram baseadas na metodologia descrita pelo *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992). Todas as análises foram realizadas em duplicata.

Análise das mãos dos manipuladores

Utilizou-se a técnica do esfregaço, com *swabs* estéreis, após a lavagem das mãos com água e sabão. Os *swabs* foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10mL de água peptonada estéril. Foram retiradas alíquotas de 0,1mL e transferidas para placas contendo ágar Baird Parker (BP), para pesquisa de *S. aureus* utilizando o método de espalhamento em superfície. Em seguida as placas foram incubadas invertidas a 37°C por 48 horas. São consideradas as colônias negras com bordas regulares, apresentando halo de hidrólise. Foram transferidos também 1mL da

água peptonada para tubos contendo 9mL de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), com tubo de Durham invertido, para análise de coliformes totais. Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas. Foram considerados como positivos os tubos que apresentaram turvação e produção de gás visível no tubo de Durham.

Pesquisa de coliformes totais e a 45°C

Através do método dos tubos múltiplos, alíquotas de 1mL de cada diluição foram inoculadas em séries de três tubos, contendo 9mL de caldo LST, com tubo de Durham invertido. Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas. A partir dos tubos com leitura positiva (tubos que apresentam turvação e formação de gás visível no tubo de Durham), foram realizados os testes para confirmação de coliformes a 45°C, inoculando-se, de cada tubo positivo, uma alçada para tubos contendo 9mL de caldo *Escherichia coli* (EC) com tubo de Durham invertido. Os tubos foram incubados a 45,5°C por 24 horas. Foram considerados como positivos os tubos que apresentaram turvação e produção de gás visível no tubo de Durham.

Pesquisa de *Staphylococcus aureus*

Foram inoculados 0,1mL de cada diluição em ágar Baird Parker realizando-se diluições de 10⁻¹ a 10⁻³, utilizando o método de espalhamento em superfície. Em seguida, as placas foram incubadas invertidas a 37°C por 48 horas. Foram consideradas as colônias negras com bordas regulares, apresentando halo de hidrólise. Para a confirmação de *S. aureus* foram selecionadas cinco colônias típicas e atípicas de cada placa para o teste da coagulase, que consiste na comprovação da capacidade de coagular o plasma pela ação da enzima coagulase. Através da RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, a Anvisa estabelece que a presença de estafilococos coagulase positiva em alimentos, sugere a presença de *S.*

aureus (BRASIL, 2001).

Pesquisa de *Salmonella* spp.

Foi realizado o processo de pré-enriquecimento da amostra, adicionando-se 25g desta em 225mL de água peptonada. A amostra foi homogeneizada e incubada a 37°C por 24 horas. A partir do pré-enriquecimento, foram inoculados 1ml de cada diluição para tubos contendo 10mL de caldo Tetrationato (TT) e caldo Selenito Cistina (SC), em seguida os tubos foram incubados a 35°C por 24 horas. A partir dos caldos seletivos de enriquecimento, foram inoculadas uma alçada de cada tubo em placas de ágar

Xilose Lisina-Desoxicolato (ágar XLD) e ágar Hektoen. As placas foram incubadas invertidas a 37°C por 48 horas. Colônias típicas foram inoculadas em tubos contendo ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI). Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas. Foram considerados positivos os tubos em que houve viragem do indicador vermelho de fenol para vermelho com produção de gás.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados encontrados nas análises para coli-

formas a 45°C, *S. aureus* e *Salmonella* spp., bem como seus respectivos limites aceitáveis.

Os restaurantes 03 e 04 apresentaram níveis de coliformes a 45°C, nas amostras A, B e C, acima do aceitável ($> 10^2$ NMP/g) o que demonstra que a contaminação permeou todas as etapas de processamento. A amostra C foi a que apresentou os maiores níveis de contaminação o que pode estar relacionado à exposição do *sushi* por tempo e/ou temperatura inadequadas e pelo fato do mesmo ter sido preparado com pescado já contaminado (Tabela 1). Os resultados das amostras coletadas demonstraram que 40%

Tabela 1 – Coliformes a 45°C, *S. aureus* e *Salmonella* spp. encontrados nas amostras dos restaurantes da cidade de Belo Horizonte/MG.

Restaurante	Tipo de amostra	Coliformes a 45°C NMP/g	<i>S. aureus</i> UFC/g	Salmonella sp.
01	A	4,0x10 ¹	1,4x10 ⁵	Ausente
	B	7,0x10 ¹	1,9x10 ⁵	Presente
	C	7,0x10 ¹	2,1x10 ⁵	Presente
02	A	7,0x10 ¹	1,8x10 ⁵	Ausente
	B	7,0x10 ¹	1,7x10 ⁵	Ausente
	C	9,0x10 ¹	3,2x10 ⁵	Ausente
03	A	5,0x10 ²	1,9x10 ²	Presente
	B	5,0x10 ²	1,7x10 ²	Presente
	C	1,1x10 ³	3,7x10 ²	Presente
04	A	1,1x10 ³	2,0x10 ⁵	Presente
	B	1,1x10 ³	1,7x10 ⁵	Presente
	C	1,1x10 ³	2,1x10 ⁵	Presente
05	A	2,1x10 ¹	1,7x10 ³	Ausente
	B	2,1x10 ¹	1,8x10 ³	Ausente
	C	2,3x10 ¹	7,6x10 ³	Ausente
Limites aceitáveis pela Anvisa.		< 10 ² NMP/g	< 5x10 ³ UFC/g	Ausente

A – Salmão utilizado no preparo do sushi; B – Sushi manipulado no momento da coleta; C – Sushi exposto para consumo. São consideradas inadequadas as amostras com contagem acima da permitida pela legislação vigente – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

Tabela 2 - Contagem de coliformes a 45°C em amostras de *sushis*.

	Adequado	Inadequado
A	3 (60%)	2 (40%)
B	3 (60%)	2 (40%)
C	3 (60%)	2 (40%)
Total	9 (60%)	6 (40%)

A – Salmão utilizado no preparo do sushi; B – Sushi manipulado no momento da coleta; C – Sushi exposto para consumo. São consideradas inadequadas as amostras com contagem acima da permitida pela legislação vigente – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

das amostras do salmão utilizado para o preparo do *sushi* (A), 40% do *sushi* manipulado no momento da coleta (B) e 40% do *sushi* exposto para o consumo (C) apresentaram contagem acima da permitida pela legislação para coliformes à 45°C (Tabela 2).

A presença de coliformes é considerada como indicador de condições insatisfatórias na produção e/ou manipulação do alimento. O número elevado de coliformes não significa contaminação direta com material fecal, mas técnica incorreta de manipulação, má higiene do manipulador, transporte ou acondicionamento inadequado.

Pinheiro et al. (2006), observaram níveis de contaminação acima do permitido para coliformes a 45°C em 30% das amostras de *sushi* e *sashimi* na cidade de Fortaleza-CE. Martins (2006), notificou valores acima de 102NMP/g em 50% das amostras de *sushi* e *sashimi* coletadas em São Paulo. Em Brasília, Resende (2004),

encontrou amostras de *sushi* e *sashimi* com contagens acima do permitido em 25% das amostras. Fontes et al. (2007), encontraram, em análises de pescados comercializados em estabelecimentos de uma cidade no interior de Portugal, sete amostras (30%) apresentando número de coliformes acima do aceitável. Em trabalho realizado por Pilarski et al. (2004), analisando músculo de carpa comum, foram encontrados contagens de coliformes a 45°C, dentro dos padrões exigidos pela legislação, na maioria das amostras.

Os restaurantes 01, 02 e 04 apresentaram níveis acima do permitido (> 5x10³ UFC/g), nas amostras A, B e C para *S. aureus* o que indica matéria-prima contaminada e crescimento microbiano nas etapas de manipulação e distribuição. No restaurante 05, apenas a amostra C se apresentou fora dos limites, provavelmente devido a técnicas inadequadas de manipulação e/ou binômio tempo/ temperatura inadequa-

dos (Tabela 1). A análise de *S. aureus* demonstrou que, 60% das amostras do salmão utilizado para o preparo do sushi (A), 60% do sushi manipulado no momento da coleta (B) e 80% do sushi exposto para o consumo (C) apresentaram contagem acima da permitida pela legislação (Tabela 3).

O gênero *Staphylococcus*, é o agente responsável por aproximadamente 45% das toxinfecções no mundo. A contaminação com *Staphylococcus* sp., pode ocorrer durante os estágios de produção ou estocagem do alimento, por origem ambiental ou humana (STAMFORD et al., 2006). A presença de *S. aureus* pode indicar falha no processamento e manuseio impróprio do pescado, pois a bactéria pode estar presente nas fossas nasais, na orofaringe, nos cabelos e na pele do ser humano (SANTOS et al., 2008).

Hiluy et al. (1996), avaliando 22 amostras de produtos pesqueiros (peixe, ostras e camarão), verificaram a ocorrência de *S. aureus* em 50% das amostras de camarão e 20% das amostras de peixe, relatando a manipulação inadequada na captura, processamento e manuseio. Martins (2006), constatou que entre 8 amostras derivadas de restaurantes especializados em culinária japonesa, 12,5% apresentaram contagem de *S.aureus* acima de 10³ UFC/g. Dentre as 12 amostras coletadas de restaurantes não especializados, 16,7% se apresentaram acima do valor de referência.

As amostras B e C do restaurante 01 apresentaram resultado positivo para salmonela indicando que houve contaminação dentro da área de manipulação de alimentos. As amostras A, B e C dos restaurantes 03 e 04, evidenciaram presença de *Salmonella* spp. indicando contaminação anterior ao processamento (Tabela 1). A pesquisa de *Salmonella* spp., demonstrou que, 40% das amostras do salmão utilizado para o preparo de sushi (A), 60% do sushi manipulado no momento da coleta (B) e 60% do sushi exposto para o

Tabela 3 - Contagem de *S. aureus* em amostras de *sushis*.

	Adequado	Inadequado
A	2 (40%)	3 (60%)
B	2 (40%)	3 (60%)
C	1 (20%)	4 (80%)
Total	5 (33,33%)	10 (66,67%)

A – Salmão utilizado no preparo do sushi; B – Sushi manipulado no momento da coleta; C – Sushi exposto para consumo. São consideradas inadequadas as amostras com contagem acima da permitida pela legislação vigente – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

Tabela 4 - Pesquisa de *Salmonella* spp. nas amostras de sushis

	Adequado	Inadequado
A	3 (60%)	2 (40%)
B	2 (40%)	3 (60%)
C	2 (40%)	3 (60%)
Total	7 (46,66%)	8 (53,33%)

A – Salmão utilizado no preparo do sushi; B – Sushi manipulado no momento da coleta; C – Sushi exposto para consumo. São consideradas inadequadas as amostras com contagem acima da permitida pela legislação vigente – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

consumo (C), apresentaram resultado positivo para salmonela (Tabela 4).

Levantamentos epidemiológicos realizados em vários países situam as salmonelas entre os agentes patogênicos mais frequentemente encontrados em surtos de infecção de origem alimentar, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (CHISTE et al., 2007). De acordo com a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, a presença de salmonela em 25g de pescado *in natura*, torna-o impróprio para consumo humano, não havendo níveis quantitativos toleráveis. O resultado da presença de *Salmonella* spp. pode indicar alguma falha no processamento do pescado antes de ser exposto ao consumidor. Esta contaminação pode ter ocorrido na evisceração, no uso de equipamentos e utensílios, por contaminação cruzada ou mesmo por má higienização em alguma etapa do processo (SANTOS et al., 2008).

Resende (2004), não detectou *Salmonella* spp. em nenhuma das 87 amostras de *sushi* e *sashimi* pesquisadas. Vieira et al. (2000), isolaram *Salmonella* spp. em 8,3% do total de 60 amostras, em quatro dos cinco grupos analisados: peixes recém-capturados, peixes retirados da mesa de filetagem, filés congelados no frigorífico e filés congelados no posto de venda.

As análises dos *swabs* realizadas nas mãos dos manipuladores dos restaurantes mostraram resultados negativos para *S. aureus* e coliformes a

45°C, indicando que estes realizaram a higienização adequada das mãos antes da análise. Entretanto, uma análise, não é suficiente para assegurar que os manipuladores realizam a higienização correta das mãos periodicamente.

As mãos do manipulador, após a lavagem com água e sabonete líquido, com ou sem antissepsia, devem estar livres de micro-organismos potencialmente patogênicos ou indicadores de contaminação fecal, porque a mão é considerada o principal veículo de transferência de agentes infecciosos (ABERC, 2002). Vanzo & Azevedo (2003), constataram que 41,8% dos manipuladores de alimentos albergavam *S. aureus* nas mãos, 35,7% na boca e 25% nas fossas nasais.

No aspecto de contaminação, tanto a higiene dos manipuladores como das superfícies usadas na manipulação e armazenamento, tais como mesas, utensílios, caixas plásticas de armazenagem e bancadas, são determinantes da qualidade microbiológica do pescado (FELDHUSEN, 2000), portanto, a detecção e rápida correção das falhas no processamento dos alimentos, bem como a adoção de medidas preventivas, são hoje as principais estratégias para o controle de qualidade dos mesmos (ALMEIDA, 1995).

O controle das DTAs é possível desde que se observem as boas práticas de higiene nos estágios de obtenção, produção, estocagem e manuseio de alimentos (STAMFORD, 2006). Pro-

gramas de educação continuada para os manipuladores podem ser utilizados para garantir a qualidade higienicossanitária dos alimentos (NOLLA; CANTOS, 2005), incluindo, treinamento e conscientização dos profissionais envolvidos no preparo, armazenamento e distribuição de alimentos e medidas de controle contínuo do processamento (ALMEIDA, 1995).

Análises preliminares realizadas com *sushis* coletados em supermercados, também apresentaram resultados acima do permitido pela legislação em vigor, para coliformes à 45°C, *S. aureus* e *Salmonella* spp. No entanto, são necessários maiores estudos nesta área.

CONCLUSÃO

Os estabelecimentos que comercializam preparações orientais a base de peixe cru, como *sushis*, necessitam de cuidados mais rigorosos no que se refere às boas práticas de manipulação, uma vez que estes não sofrem cocção. Cabe também, aos órgãos competentes, fiscalização constante em locais que comercializam estes produtos, pois foram encontrados altos índices de contaminação nos alimentos. Todas as medidas devem ser tomadas a fim de evitar que a população fique exposta aos riscos oferecidos por preparações com características impróprias para o consumo.

REFERÊNCIAS

- ABERC - Associação Brasileira das Empresas de refeições Coletivas. *Manual ABERC de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades*. 8 ed. São Paulo, 2002.
- ALMEIDA, R. C. C.; KUAYE, A. Y.; SERRANO, A. M.; ALMEIDA, P. F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Rev.**

- Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 290-294, 1995.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 10 jan 2001.
- BRESSAN, M.C.; PEREZ, J.R.O. *Tecnologia de carnes e pescados. Lavras: UFLA/FAEPE, 225p., 2000.*
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 265-269, 2007.
- FELDHUSEN, F. *The role of seafood in bacterial foodborne diseases. Microb. Infect.* v. 2, n. 13, p. 1651-1660, 2000.
- FERREIRA, S.R.S. **Contribuição da tecnologia de irradiação de alimentos no fornecimento de segurança alimentar e nutricional**. Rio de Janeiro, 1999. 172p. Dissertação (Mestre em Nutrição Humana), Instituto de Nutrição, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
- FONTES, M.C.; ESTEVES, A.; CALDEIRA, F.; SARAIVA, C.; VIEIRA-PINTO, M.; MARTINS, C. Estado de frescor e qualidade higiênica do pescado vendido numa cidade do interior de Portugal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 59, n. 5, p. 1308-1315, 2007.
- HILUY, D.J.; PINHEIRO, H.C.G.; MOURÃO, A.F.; MACEDO, E.P.; CARVALHO, M.L.M.; PINTO, A. Avaliação da qualidade dos produtos pesqueiros no estado do Ceará. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 10, n. 45, p. 37, 1996.
- HOLAH, J.T.; THORPE, R.H. *Cleanability in relation to bacterial retention on unused and abraded domestic sink materials. J. Appl. Bacteriol.* v. 69, n. 4, p. 599-608, 1990.
- MARTINS, F. O. **Avaliação da qualidade higiênicosanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em buffês na cidade de São Paulo**. São Paulo, 2006, 142p. Dissertação (Mestre em Saúde Pública), Universidade de São Paulo (USP).
- NOLLA, A. C.; CANTOS, G. A. *Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 641-645, 2005.
- PILARSKI, F.; TOMAZELLI JÚNIOR, O.; CASACA, J. M.; GARCIA, F. R. M.; TOMAZELLI, I. B.; SANTOS, I. R. *Consórcio suíno-peixe: aspectos ambientais e qualidade do pescado. R. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 33, n. 2, p.267-276, 2004.
- PINHEIRO, H. M. C.; VIEIRA, R. H. S. F.; CARVALHO, F. C. T.; REIS, E. M. F.; SOUSA, O. V.; VIEIRA, G. H. F.; RODRIGUES, D. P. *Salmonella sp. e Coliformes Termotolerantes em Sushi e Sashimi Comercializados na cidade de Fortaleza-Ceará. Bol. Técnico Científico*, v. 1, n.1, p. 23-31, 2006.
- RESENDE A. **Análise microbiológica, de metais contaminantes (Hg e Pb), e metais nutricionais (Zn e Cu) em sushis e sashimis comercializados em restaurantes de Brasília**. Brasília, 2004. Dissertação de Mestrado, Instituto de Química, Universidade de Brasília.
- SANTOS, T.M.; MARTINS, R.T.; SANTOS, W.L.M.; MARTINS, N.E. *Inspeção visual e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (Brachyplatystoma vaillantii) congelada. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 60, n. 6, p. 1538-1545, 2008.
- SILVA, J. O.; CAPUANO, D. M.; TAKAYANAGUI, O. M.; GIACOMETTI JÚNIOR, E. *Enteroparasitoses e oncomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Rev. Bras. Epidemiol.*, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 385-392, 2005.
- STAMFORD, T. L. M.; SILVA, C. G. M.; MOTA, R. A.; CUNHA NETO, A. *Enterotoxigenicidade de Staphylococcus spp. isolados de leite in natura. Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 26, n. 1, p. 41-45, 2006.
- STEVENS, R.A.; HOLAH, J.T. *The effect of wiping and spray-wash temperature on bacterial retention on abraded domestic sink surfaces. J. Appl. Bacteriol.* v. 75, n. 1, p. 91-94, 1993.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd ed.** Washington: American Public Health Association (APHA), 1992.
- VANZO, S.P.; AZEVEDO, R.V.P. *Deteção de S. aureus em manipuladores de alimentos: perfil de resistência a antibióticos e quimioterápicos. Rev. Hig. Alimentar*, v. 17, n. 104/105, p. 144-122, 2003.
- VIEIRA, K.V.M.; MAIA, D.C.C.; JANEBRO, D.I.; VIEIRA, R.H.S.F.; CEBALLOS, B.S.O. *Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (Oreochromis niloticus) em filés congelados. Rev. Hig. Alimentar*, v. 14, n. 71, p. 37-40, 2000.

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista
Higiene Alimentar



R\$ 100,00



R\$ 90,00



R\$ 48,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 32,00

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO

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

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PEIXES FRESCOS COMERCIALIZADOS EM RIBEIRÃO PRETO, SP.

Naiá Carla Marchi de Rezende-Lago ✉

Centro Universitário Barão de Mauá

Roberta Donzelli Zanetti

Bolsista do Programa de Iniciação Científica do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Barão de Mauá

Patrícia Gelli Feres de Marchi

Faculdades Unidas do Vale do Araguaia, Barra dos Garças/MT

✉ naiarezende@uol.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de 30 amostras de peixes frescos, armazenado em gelo e comercializados no varejo da cidade de Ribeirão Preto, SP. As amostras foram submetidas a análises microbiológicas e determinação do pH da carne. As populações mesofílica e psicrotrófica encontradas variaram de $7,2 \times 10^2$ a $8,7 \times 10^7$ UFC/g e de $4,8 \times 10^3$ a $1,8 \times 10^8$ UFC/g, respectivamente. Para coliformes totais, a população variou de $< 10^2$ a 10^4 NMP/g. Em relação a coliformes termotolerantes, todas as amostras apresentaram valores inferiores a 10^3 NMP/g. Com relação aos valores de pH, a maioria das amostras apresentou valores de pH superiores a 6,8. A alta população microbiana encontrada

na maior parte das amostras analisadas, bem como o elevado valor de pH, levam à conclusão de que a qualidade do pescado fresco não é satisfatória.

Palavras-chave: Coliformes. Mesófilos. Pescado. pH. Psicrotróficos.

ABSTRACT

The objective of this work was to assess the microbiological quality of 30 samples of fresh fish, stored in ice and marketed in retail of the city of Ribeirão Preto, SP. The samples were subject to microbiological analysis and determination of pH. Mesophilic and psychrotrophic populations found ranged from 7.2×10^2 to 8.7×10^7 CFU/g and 4.8×10^3 to 1.8×10^8 CFU/g, respectively. For total coliforms, the population varied from $< 10^2$ to 10^4

NMP/g. In respect of termotolerants coliforms, all samples submitted values below 10^3 NMP/g. With regard to pH values, most samples submitted pH values above 6.8. The high microbial population found in most of samples tested, as well as the high pH value, lead to the conclusion that the quality of fresh fish is unsatisfactory.

Keywords: Coliforms. Mesophilic. Fish. pH. Psychrotrophic.

INTRODUÇÃO

A produção mundial de pescado atingiu aproximadamente 146 milhões de toneladas em 2009, sendo a China o maior produtor mundial neste período (60,5 milhões de toneladas). O Brasil contribuiu com pouco mais de 1 milhão de tonela-

das, representando apenas 0,86% da produção mundial (BRASIL, 2010). É a carne mais consumida no mundo, segundo Crivella (2012). Tem um excelente valor biológico, destacando-se por conter cerca de 21% a mais de aminoácidos essenciais do que a carne bovina (VARGAS E QUINTAES, 2003). O fígado e o azeite dos peixes são ricos em vitaminas A e D, embora as quantidades variem com a idade e espécie dos peixes (LATHAM, 2002).

A comercialização e o transporte são etapas imprescindíveis ao sucesso da piscicultura, já que o peixe é altamente perecível e após a morte sofre várias reações autolíticas musculares, que influenciam suas características organolépticas originais (ALMEIDA et al., 2005). O alto teor de ácidos graxos insaturados pode resultar em ranço oxidativo (FERREIRA et al., 2002).

A conservação do peixe é fundamental para garantir características que agradem o consumidor e não causem danos a sua saúde. Desidratação, salga e conserva são excelentes formas de preservação, embora não evitem a sua completa deterioração (BELLO e RIVAS, 1992). Por ser um alimento vulnerável à ação de micro-organismos deteriorantes e patogênicos aos humanos, o peixe está no topo da lista de alimentos associados com doenças veiculadas por alimentos (VARGAS e QUINTAES, 2003). Normalmente as bactérias são as responsáveis pelos surtos, pois encontram-se naturalmente presentes e estão distribuídas por várias partes do corpo do peixe, principalmente no limo superficial, nas guelras e nos intestinos (PRATA e FUKUDA, 2001).

A qualidade do peixe fresco pode ser satisfatoriamente avaliada pelas características sensoriais, apresentando vantagens como rapidez,

baixo custo, não ser destrutiva e estar relacionada aos critérios de aceitação adotados pelo consumidor (SOARES et al., 1998).

O pH da carne de peixe não alcança valores baixos como o das carnes de outras espécies animais, situando-se entre 6,2 e 6,4 e sendo a forma mais comum e aceita como indicador da qualidade final da carne. Em peixes, os limites para que possa ser aproveitado para consumo humano são de, no máximo, 6,8 na carne externa e 6,5 na carne interna (PRATA e FUKUDA, 2001).

Por ocasião da morte do peixe, há liberação de muco por glândulas próprias (OETTERER, 1998) cujo componente principal é a mucina, ótimo para multiplicação microbiana. Além disso, as defesas naturais deixam de existir e a microbiota própria atravessa facilmente as barreiras intestinais e branquiais em busca de alimentos. Associado ao fato de as estruturas do tecido muscular e conectivo serem demasiadamente frouxas, o peixe torna-se facilmente permeável às bactérias (FERREIRA et al., 2002).

O controle da qualidade do peixe inicia-se com a inspeção sanitária da matéria-prima, estendendo-se aos entrepostos e sistema de transporte, atingindo por último as indústrias processadoras (GERMANO et al., 1998). Um bom programa sanitário e adequada tecnologia de sacrifício do animal levam a uma menor contaminação da carne, evitando o processo de putrefação (FEHLHABER e JANETSCHKE, 1995).

Para melhorar a qualidade dos pescados, a utilização da matéria-prima, a racionalização dos recursos humanos do Serviço de Inspeção Federal (SIF) e para cumprir as novas exigências sanitárias e de qualidade feitas pelos princi-

pais países importadores, o SIF, em parceria com o setor industrial, implantou a utilização do sistema *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP), considerado indispensável para a reorganização do Sistema Brasileiro de Asseguramento da Qualidade de Pescado e seus Derivados (OGAWA e MAIA, 1999). Os princípios do HACCP estão sendo introduzidos na produção de alimentos mundialmente, já que as legislações vigentes dão aos produtores a responsabilidade total da qualidade dos seus alimentos (HUSS, 1999).

De acordo com o exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias do peixe fresco pela determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes e pela verificação do seu pH.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 30 amostras de peixes frescos armazenados em gelo e expostos à venda em supermercados de Ribeirão Preto, SP, escolhidos aleatoriamente, às quais foram submetidos às análises microbiológicas e determinação do pH da carne. As amostras colhidas foram devidamente embaladas, armazenadas em caixas isotérmicas com gelo e enviadas ao laboratório de microbiologia do Centro Universitário Barão de Mauá, onde foram imediatamente analisadas. **Para a determinação das populações mesofílicas e psicotróficas, utilizou-se a técnicas de contagem padrão em placas (duplicatas) por *pour plate* e para coliformes totais e termotolerantes, técnica de tubos múltiplos, com séries de 3 tubos (BRASIL, 2003).**

A determinação do pH foi realizada inserindo-se diretamente na

carne um eletrodo acoplado a um pHmetro. As medidas foram feitas sobre os músculos *Longissimus dorsi* (LD) e *Semi-membranosus* (SM), porque as análises nesses locais apresentam altas correlações com as características de outros músculos (PRATA e FUKUDA, 2001). As determinações foram realizadas em duplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras analisadas apresentaram populações de mesófilos que variavam de $7,2 \times 10^2$ a $8,7 \times 10^7$ UFC/g (Tabela 1). Embora a maioria das amostras (70,1%) tenha apresentado população variando entre 10^3 e 10^5 UFC/g, salienta-se que 7 amostras (23,3%) apresentavam população mesofílica superior a 10^7 UFC/g. De acordo com Fehlhaber e Janetschke (1992), quanto maior o número de micro-organismos em um alimento, maior é o risco de decomposição.

Almeida Filho et al. (2002), encontraram mesófilos variando de $2,6 \times 10^4$ a $3,6 \times 10^6$ UFC/g para a maioria das amostras, semelhante ao encontrado em 17 amostras (56,7%) neste trabalho. De acordo com os autores, a média da população mesofílica encontrada nas amostras adquiridas no comércio de Cuiabá/MT ficou em torno de 10^5 UFC/g.

A presença de alta população de microrganismos mesófilos indica matéria-prima excessivamente contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperaturas durante a produção e conservação dos alimentos (SIQUEIRA, 1995). Porém, a legislação brasileira não estabelece limites de mesófilos em peixes (BRASIL, 2001).

Para psicrotóxicos, as populações variaram de $4,8 \times 10^3$ a $1,8 \times 10^8$ UFC/g. Dez amostras (33,3%) apresentaram população superior a 10^7 UFC/g, indicando má qualidade higiênico-sanitária deste produto. Estes resultados confirmam os de Lima dos Santos e Garbutt (1979), que investigaram quantitativa e qualitativamente a microbiologia da piramutaba (*Brachyplatistoma vaillanti*) congelada. Bal'a et al. (2000) acharam contagens entre 10^3 e 10^7 em filés frescos de bagre-de-canal (*Channel catfish*). Santos et al. (2008) realizaram avaliações microbiológicas e físico-químicas da piramutaba congelada, eviscerada e sem cabeça, na região de Belo Horizonte, MG. Os autores verificaram que a maioria das amostras (95%) apresentou contagem de psicrotóxicos variando entre 10^4 a 10^6 UFC/g e

em 90% das amostras, os valores de pH estavam acima dos valores permitidos pela legislação.

Os valores encontrados para coliformes totais variaram de $<10^2$ a 10^4 NMP/g (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Almeida Filho et al. (2002), que avaliaram a contaminação de 30 amostras de pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializadas em feiras livres e supermercados de Cuiabá/MT. Os autores encontraram, para coliformes totais, populações médias de $8,5 \times 10^5$ (amostras de feiras livres) e $4,8 \times 10^3$ NMP/g (amostras de supermercados). A Legislação Brasileira não estabelece limites para a contagem de coliformes totais relacionada ao peixe cru fresco ou refrigerado.

Em relação ao Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes termotolerantes, observa-se (Tabela 1) que a maioria das amostras (93,3%) apresentou população inferior a 10^2 NMP/g e apenas 2 (6,7%) amostras apresentavam contagens da ordem de 10^2 NMP/g. Tais valores atendem aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira.

Almeida Filho et al. (2002), encontraram apenas uma amostra de peixe com valor de $1,1 \times 10^3$ NMP/g. Por outro lado, Martins

Tabela 1 - Distribuição do total de amostras de peixes armazenados em gelo adquiridos nos

População	Número de amostras (%)			
	Mesófilos*	Psicrotóxicos*	Col. Totais**	Col. Termotolerantes**
$<10^2$	0	0	23 (76,7)	28 (93,3)
10^2	1 (3,3)	0	1 (3,3)	2 (6,7)
10^3	5 (16,8)	1 (3,3)	5 (16,7)	0
10^4	9 (30,0)	8 (26,7)	1 (3,3)	0
10^5	7 (23,3)	8 (26,7)	0	0
10^6	1 (1,1)	3 (10,0)	0	0
10^7	7 (23,3)	7 (23,3)	0	0
10^8	0	3 (10,0)	0	0
TOTAL	30	30	30	30

*UFC/g; **NMP/g

et al. (2002), encontraram valores que variaram de <10 a $1,2 \times 10^4$ NMP/g para coliformes termotolerantes, valores acima dos encontrados nesta pesquisa. Entretanto, Dams et al. (1996), ao avaliarem a qualidade microbiológica do peixe *in natura*, encontraram apenas coliformes totais e não obtiveram a confirmação de coliformes termotolerantes, ao contrário do que ocorreu neste trabalho.

A presença de coliformes termotolerantes fornece informações sobre as condições higiênico-sanitárias do alimento, indicando uma possível contaminação por enteropatógenos. Valores elevados podem estar relacionados a uma manipulação inadequada, devido à contaminação pelo conteúdo intestinal ou mesmo pela contaminação ambiental (FRANCO e LANDGRAF, 2003).

Rall et al. (2008), analisaram 70 amostras de peixes, sendo 37 congeladas e 33 frescas comercializadas em supermercados e peixarias do município de Botucatu/SP. Os autores observaram que a presença de coliformes termotolerantes ocorreu em 7 (21,2%) das 33 amostras de peixe fresco analisadas, com variações de <3 a 93 NMP/g. Ocorreu um maior número de amostras de peixe fresco contaminadas por coliformes termotolerantes (21,2%) em relação ao congelado (10,8%), pois em baixas temperaturas há uma redução ou inibição do crescimento de micro-organismos.

Pacheco et al. (2004), analisaram 20 amostras de tilápias congeladas comercializadas em Alfenas, MG. A população de coliformes

termotolerantes e de mesófilos variou de 1 a $<1,1 \times 10^2$ NMP/g e de 2×10^2 UFC/g a 1×10^6 UFC/g, respectivamente. Martins et al. (2002), encontraram uma variação de <10 a $1,2 \times 10^4$ NMP/g para coliformes termotolerantes, resultados superiores aos encontrados neste estudo, e $1,7 \times 10^3$ UFC/g a $3,8 \times 10^5$ UFC/g para mesófilos, sendo que a população mesofílica foi inferior a encontrada no presente trabalho.

Valores de pH próximos da neutralidade são as condições ideais para a instalação e proliferação microbiana em peixes (FALCÃO, 1996). Nota-se que 18 (60%) das amostras aqui analisadas (Tabela 2) apresentaram valores de pH superiores a 6,6, semelhante ao encontrado por Álvares et al. (2008), ao analisarem 88 amostras de peixe comercializados na grande São Paulo.

superiores a 10^7 UFC/g, indicando que o pH mais próximo à neutralidade favorece uma maior contaminação do alimento.

Assim, a alta população microbiana encontrada na maior parte das amostras analisadas, bem como o elevado valor de pH, levam à conclusão de que a qualidade do pescado fresco não é satisfatória, diminuindo sua vida de prateleira e colocando em risco a saúde do consumidor deste alimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, E.S., SIGARINI, C.O., RIBEIRO, J.N., DELMONDES, E.C., STELATTO, E., ARAÚJO JÚNIOR, A. Características microbiológicas de "pintado" (*Pseudoplatysto-*

ma fasciatum) comercializado em supermercados e feira livre, no município de Cuia-bá- MT. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.16, n.99, p.84-88, 2002.

ALMEIDA, N. M., BATISTA, G.M., KODAIRA, M., VAL, L.A., LESSI, E. Determinação do índice de rigor mortis e sua relação com a degradação dos nucleotídeos em Tambaqui (*Colossoma macropomum*), de piscicultura e conservados em gelo. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p.698-704, 2005.

ÁLVARES, P.P., MARTINS, L., BORGHOFF, T., SILVA, W.A., ABREU, T.Q., GONÇALVES, F.B. Análise das características higiênico-sanitárias e microbiológicas de pescado comercializado na Grande São Paulo. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.22, n.161, p.88-93, 2008.

BAL'A, M.F.A., PODOLAK, R., MARSHALL, D.L. Microbial and color quality of fillets obtained from steam-pasteurized deheaded and eviscerated whole catfish. **Food Microbiology**, v.17, n.6, p.625-631, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 10/01/2001. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 18 de janeiro de 2009.

Tabela 2 - Variação do pH encontrado nas amostras de peixes frescos comercializados no comércio de Ribeirão Preto, SP.

Nº de Amostras (%)	Faixa de pH						
	< 6,0	6,01-6,20	6,21-6,40	6,41-6,60	6,61-6,80	6,81-7,00	>7,00
	1 (3,3)	2 (6,7)	1 (3,3)	8 (26,7)	10 (33,3)	6 (20,0)	2 (6,7)

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 62, de 26 de agosto de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União, Brasília, Seção I, p. 14. 18 de setembro de 2003.**
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil, 2010.** Disponível em http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstico%20MPA%202010.pdf. Acesso em 10 de julho de 2012.
- BELLO, R.A., RIVAS, W.G. **Evaluación y Aprovechamiento de la Cachama, como fuente de alimento. Projects Reports, n.2., 1992. 121p.** Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/fiel/003/AB494S/AB494S04.htm> Acesso em 20 de abril de 2009.
- CRIVELLA, M. A multiplicação dos peixes. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/index.php/imprensa/noticias/751-a-multiplificacao-dos-peixes>. Acesso em 10 de julho de 2012.
- DAMS, R.I.; BEIRÃO, L.H.; TEIXEIRA, E. Avaliação da qualidade microbiológica de pescadinha inteira e em filés nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado. **Bol. Centro de Pesquisa e Procesamento de Alimentos, v.14, n.2, p.151-162, 1996.**
- FALCÃO, D.P. Características gerais de enteropatógenos bacterianos. **Rev. Ciências Farmacêuticas, v.17, p.25-55, 1996.**
- FEHLHABER, K.; JANETSCHKE, P. **Hig. Veterinaria de los Alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1995. p. 234.
- FERREIRA, M. W., SILVA, V.K., BRESSAN, M.C., FARIA, P.B., VIEIRA, J.O., ODA, S.H.I. **Pescados processados: Maior vida de prateleira e maior valor agregado.** Lavras, 2002. p.4-5. Disponível em http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_66.pdf. Acesso em 09 de março de 2009.
- FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos,** São Paulo: Editora Atheneu, 2003. 182p.
- GERMANO, P. L. GERMANO, M.I.S., OLIVEIRA, C.A.F. Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública. **Rev. Hig. Alimentar, n. 53, 1998.** Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br/artigos/ha0016.htm> Acesso em: 22 ago. 2008.
- HUSS, H. H. *El Pescado Fresco: Su Calidad y Cambios de su Calidad.* **FAO Documentos técnicos de pesca – T348, 1999. 202p.** Disponível em: <http://www.fao.org/archivos> Acesso em 30 de março de 2009.
- LATHAM, M.C. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo.* **Colección FAO Alimentación y nutrición, n. 29, 2002. 541p.** Disponível em: <http://www.fao.org/archivos> Acesso em 30 de março de 2009.
- LIMA DOS SANTOS, C.A.M.; GARBUTT, J. Investigações preliminares sobre a microbiologia da Piramutaba (*Brachyplatistoma vaillantii*) congelada. **Bol. Soc. Bras. Ciênc. Tecnol. Aliment., v.20, p.79-100, 1979.**
- MARTINS, C.V.B.; VAZ, S.K.; MINOZZO, M.G. Aspectos sanitários de pescados comercializados em “pesque-pagues” de Toledo -PR. **Rev. Hig. Alimentar, v.16, n.98, p.51-56, 2002.**
- OETTERER, M. *Técnicas de beneficiamento e conservação do pescado de água doce.* **Panorama de Aquicultura, v. 8, n. 46, 1998.**
- OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de Pesca – Ciência e Tecnologia do Pescado, v. 1.** São Paulo: Varela, 1999. p. 113-188.
- PACHECO, T.A., LEITE, R.G.M., ALMEIDA, A.C., FIORINI, J.E. Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce. **Rev. Hig. Alimentar, v.18, n.116/117, p.68-72, 2004.**
- PRATA, L.F.; FUKUDA, R.T. **Fundamentos de Higiene e Inspeção de Carne.** Jaboticabal: Funep, 2001. p. 117-164.
- RALL, V.L.M., CARDOSO, K.F.G., XAVIER, C. Enumeração de coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados. **PUB-VET, v.2, n.39, 2008.**
- SANTOS, T.M., MARTINS, R.T., SANTOS, W.L.M., MARTINS, N.E. *Inspeção visual e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillantii*) congelada.* **Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec., v.60, n.6, p.1538-1545, 2008.**
- SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos.** Brasília: EMBRAPA, 1995. p.159.
- SOARES, F.M., VALE, S.R., JUNQUEIRA, R.G., GLÓRIA, M.B.A. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciênc. Tecnol. Aliment., v.18, n.4, p.462-470, 1998.**
- VARGAS, D.S.T.; QUINTAES K. D. Potencial perigo microbiológico resultante do uso de caixas plásticas tipo monobloco, no armazenamento e transporte de pescado em São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 23, n.3, p.517-522, 2003.**

INFLUENCIA DO PROCESSO DE DEPURAÇÃO SOBRE A POPULAÇÃO DE *Vibrio parahaemolyticus*, EM OSTRAS CRUAS (*Crassostrea rhizophorae*).

Celso Duarte Carvalho Filho ✉

Letícia De Alencar Pereira Rodrigues

Departamento de Análises Bromatológicas – Faculdade de Farmácia – Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Salvador, BA

✉ celsodc@ufba.br

RESUMO

A Bahia é o Estado com grande potencial para o desenvolvimento da aquicultura, especialmente para moluscos bivalves, como ostras da espécie *Crassostrea rhizophorae*. Estes animais possuem hábito alimentar filtrador e são importantes veículos de micro-organismos patogênicos como *V. parahaemolyticus*, que está associado com gastroenterites alimentares. Vários processos pós-colheita podem ser empregados para redução da carga microbiana em ostras, sendo a depuração o mais comum e costuma ser realizado usando água tratada quimicamente (cloro e/ou ozônio) ou fisicamente (irradiação UV). Estes processos de depuração possuem pouca eficiência sobre o *Vibrio parahaemolyticus* em ostras, persistindo este micro-organismos até o consumo final das ostras. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar métodos alternativos de depuração para ve-

rificar a efetividade de eliminação do micro-organismo em estudo, utilizando-se água destilada, água refrigerada e água salina. Os resultados demonstraram reduções em ciclo log de 0,18; 0,15 e 0,40, respectivamente, embora não foi possível eliminar o *V. parahaemolyticus*. Estes dados podem ser utilizados para o desenvolvimento de sistemas de depuração eficientes, comercialmente viáveis e mais seguros. O consumo de ostras cruas pode representar alto risco ao ser humano, uma vez que mesmo em concentrações baixas após a depuração, o *V. parahaemolyticus* pode multiplicar-se caso as condições de refrigeração, durante a comercialização, não sejam adequadas.

Palavras-chave: Aquicultura. Moluscos bivalves. Risco. Sistemas de depuração.

ABSTRACT

Bahia is the state with great po-

tential for aquaculture development, especially for bivalve molluscs such as oysters *Crassostrea rhizophorae*. These animals usually feed by filtration and are important vehicles for pathogenic microorganisms such as *Vibrio parahaemolyticus*. This micro-organism that is associated with foodborne diseases can be avoided or reduced their presence through the purification systems used in post-harvesting of oysters. These systems often use water treated chemically or physically (chlorine and / or ozone or UV irradiation). However, these methods have low efficiency on *V. parahaemolyticus* in oysters, and their presence can be detected until the final consumption of this food. Therefore, in the present study, alternative methods of purification to verify the effectiveness of elimination of the *V. parahaemolyticus* were evaluated, in three different purification systems: in distilled water, cooled water and saline wa-

ter. The results showed reductions in cycle log 0.18, 0.15 and 0.40, respectively, although it was not possible to totally eliminate the organism in question. These results are very promising because it can support future work for the development of efficient purification systems, commercially viable and safety. The consumption of raw oysters may pose high risk to humans, since even in low concentrations after the purification, *V. parahaemolyticus* may multiply if the conditions of cooling, during marketing and storage, when these conditions is not suitable.

Keywords: Aquaculture. Bivalve molluscs. Depuration systems. Risk.

INTRODUÇÃO

Ostra do mangue é um nome popular dado a duas espécies nativas de ostras do gênero *Crassostrea* que ocorrem nas regiões estuárias do Brasil, a *Crassostrea rhizophorae* e a *Crassostrea brasiliiana*, estas são encontradas em regiões estuarinas de baixa e média salinidade (VILLARROEL et al., 2003). São típicas de zonas tropicais e ocorrem principalmente fixada às raízes aéreas do mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), ou sobre zonas intertidais e costões rochosos (NASCIMENTO, 1983).

A distribuição geográfica da ostra nativa *C. rhizophorae* abrange a região sul do caribe, Venezuela, Suriname e Brasil até o Uruguai, podendo alcançar até 120 mm de comprimento (RIOS, 1994), vivem em águas de salinidade entre 32,9 e 44,02‰, temperaturas variando entre 25 e 30°C e tem alto potencial de fecundidade, reproduzindo-se durante todo ano (BOFFI, 1979).

A capacidade de filtração da ostra pode atingir 10 litros de água por hora e cerca de 200 litros por dia. Por esta característica e pelo processo de bioacumulação, as ostras são reconhecidas como reservatório de vários microrganismos e podem acumular bactérias patogênicas naturais do ambiente marinho, como *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, e micro-organismos de origem fecal, principalmente *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli* e vírus entéricos (POTASMAN et al., 2002; LEE et al., 2003).

O *Vibrio parahaemolyticus* é um agente patogênico humano que ocorre naturalmente nos ambientes marinhos e frequentemente isolado a partir de peixes, polvos, camarões, caranguejos, lagostas, ostras e vieiras (LISTON, 1990). Sendo uma das principais espécies do gênero *Vibrio* que tem sido reconhecido como um patógeno relevante distribuído nas regiões costeiras de clima temperado e tropical em todo o mundo (PEREIRA et al., 2007). A ocorrência deste patógeno nem sempre está associada à presença de organismos indicadores, mas sim a alterações físico-químicas do ambiente, como pH, salinidade e temperatura (DALSGAARD, 1998).

O risco de doenças infecciosas oriundas do consumo de moluscos é um problema amplamente reconhecido há vários anos, tanto pela indústria de alimentos quanto pelas agências de saúde. Nos Estados Unidos, de todos os casos de doenças alimentares, o consumo de moluscos e de outros frutos do mar responde por 10-19% dos casos, sendo que 9% vão a óbito. Em quinze anos de estudos sobre surtos dessas doenças em Nova Iorque, os frutos do mar foram indicados como veículos de transmissão em 19% dos casos. Os

moluscos bivalves (ostras e mexilhões) foram responsáveis por 64% das intoxicações. O agente causador pôde ser confirmado em 44% desses surtos e, destes, 47% foram causados por vírus e 9% por bactérias (BUTT; ALDRIDGE; SANDERS, 2004).

Os métodos de processamento têm sido o principal fator na redução das doenças relacionadas ao consumo de moluscos. As técnicas mais efetivas incluem o cozimento, a transposição, a depuração e alta pressão hidrostática. Esses métodos são praticados em diversos países europeus, assim como Estados Unidos, Austrália e Canadá (CORRÊA, 2006). O processo de depuração tem uma longa história como um pós-tratamento para a redução global de populações bacterianas nos mariscos, no entanto, possui um efeito limitado na redução de *Vibrio* (COLWELL e LISTON 1960; VASCONCELOS e LEE 1972).

Segundo Gabutti et al. (2000), o tempo necessário para eliminar 90% da contaminação em águas salinas varia conforme os microrganismos envolvidos. Neste estudo, os coliformes fecais são mais rapidamente eliminados do que outros patógenos, como *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus*. Para a eliminação de 90% da população de coliformes fecais, são necessárias 48-72h; para eliminar *Salmonella* spp., são necessárias 56-80h, e para *Staphylococcus aureus* o tempo necessário é de 88-104h. Portanto, a ausência de coliformes não é garantia de boas condições sanitárias.

Vários processos pós-colheita, incluindo pasteurização a baixas temperaturas, alta-pressão e irradiação, têm sido desenvolvidos para reduzir vibrios em ostras (ANDREWS, 2004). Os métodos de purificação que são amplamen-

te utilizados e que mantêm os moluscos bivalves vivos são a transposição e a depuração. Ambos processos baseiam-se na capacidade de filtração dos moluscos, considerando que naturalmente serão eliminados os micro-organismos de seus tecidos. De acordo com a legislação européia e norte americana, o processo de transposição de moluscos provenientes de áreas de cultivo com alguma restrição microbiológica deve, obrigatoriamente, ser realizado em áreas de cultivo consideradas aprovadas microbiologicamente. Dependendo da qualidade da produção dos moluscos, esse processo deverá ser combinado com outro, denominado depuração. Durante o período de transposição, os moluscos naturalmente irão eliminar de seus tecidos os micro-organismos contaminantes (RICHARDS, 1991).

O método de depuração é bastante similar à transposição, no entanto, é um processo monitorado, considerando que os moluscos não ficam diretamente no ambiente marinho, mas sim em tanques com água salina. A depuração de moluscos bivalves é praticada há aproximadamente 100 anos e iniciou-se com a associação de surtos de febre tifóide ao consumo de moluscos crus no Reino Unido (RODRICK; SCHNEIDER, 2003). O princípio deste processo é a manutenção dos moluscos, por um determinado tempo, em contato com água limpa sob condições controladas, a fim de que, através do processo de filtração (bombeamento da água pelo molusco), os patógenos presentes nos tecidos sejam excretados nas fezes e pseudofezes (RICHARDS, 1988). Há poucos trabalhos relacionados às pesquisas sobre a dinâmica de depuração de microrganismos por moluscos bivalves, portanto, maiores estudos nessa área são

fundamentais (CORRÊA, 2006).

Existem basicamente três tipos de sistemas de depuração: os tanques de depuração que funcionam com água limpa e fresca injetada continuamente através de uma bomba (sistema de fluxo contínuo), os tanques onde a água pode ser substituída em intervalos determinados (*Batch-process*) ou ainda tanques com água recirculada (sistema fechado de circulação) (RICHARDS, 2003).

A salinidade da água utilizada na depuração também é um fator crítico. Da mesma forma que a temperatura, a salinidade afeta a filtração e outros processos fisiológicos dos moluscos (MARINO et al., 2005)

Em função de diversos estudos demonstrarem que os processos de depuração comercial possuem pouca influência sobre a persistência de *Vibrio parahaemolyticus* em ostras, como os sistemas que utilizam luz ultravioleta, uso de cloro e ozônio na desinfecção da água, optou-se por desenvolver a presente pesquisa com objetivo de avaliar três processos alternativos de depuração na eliminação de *Vibrio parahaemolyticus*, através da utilização de água destilada, água do mar refrigerada e água com salinidade de 50‰.

MATERIAL E MÉTODOS

Ostras da espécie *Crassostrea rhizophorae* foram colhidas em Santiago de Iguape –Cachoeira – Bahia no período de janeiro de 2009 a fevereiro de 2010.

Determinação dos parâmetros físico-químicos da água do mar no laboratório

Os valores de temperatura foram determinados com o auxílio de termômetro digital com divisão de 0,1°C e a salinidade através da análise conforme SMEWW (2005).

Vibrio parahaemolyticus

A cepa de *Vibrio parahaemolyticus* (ATCC 17802) utilizada nos experimentos foi cedida pelo Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Para utilização nos experimentos, as cepas foram inoculadas em tubos de ensaio contendo 5mL de caldo Infusão Cérebro Coração (BHI) com 2% sal. O inóculo foi incubado por 35 ± 2°C por 18 a 24 h, para que o crescimento bacteriano chegasse à fase estacionária. A partir desse período de incubação, foi possível quantificar o inóculo utilizando a metodologia do plaqueamento em superfície, realizando-se o experimento em triplicatas através do cultivo em ágar TSA com 2% de sal. Todas as placas foram incubadas por 35 ± 2°C por 18 a 24 h, para a posterior contagem de colônias. O resultado foi expresso em UFC/mL.

Contaminação artificial de ostras *C. rhizophorae* por *Vibrio parahaemolyticus*

A água do mar foi coletada na praia de Stella Maris em Salvador, em galões de polipropileno, com capacidade para 20 litros, previamente higienizados. Esta foi colocada em um aquário com capacidade para 40L, onde 60 ostras foram dispostas no fundo de maneira bem distribuída. Em seguida, o aerador tipo beta foi ligado por um período de 30 minutos, para promover a oxigenação da água e a abertura das valvas das ostras, sendo considerado um sinal de sua adaptação ao meio ambiente.

A contaminação artificial da água do mar no aquário foi de 1.000UFC/mL de *Vibrio parahaemolyticus* (Corrêa et al., 2007), e o tempo de incorporação do inóculo presente na água pelas ostras foi de aproximadamente 15h

Ensaio de depuração de *Vibrio parahaemolyticus* pelas ostras *C. rhizophorae*

Para os experimentos foram utilizados 3 aquários, ambos mantidos com aeração e localizados em laboratório climatizado a 23°C, caracterizados da seguinte maneira:

Água destilada - Para este experimento, após a contaminação artificial, 15 ostras foram colocadas em aquário contendo 20L de água destilada por um período de depuração 3 h.

Água refrigerada - Neste aquário, 15 ostras foram colocadas em aquário contendo 20L de água do mar esterilizada em vapor fluente por 15 minutos e refrigerada na faixa de temperatura de 2,5 a 3,4°C por um período de 2h.

Salinidade de 50‰ - Neste último, 15 ostras foram colocadas no aquário contendo 20L de água do mar esterilizada em vapor fluente por 15 minutos e com salinidade ajustada para 50‰ com NaCl PA. O período de depuração foi de 2 h.

Em seguida, todas as ostras foram coletadas, colocadas em saco plástico estéril e transferidas imediatamente para análise microbiológica.

Avaliação microbiológica

Para todas as amostras analisadas, as conchas foram abertas assepticamente e os organismos recolhidos (pelo menos seis) juntamente com o líquido intervalvar, em uma embalagem plástica estéril. Em seguida, homogeneizados em aparelho Stomacher por 1 minuto em alta velocidade.

Para a determinação de *Vibrio parahaemolyticus*, foi preparada uma alíquota de $50 \pm 0,4$ g que foi homogeneizada em 450 mL solução salina fosfatada tamponada (PBS). Agitou-se por 1 minuto em Stomacher e, em seguida, procedeu-se à diluição decimal seriada até 10^{-5} .

A partir de cada diluição em PBS, volumes de 1 mL em tripli-

cata, foram inoculados em 3 tubos, contendo 10 mL de água peptonada alcalina (APA) com 3% de NaCl, concentração simples. Incubou-se a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 16 a 18 horas.

Os tubos que apresentaram turvação foram semeados em placas com ágar TCBS (Thiosulfate citrate bile salts sucrose). Após a incubação a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 18 a 24 horas, três colônias típicas de *Vibrio parahaemolyticus* foram semeadas em superfície seca de ágar tripton a 1% com 2% de NaCl (T1N2). Após 18 a 24 horas de incubação a $35 \pm 2^\circ\text{C}$, foi realizado o teste para produção de enzima oxidase e, quando positivo, realizou-se o teste de coloração de gram. Na sequência, repicou-se o material para tubos com meios específicos para os testes de motilidade, indol, caldo uréia, ágar Tríplice Açúcar e Ferro (TSI), caldo Voges-Proskauer (VP) e ágar Lisina e Ferro (LIA). Todos os meios apresentavam 3% de NaCl em sua composição. Incubaram-se a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 18 a 24 horas. Em seguida, isolados com reações características de *Vibrio parahaemolyticus* foram submetidos à prova de halofilismo em caldo tripton a 1%, com diferentes concentrações de NaCl (0; 3; 6; 8 e 10%).

As colônias que apresentaram crescimento em 3, 6 e 8% de NaCl e não crescimento em 0 e 10%, foram submetidas aos seguintes testes:

Crescimento a 42°C, através do crescimento em caldo tripton a 1% suplementado com 2% de NaCl e incubado a 35°C por 24 - 48 horas.

Teste de fermentação da sacarose, lactose, arabinose e manitol.

Teste de hidrólise da arginina, através da utilização do caldo Descarboxilase de Moeller com 2% NaCl, com uma camada de vase-

lina estéril e incubados a 35°C por 24-48 horas.

Para acompanhamento dos testes bioquímicos de identificação foram utilizadas as cepas controle de *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 cedidas pela Fundação Oswaldo Cruz (RJ).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de água do mar colhidas na praia de Stella Maris, Salvador- BA, usadas no experimento apresentaram médias de temperatura de 24,1°C e salinidade de 36,3 o/oo.

Através dos dados da Tabela 1, constata-se que nos três tratamentos, após o período de depuração, a redução na carga bacteriana não foi total. Segundo ICMSF (1996), em água destilada, há a inativação de cerca de 90% das células de *Vibrio parahaemolyticus* entre 1 a 4,4 minutos. Estes resultados não são compatíveis com os do ICMSF (1996), podendo ser devido ao fato de que, segundo Son e Fleet (1980), ostras (*C. commercialis*) conseguem selecionar e reter, no trato digestivo, algumas espécies de microrganismos e eliminar outras. Os autores relacionaram esse fato às contagens totais uma vez que nunca foram reduzidas até zero em ostras depuradas com água esterilizada, durante o período de 24 horas. Os autores afirmam que para o processo de depuração ser eficiente é preciso que ocorra uma redução significativa nos níveis de contaminação por *Salmonella spp.*, *B. cereus*, *V. parahaemolyticus* e *C. perfringens*, que podem ser encontrados na ostra em condições naturais.

O uso da água destilada foi escolhido, pois apesar da pouca viabilidade de utilização pelo produtor de ostras, fornece contribuições para a área científica em termos

Tabela 1 - População média (log NMP/mL) de *Vibrio parahaemolyticus* em ostras (*Crassostrea rhizophorae*), durante o processo de depuração em tres diferentes processos.

Tratamentos	Tempo de exposição (horas)		
	0	2	3
Água destilada	4,36	-	4,19
Água do mar resfriada 2,5 a 3,4°C	4,43	4,28	-
Água com salinidade de 50 o/oo	4,45	-	4,05

de tratamentos empregados na depuração de ostras, visto que a redução média foi de aproximadamente 0,18 ciclos log em 3 horas. Podendo esses valores ser diferentes em função das variações nas condições do processo, tais como tempo, temperatura, espécie de ostra etc. O sistema utilizando água destilada demonstra ser eficiente quando comparado ao sistema re-laying, visto que, conforme estudo de Son e Fleet (1980), o sistema de re-laying, quando utilizado para avaliar a redução da população de *V. parahaemolyticus* em ostras *Crassostrea commercialis*, utilizando água com contagem de *E. coli* 10 vezes menor em relação à área do cultivo de origem, fornece reduções de aproximadamente 0,7 ciclo log, em dois dias de processo.

Conforme os dados da acima, a redução das populações de *V. parahaemolyticus* encontrada no experimento foi de aproximadamente 0,15 ciclos log, o que demonstra concordância com os estudos de Chae et al. (2009), que demonstraram que ostras submetidas à depuração em água salina a temperatura de 5°C durante 24 h, geram pequena ou nenhuma redução, quando comparada à redução de 1,9 ciclos log à temperatura de 15°C e 1,1 ciclos log à temperatura de 10°C, o que indica impacto positivo na redução de *V. parahaemolyticus* em ostras, quando há redução na temperatura da água. Um experimento realizado por Loosanof (1958), reportou que uma

quantidade insignificante de água é bombeada pelas ostras quando a temperatura se mantém abaixo de 5°C. Adicionalmente, Chae et al. (2009), verificaram que a atividade de bombeamento das ostras aumentou rapidamente na faixa de 8 a 16°C. Segundo Cabello et al. (2005), a depuração em ostras *T. chilensis* é importante para manter populações de *V. parahaemolyticus* com gene *gfp* em baixas quantidades, visto que os autores encontraram 98,1% de redução em 70 h de depuração a 16°C contra 40,4% quando as ostras são mantidas em atmosfera seca a mesma temperatura.

Segundo Murphree e Tamplin (1995), temperaturas ao redor de 19°C podem afetar processos fisiológicos da ostra, como o bombeamento, a afinidade da superfície da bactéria com o tecido animal e/ou a sobrevivência da bactéria nos tecidos da ostra.

No tratamento que usa água com salinidade de 50‰, após 3 horas de depuração, a redução na carga bacteriana foi ao redor de 0,40 ciclo log, o que demonstra a maior redução bacteriana em relação aos demais processos. Acredita-se que a redução não é maior em função do tempo do experimento ser curto e porque, segundo Brenner et al., 2005, *V. parahaemolyticus* cresce em substrato com concentração de NaCl entre 1% e 8%, o que equivale a faixa de 10 a 80‰. No entanto, as variáveis deste processo devem ser cuidadosamente avaliadas, pois, segundo Guimarães et

al. (2008), nas salinidades de 50 a 60‰ foram observadas mortalidades em sementes de ostra, acima de 50% com dois dias de exposição e mortalidade total com quatro dias.

A salinidade da água utilizada na depuração também é um fator crítico. Da mesma forma que a temperatura, a salinidade afeta a filtração e outros processos fisiológicos dos moluscos (MARINO et al., 2005). No entanto, poucos estudos relativos à influência da salinidade em ostras tropicais com a *C. rhizophorae* (DOS SANTOS e NASCIMENTO, 1985) e a *C. belcheri* (TAN e WONG, 1996) tem sido realizados.

A temperatura da água, a salinidade, o conteúdo de oxigênio dissolvido, a turbidez e a concentração de fitoplâncton podem afetar o processo de eliminação de patógenos. Esses fatores devem ser cuidadosamente controlados, pois a atividade fisiológica, a taxa de filtração e as respostas comportamentais dos moluscos podem variar em resposta ao ambiente de depuração (RODRICK e SCHNEIDER, 2003). Conforme Rowse e Fleet (1984), a depuração de *E. coli* e de *Salmonella* spp. por *C. commercialis* (Sidney Rock Oyster) foi altamente afetada por diferentes salinidades e temperaturas, sendo mais efetiva em temperaturas entre 18° - 22°C e salinidades entre 3,2 - 4,7%.

Guimarães et al. (2008), avaliaram o efeito da salinidade sobre a sobrevivência de sementes da os-

Tabela 2 - Reduções das populações de *V. parahaemolyticus* (log NMP/g) nas ostras em cada processo de depuração.

Depuração	Redução Média (log NMP/g)
Água destilada	0,18
Água refrigerada	0,15
Água salina (50 o/oo)	0,40

tra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae*, valores significativamente mais elevados de sobrevivência foram obtidos com 15‰, 20‰ e 25‰; enquanto 5‰, 10‰, 30‰ e 35‰ determinaram baixos valores de sobrevivência. As salinidades de 45 a 60‰ foram prejudiciais às ostras.

Importante ressaltar que, estudos devem ser realizados para avaliação da eficiência da depuração utilizando-se diferentes salinidades, visto que valores variados podem ser encontrados em função da espécie de ostra, cultivo de origem, carga bacteriana inicial das ostras, tempo de exposição, tipo de processo e também origem bacteriana. Visto que, conforme sugerido por Richards (1988), vibrios de ocorrência natural podem ser mais resistentes ao efeito da depuração que aqueles com crescimento em laboratório.

No presente estudo, a eficiência do tratamento foi melhor em água salina a 50‰ (Tabela 2), apresentando a maior redução média (log NMP/g) na população de *V. parahaemolyticus*. Entretanto, segundo Rowse e Fleet (1984), fatores da depuração devem ser cuidadosamente controlados, pois a atividade fisiológica, a taxa de filtração e as respostas comportamentais dos moluscos podem variar em relação ao ambiente de depuração. Além disso, respostas não uniformes na redução da carga microbiana podem ser devido à individualidade de cada ostra, em relação ao total da população.

CONCLUSÕES

Após 3 horas de depuração em água com salinidade de 50‰, a redução na carga bacteriana foi ao redor de 0,40 ciclo log, o que demonstra a maior redução bacteriana em relação aos demais processos que usaram água destilada e água do mar refrigerada.

Apesar de não ter sido possível eliminar *V. parahaemolyticus* da ostra no período de estudo e condição de depuração, os dados podem ser utilizados como base para desenvolvimento de sistemas de depuração combinados e comercialmente viáveis, visto que, segundo estudos, sistemas de depuração que utilizam ozônio, luz UV ou cloro não fornecem eliminação de *V. parahaemolyticus* em níveis seguros, tornando-se o consumo de ostras cruas de alto risco, uma vez que, mesmo estando em concentrações baixas, esse micro-organismo pode multiplicar-se caso as condições de refrigeração, durante a comercialização e o transporte, não sejam adequadas.

REFERÊNCIAS

- ANDREWS, L.S. *Strategies to control Vibrios in molluscan shellfish*. **Food Prot Trends**, v. 24, p. 70-76, 2004.
- BOFFI, A.V. **Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico**. São Paulo: Editora HUCITEC, 1979. 182p.
- BUTT, A.A.; ALDRIDGE, K. E.; SANDERS, C. V. *Infections related to the ingestion of seafood Part I: viral and bacterial infections*. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 4, p. 201-212, April, 2004.
- CABELLO, A.E., ESPEJO, R.T.; ROMERO, J. *Tracing Vibrio parahaemolyticus in oysters (Tiostraea chilensis) using a Green Fluorescent Protein tag*. **J. Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 327, p. 157-166, 2005.
- CHAE, M.J.; CHENEY, D.; SU, Y.C. *Temperature Effects on the Depuration of Vibrio parahaemolyticus and Vibrio vulnificus from the American Oyster (Crassostrea virginica)*. **J. Food Science**, v. 74, n. 2, 2009.
- COLWELL, R.R., LISTON, J. 1960. *Microbiology and shellfish. Bacteriological study of the natural flora of Pacific oysters (Crassostrea gigas)*. **Appl. Microbiol**, v. 8, p.104-109.
- CORRÊA, A.A. **Estudo sobre a dinâmica de depuração de ostras de cultivo (Crassostrea gigas) artificialmente contaminadas com Salmonella enterica serovar Typhimurium**. 2006. 112 f. *Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.*
- CORRÊA, A.A.; ALBARNAZ, J.D.; MORESCO, V.; POLI, C.R.; TEIXEIRA, A.L.; SIMÕES, C.M.O.; BARARDI, C.R.M. *Depuration dynamics of oysters (Crassostrea gigas) artificially contaminated by Salmonella enterica serovar Typhimurium*. **Marine Environmental Research**, v. 63, p. 479-489, 2007.
- DALSGAARD, A. *The occurrence of human pathogenic Vibrio spp. and Salmonella in aquaculture*. **International J. Food Microbiology**, v. 33, p. 127-138, 1998.

- DOS SANTOS, A. E.; NASCIMENTO, I.A. Influence of gamete density, salinity, and temperature on the normal embryonic development of the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828). **Aquaculture**, v. 47, p. 335-352, 1985.
- GABUTTI, G.; DE DONNO, A.; BAGORDO, F. et al. Comparative Survival of Faecal and Human Contaminants and Use of *Staphylococcus aureus* as an Effective Indicator of Human Pollution. **Marine Pollution Bulletin**, v. 40, n. 8, p. 697-700, 2000.
- GUIMARÃES, I.M.; ANTONIO, Í. G.; PEIXOTO, S.; OLIVERA, A. Influência da salinidade sobre a sobrevivência da ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae*. **Arq. Ciência do Mar**, v. 41, n. 1, p. 118-122, 2008.
- ICMSF – INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Characteristics of microbial pathogens**. London: Blackie Academic & Professional, 1996, 513p. (*Microorganisms in foods*, 5).
- LEE, C.Y.; PANICKER, G.; BEJ, A.K. Detection of pathogenic bacteria in shellfish using multiple-PCR followed by CovaLink NH microarray sandwich hybridization. **J. Microbiological Methods**, v. 53, n. 2, p. 199-209, 2003.
- LISTON, J. Microbial hazards of seafood consumption. **Food Technol**, v. 44, p. 56-62, 1990.
- MARINO, A.; LOMBARDO, L.; FIORENTINO, C.; ORLANDELLA, B.; MONTICELLI, L.; NOSTRO, A.; et al. Uptake of *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae non-ol* and *Enterococcus durans* by, and depuration of mussels (*Mytilus galloprovincialis*). **Internat. J. Food Microbiol.**, v. 99, p. 281-286, 2005.
- MURPHREE, R.L.; TAMPLIN, M.L. Uptake and retention of *Vibrio cholerae O1* in the Eastern oyster, *Crassostrea virginica*. **App. Environ. Microbiol.**, Oxford, v. 61, n. 10, p. 3656-3660, 1995.
- NASCIMENTO, I. A. Cultivo de ostras no Brasil: problemas e perspectivas. **Ciênc. e Cultura**, 35, p. 871-876, 1983.
- PEREIRA, C.S.; POSSAS, C.A.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, D.P. Características de *Vibrio parahaemolyticus* isolados de mexilhões (*Perna perna*) comercializados em Niterói, Rio de Janeiro. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 1, n. 40, p. 56-59, jan-fev, 2007.
- POTASMAN, I.; PAZ, A.; ODEH, M. Infectious outbreak associated with bivalve shellfish consumption: a worldwide perspective. **Clinical Infect. Diseases**, v. 35, n. 8, p. 921-928, 2002.
- RICHARDS, G.P. Microbial purification of shellfish: a review of depuration and relaying. **J. Food Prot.**, v. 51, p. 218-51, 1988.
- RICHARDS, G. P. Shellfish Depuration. In: **Microbiology of Marine Food Products**. New York, 1991. p. 395-428.
- RICHARDS, G. P.; The Evolution of molluscan shellfish safety. 2003 In: *Molluscan Shellfish Safety* (Villalba, A. Reguera, B., Lopez-Romalde, J. L.; Beiras, R. eds) pp. 221-322. Xunta de Galicia and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, Santiago de Compostela, 2003.
- RIOS, E.C. **Seashells of Brazil**. 2 ed. Rio Grande: Editora da FURG, 1994. 492p
- RODRICK, G.E., SCHNEIDER, K. R., Molluscan Shellfish Depuration. In: VILLABOA, A., REGUERA, B., ROMALDE, J., REIS, R. (ed). *Proceedings of the 4th International Conference on Molluscan Shellfish Safety*, Santiago de Compostela, Spain, 2002, June 4-8, Consellería de Pesca y Asuntos Marítimos de Xunta de Galicia and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, 2003.
- ROWSE, A.J., FLEET, G.H. Effects of water temperature and salinity on elimination of *Salmonella* and *Escherichia coli* from Sydney Rock Oysters (*Crassostrea commercialis*). **App. Environ. Microbiol.**, v. 48, p. 1061-1063, 1984.
- SMEWW. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. 21 ed. 2005.
- SON, N.T.; FLEET, G.H. Behavior of pathogenic bacteria in oyster, *Crassostrea commercialis*, during depuration, re-laying and storage. **App. Environ. Microbiol.**, Washington, v. 40, p. 994-1002, 1980.
- TAN, S.H.; WONG, T. M.; Effect of salinity on hatching, larval growth, survival and settling in the tropical oyster *Crassostrea belcheri* (Sowerby). **Aquaculture**, v. 145, p. 129-139, 1996.
- TAYLOR, J.J.; SOUTHGATE, P.C.; ROSE, R.A. Effects of salinity on growth and survival of silver-lip pearl oyster, *Pinctada maxima*, spat. **Journal of Shellfish Research**, v. 23, n. 2, p. 375-377, 2004.
- VASCONCELOS, G.J., LEE, J.S. 1972. Microbial flora of Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) subjected to ultraviolet-irradiated seawater. **Appl. Microbiol**, v. 23, p.11-16.
- VILLARROEL, E.; BUITRAGO, E.; LODEIROS, C. Identification of Environmental Factors Affecting Growth and Survival of the Tropical Oyster *Crassostrea Rhizophorae* in Suspended Culture in the Golfo de Cariaco, Venezuela. **Rev. Científica**, v. 14, n. 1, p. 28-35, 2003.

METACERCARIAS DE *Ascocotyle (Phagicola)* *longa* (RANSOM, 1920; PRICE, 1932) EM *SUSHI* E *SASHIMI* DA REGIÃO METROPOLITANA DE SAO PAULO.

Maria Paula Martinez Okumura ✉

Acquapiscis – Consultoria e Medicina Veterinária em Aquicultura, São Paulo – SP.

Sérgio Carmona de São Clemente

Departamento de Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ.

Rodrigo do Espírito Santo Padovani

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Brasília – DF.

Marcelo Knoff

Laboratório de Helminthos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro – RJ.

✉ mapvet@gmail.com

Trabalho realizado com auxílio financeiro da CNPq e FAO.

RESUMO

As zoonoses parasitárias transmitidas por pescado, ultimamente, vêm chamando a atenção de pesquisadores e autoridades sanitárias do mundo inteiro, por causarem problemas de Saúde Pública. Estas são contraídas devido ao consumidor se infectar através da ingestão de pescado cru ou cozido insuficientemente. No Brasil, nos últimos anos vem aumentando o consumo

de pratos elaborados com pescado cru, como *sushi* e *sashimi*, devido à influência da cozinha oriental. Pesquisas mostram a presença de parasitas zoonóticos nos peixes brasileiros, tanto de água doce, quanto de água salgada, além de relatos de casos humanos de fagicolíase e difilobotríase. Com o intuito de detectar a presença de helmintos em *sushi* e *sashimi*, amostras de peixe que compõem estes pratos foram adquiridas na região metropolitana de São Paulo e inspecionadas através de

uma mesa de inspeção (*candling table*) que, por transparência, detecta a presença de formas larvares de parasitos. Em adição a esta técnica, foi utilizada a digestão enzimática das amostras com pepsina acidificada. Foram examinadas 600 amostras de *sushi* e *sashimi* dos municípios de São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo e Santo André, elaboradas com robalo (*Centropomus undecimalis*), namorado (*Pseudoperca numida*), olhete (*Seriola dumerili*), atum (*Thunnus* spp.),

serra (*Sarda sarda*), mecka (*Scomberomorus* spp.), salmão (*Oncorhynchus* spp.), dourado (*Coryphaena hippurus*), tainha (*Mugil* spp.) e linguado (família Bothidae). Destas espécies apenas os pratos elaborados com tainha apresentaram-se parasitados com metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa*. De um total de 162 amostras de tainhas examinadas, 15 de *sushi* e 12 de *sashimi* encontravam-se positivas (16,66%), detectadas através da digestão enzimática, demonstrando um fator de risco para o consumidor. A mesa de inspeção mostrou-se ineficaz na detecção dos cistos deste parasito.

Palavras-chave: Zoonoses. Parasitas. Digestão enzimática. Candling table.

ABSTRACT

In the last years, the parasitic zoonoses that can be acquired through the ingestion of raw fish are an important issue for researchers and sanitary authorities of Public Health. Due to the recent asian influence on the Brazilian culture, the consumption of dishes based on raw fish, such as *sushi* and *sashimi*, has generally increased within Brazil. In addition to several reports of the occurrence of human phagicoliasis and human diphyllobothriasis, scientific research carried out in Brazil has discovered zoonotic parasites in marine and freshwater fish. The objective of this project is to measure the occurrence of helminthes in *sushi* and *sashimi* through two techniques: using a candling table and using enzymatic digestion with acidified pepsin. Six hundred pieces of *sushi* and *sashimi* made with snook (*Centroponus* spp.), sandperch (*Pseudoperca* spp.), greater amberjack (*Seriola* spp.), tuna (*Thunnus* spp.), king mackerel (*Scomberomorus* spp.), salmon (*Oncorhynchus* spp.), atlantic bonito (*Sarda* spp.), mahi-mahi (*Coryphaena* spp.), mullet (*Mugil* spp.) and flounder (*Bothidae* family) were purchased in

the city of São Paulo (including downtown São Paulo, as well as Guarulhos, São Bernardo do Campo and Santo André) and subsequently examined. Metacercaries of *Ascocotyle (Phagicola) longa* were found in 27 out of 162 pieces of mullet (16,6% - 15 pieces of *sushi* and 12 of *sashimi*). The candling table method did not detect cysts of *A. (P.) longa*, but the detection was made properly through enzymatic digestion. The parasites were found only in the dishes made with mullet, and therefore, the consumption of dishes based on the mullet presents a considerable risk.

Keywords: Zoonoses. Parasites. Enzymatic digestion. Candling table.

INTRODUÇÃO

As zoonoses parasitárias transmitidas por alimentos de origem animal são importantes pelo impacto econômico causado pela condenação destes. Em saúde pública, o problema é mais agravante quando reflete em morbidade e mortalidade em humanos. Algumas espécies de trematódeos de peixes e crustáceos infectam 39 milhões de pessoas, com uma estimativa de cerca de 55 milhões consideradas em risco no mundo todo (ECKERT, 1996). São conhecidas mais de 50 espécies de helmintos parasitas de peixes e moluscos que provocam doenças no homem. Muitas são raras e envolvem apenas danos ligeiros a moderados, mas algumas representam riscos potenciais de saúde (HUSS, 1997).

Sindermann (1990) considera vários agentes parasitários com importância em saúde pública, dentre eles, os cestódeos difilobotrídeos, os trematódeos heterofídeos, e os nematódeos anisacídeos.

Arambulo; Moran (1980) enfatizam a grande influência que os fatores sócio-culturais exercem na manutenção dos focos de zoonoses parasitárias. Os focos endêmicos continuam existindo

apesar da viabilidade dos recursos para sua prevenção e controle. As práticas culturais e tradições, profundamente enraizadas, resistem a qualquer pequena mudança, mesmo que essa mudança seja direcionada para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Leitão (1983) e Thatcher; Neto (1994) também destacam que algumas enfermidades de peixes têm caráter zoonótico, devendo ser alvo de maior preocupação por parte dos serviços de fiscalização sanitária do pescado destinado ao consumo humano. Desta forma, os piscicultores, os comerciantes de pescado e as autoridades sanitárias, devem atentar para um maior controle, desde a produção até a comercialização do pescado, para diminuir as taxas de morbidade e mortalidade das criações, melhorar cada vez mais a qualidade do pescado destinado ao consumidor e, profilaticamente, evitar a propagação das zoonoses transmissíveis por peixes. Santos (1995) afirma que as zoonoses provocadas por trematódeos de peixes são um grande problema de saúde pública, com mais de 50 milhões de pessoas afetadas no mundo, principalmente no oeste e sudoeste da Ásia.

Entre os trematódeos digenéticos encontra-se a maior parte dos parasitas de peixes descritos ocorrendo no homem (EIRAS, 1994; BUSH et al., 2001). *Ascocotyle (Phagicola) longa* e outras espécies deste gênero foram relatadas em vários locais do continente americano, com dez casos humanos descritos para o Brasil (CHIEFFI et al., 1990; 1992).

Barros (1993) afirma que a baixa especificidade parasitária de *A. (P.) longa*, associada à ingestão de carne de tainhas, quando não submetidas à cocção, determina a importância desta parasitose para a clínica de pequenos animais, animais silvestres e em saúde pública. Assim, Castro (1994) destaca que além do papel que a infecção por *A. (Phagicola) spp.* pode representar em saúde pública, deve-se também voltar a atenção para os pre-

juízos que a infecção das tainhas pode vir a representar em relação à produção animal, relatando a infecção por *A. (Phagicola)* spp. como uma zoonose emergente e enfatizou a necessidade de se investigar fatores relacionados com sua cadeia de transmissão. Desde então vários trabalhos têm destacado a alta prevalência de infecção por *A. (Phagicola)* sp. em tainhas (DIAS; WOICIECHOVSKI, 1994; BARROS; AMATO, 1996; COELHO et al., 1997; OLIVEIRA et al., 2007; SIMÕES et al., 2010). Seu ciclo de vida inclui a passagem por dois hospedeiros intermediários, um molusco de água doce ou salobra, onde as cercárias se desenvolvem, e a tainha (*Mugil* spp.), peixe eurialino (segundo hospedeiro intermediário), da família Mugilidae, onde ocorre o desenvolvimento em metacercárias, tanto nas vísceras como na musculatura. Este peixe contendo metacercárias é ingerido por uma ave ou mamífero ictiófago (hospedeiro definitivo), onde os adultos se desenvolvem no intestino que, posteriormente irão liberar os ovos embrionados junto com as fezes do hospedeiro definitivo no meio ambiente, fechando assim o ciclo (DIAS; WOICIECHOVSKI, 1994; GAZZANEO, 2000; BUSH et al., 2001; SIMÕES et al., 2010).

Ascocotyle (P.) longa tem como hospedeiros naturais aves e mamíferos piscívoros, como o pelicano, garças e uma gama de mamíferos marinhos e terrestres, provocando alterações patológicas que tendem a manifestações subclínicas e de prognóstico favorável (OVERSTREET, 1978; GREVE et al., 1987; GRIMES et al., 1989; BARROS; AMATO, 1992; 1993; 1995, 1996; CHIEFFI et al., 1992; ANTUNES et al., 1993; BARROS, 1993; ALCAINO; GORMAN, 1999; BUSH et al., 2001).

Segundo Paperna; Overstreet (1981), a heterofiidíase é uma zoonose transmitida ao homem pelo pescado que tem merecido atenção dos médicos em várias partes do mundo. Os trematóde-

os da família Heterophyidae têm sido frequentemente diagnosticados como responsáveis por enterites, diarreias e má-absorção alimentar. Quando o homem ingere a carne de tainhas infectadas com *A. (P.) longa*, o parasita pode desenvolver-se neste, causando sintomas típicos da parasitose, como cólicas, flatulência, diarreias e outros estados característicos de verminoses em geral, inclusive emagrecimento (OVERSTREET, 1978; CHIEFFI et al., 1992; DIAS; WOICIECHOVSKI, 1994).

No Brasil, Chieffi et al. (1990, 1992) relataram dez casos de infecção humana associadas à *A. (P.) longa* na região de Cananéia, SP, todos com histórico de ingestão de carne de tainha crua, assim como Eduardo et al. (2005), quando registraram o inquérito epidemiológico realizado no surto de difilobotríase humana ocorrido em São Paulo, SP, relacionaram-no à ingestão de peixe cru (sashimi de salmão).

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivos: verificar a presença de parasitos em *sushi* e *sashimi*, determinar os gêneros e/ou espécies; estimar a prevalência de parasitismo nas espécies analisadas; e comparar a eficácia das técnicas de digestão enzimática e inspeção de mesa, *candling table*, na detecção de parasitas neste tipo de alimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Os pratos de *sushi* e *sashimi* utilizados na pesquisa foram obtidos de 34 estabelecimentos comerciais (restaurantes, supermercados e mercearias de produtos orientais), localizados na região metropolitana da grande São Paulo, abrangendo quatro municípios, sendo 27 de São Paulo, três de Santo André, dois de São Bernardo do Campo e dois de Guarulhos, escolhidos aleatoriamente. A coleta ocorreu de junho de 1999 a janeiro de 2001. As amostras foram analisadas no laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado do Departamen-

to de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense-UFF, Niterói, RJ.

As amostras foram compostas por 183 peças de salmão (*Oncorhynchus* spp.), 162 peças de tainha (*Mugil* spp.), 110 peças de atum (*Thunnus* spp.), 56 peças de robalo (*Centropomus* spp.), 31 peças de olhete (*Seriola* spp.), 22 peças de namorado (*Pseudopercis* spp.), 15 peças de serra (*Sarda* spp.), nove peças de linguado (Família Bothidae), seis peças de dourado (*Coryphaena* spp.) e seis peças de meka (*Scomberomorus* spp.), totalizando 600 peças de *sushi* e/ou *sashimi*. Como a análise das amostras de pescados se baseou nos pratos prontos preparados nos estabelecimentos, a identificação específica das espécies de peixes envolvidas ficou praticamente impossibilitada.

A inspeção das amostras primeiramente foi realizada em uma mesa de inspeção, denominada *candling table*. Esta inspeção serviu para possível visualização da presença de parasitos, como as larvas de nematódeos, metacestódeos de pseudofilídeos e cistos de trematódeos digenéticos.

Para a extração de larvas e cistos de parasitas das amostras de *sushi* e *sashimi* foi utilizada a técnica de digestão enzimática com pepsina acidificada. Cada peça foi pesada e, após observação na mesa de inspeção, foi processada através da técnica de digestão enzimática, conforme Adams et al. (1994).

Os cistos foram observados com um estereomicroscópio em uma placa de Petri, e foram transferidos através de uma pipeta para outra placa com água destilada. Em seguida, cada cisto foi rompido para liberação da metacercária, fixado em AFA, corado e montado entre lâmina e lamínula com bálsamo do Canadá para observação em microscópio óptico de campo claro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, observou-se que a mesa de inspeção não se

mostrou eficiente na detecção de cistos de metacercárias de *A. (P.) longa*, os quais foram observados posteriormente utilizando-se a técnica de digestão enzimática. Através da técnica da digestão enzimática, somente as amostras de *sushi* e *sashimi* de tainha apresentaram-se positivas para metacercárias de *A. (P.) longa*, no entanto, todas as amostras observadas através da mesa de inspeção mostraram-se negativas para parasitos.

A não-observação de cistos de *A. (P.) longa* através da mesa de inspeção deve-se ao seu tamanho (no máximo 1 mm) e sua coloração, que é a mesma da musculatura do peixe, característica também observada por Castro (1994), Gazzaneo (2000) e Oliveira et al. (2007). Corroborando com as observações acima, Adams et al. (1990; 1994) também utilizaram estes dois métodos para tentar detectar a presença de larvas de nematódeos anisacuídeos em *sushi* e *sashimi*, quando relatam que a utilização da *candling table* para tal fim é ineficiente, pois somente quando utilizaram a técnica de digestão enzimática, puderam detectar a presença destes nematódeos, observando ainda que 10% das amostras estavam parasitadas. Entretanto, Myers (1976) e Silva; São Clemente (2001), recomendam o uso da *candling table* para de-

tecção de larvas de parasitas em filés de peixes nas linhas de produção das indústrias, já que a técnica de digestão enzimática é inviável nesse caso.

A técnica de digestão enzimática foi utilizada na detecção de metacercárias das famílias Heterophyidae e Opisthorchiidae em musculatura e vísceras de peixes de água doce por Ooi et al. (1997), Sohn; Choi (1997) e Srisawangwong et al. (1997) na Ásia. Paperna (1980), também recomenda a mesma técnica para observação de metacercárias em peixes na África. Castro (1994) pesquisou metacercárias de *A. (P.) longa* em tainhas inteiras, e Gazzaneo (2000), em *sushi* e *sashimi*, ambos no Brasil. Todos os autores citados recuperaram com sucesso os parasitas presentes na musculatura dos peixes através dessa técnica, entretanto Castro (1994), comparando as técnicas de digestão enzimática e de homogeneização para detecção destes parasitas, concluiu que a homogeneização é o melhor método, por ser mais rápido e mais econômico.

Das 162 amostras de tainha analisadas através da técnica de digestão enzimática, 27 (16,66%) encontraram-se positivas para *A. (P.) longa*. O total de cistos encontrados foi de 37, com um número mínimo de um cisto e máximo de três por amostra.

O número total de peças de *sushi* e os tipos de peixes utilizados em sua confecção, assim como a prevalência do parasitismo por *A. (P.) longa* podem ser observados na Tabela 1.

O número total de peças de *sashimi* e os tipos de peixes utilizados em sua confecção, assim como a prevalência do parasitismo por *A. (P.) longa* podem ser observados na Tabela 2.

Embora Adams et al. (1994), tenham relatado o encontro de nematódeos anisacuídeos em *sushi* e *sashimi* preparados com salmão, no presente estudo não foi encontrado nenhum helminto na análise do salmão, entretanto, devemos estar atentos a outras ictioparasitoses, pois já houve surto de difilobotríase humana em São Paulo devido a ingestão de salmão infectado (EDUARDO et al., 2005).

Os resultados negativos obtidos em relação às amostras de atum concordam com Adams et al. (1994) e Gazzaneo (2000), supondo-se que esta espécie seja considerada segura para o preparo de *sushi* e *sashimi*.

Olho-de-boi, namorado e serra foram examinados pela primeira vez em pratos de *sushi* e *sashimi* visando à pesquisa de parasitas por Gazzaneo (2000), que assim como no presente trabalho, nada encontrou no que diz respeito a parasitas. Embora sejam de

Tabela 1 - Espécies de peixes, segundo a frequência e porcentagem de parasitismo por *A. (P.) longa* nos pratos de *sushi* da Região Metropolitana de São Paulo, junho de 1999 a janeiro de 2001.

Espécies de peixes	Infectados		Não infectados		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Salmão	0	0	92	100	92	30,47
Tainha	15	18,52	66	81,48	81	26,82
Atum	0	0	55	100	55	18,21
Robalo	0	0	28	100	28	9,27
Olhete	0	0	16	100	16	5,30
Namorado	0	0	11	100	11	3,64
Serra	0	0	8	100	8	2,65
Linguado	0	0	5	100	5	1,66
Dourado	0	0	3	100	3	0,99
Meka	0	0	3	100	3	0,99
Total	15	4,97	287	95,03	302	100

* % na horizontal ** % na vertical

Tabela 2 - Espécies de peixes, segundo a frequência e porcentagem de parasitismo por *A. (P.) longa* nos pratos de sashimi da Região Metropolitana de São Paulo, junho de 1999 a janeiro de 2001.

Espécies de peixes	Infectados		Não infectados		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Salmão	0	0	91	100	91	30,54
Tainha	12	14,81	69	85,19	81	27,18
Atum	0	0	55	100	55	18,45
Robalo	0	0	28	100	28	9,40
Olhete	0	0	15	100	15	5,03
Namorado	0	0	11	100	11	3,69
Serra	0	0	7	100	7	2,35
Linguado	0	0	4	100	4	1,34
Dourado	0	0	3	100	3	1,01
Meka	0	0	3	100	3	1,01
Total	12	4,03	286	95,97	298	100

* % na horizontal ** % na vertical

Tabela 3 - Amostras de sushi e sashimi de tainha, segundo a condição, Região Metropolitana de São Paulo, junho de 1999 a janeiro de 2001.

Condição	Amostra			
	Sushi		Sashimi	
	Nº	%	Nº	%
Infectadas	15	18,52	12	14,81
Não-infectadas	66	81,48	69	85,19
Total	81	100	81	100

espécies diferentes, os peixes olho-de-boi e o olhete pertencem ao mesmo gênero (*Seriola* spp.).

Barros (1994), examinou peixes da espécie namorado (*Pseudopercis numida*) pescados na região de Cabo Frio e Macaé (RJ) visando a pesquisa de parasitas, nada encontrando na musculatura e vísceras, resultado também encontrado por Gazzaneo (2000) e na presente pesquisa, para esta espécie de peixe.

Como os *sushi* e *sashimi* elaborados a partir da musculatura dos peixes robalo, olhete, linguado e dourado foram pela primeira vez pesquisados no presente trabalho, não foi possível comparar os resultados obtidos.

Na Tabela 3 observa-se a quantidade de amostras de *sushi* e *sashimi* de tainha infectadas e não-infectadas, utilizando a análise de frequência simples e percentual correspondente.

Em relação à prevalência das amostras parasitadas de tainha, o resultado encontrado (16,66%) difere do de Ga-

zzaneo (2000), que encontrou 33,67% de parasitismo por *A. (P.) longa* nas peças de *sushi* e *sashimi* pesquisadas, bem como de Saraiva (1991), Antunes et al. (1993), Antunes; Dias (1994), Castro (1994), Barros; Amato (1996); Coelho (1996), Oliveira et al. (2007) e Simões et al. (2010), que encontraram uma prevalência de 100% de parasitismo por *A. (P.) longa*, embora tenham utilizado tainhas inteiras e não peças de *sushi* e *sashimi*. Segundo Castro (1994), existe uma diferença significativa da quantidade de metacercárias presentes na musculatura e nas vísceras, estando nestas em maior número. O tamanho do peixe também pode influenciar a quantidade de metacercárias em seu organismo (CARNEVIA et al., 1988; OLIVEIRA et al., 2007).

CONCLUSÕES

- Existem riscos para o consumidor na ingestão de *sushi* e *sashimi* elaborados com carne de tainhas;

- Apesar da comprovação por vários pesquisadores que a mesa de inspeção (*candling table*) é eficaz na detecção de parasitas em filés de peixes, no caso específico de *A. (P.) longa* não se mostrou eficiente;

- A técnica de digestão enzimática mostrou-se eficiente na detecção de larvas ou adultos de helmintos parasitas em filés de peixes, como nas peças de pescados preparadas através da culinária japonesa, ou seja, *sushi* e *sashimi*.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, A. M.; BEEH, J. L.; WEKELL, M. M. Health risks of salmon sushi. **The Lancet**, v. 336, p. 1328, Nov. 24, 1990.
- ADAMS, A. M.; LEJA, L. L.; JINNE-MAN, K.; BEEH, J. L.; YUEN, G. A.; WEKELL, M. M. Anisakid parasites, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* in sushi and sashimi from Seattle Area restaurants. **The Journal of Food Protection**,

- v. 57, n. 4, p. 311-317, Apr. 1994.
- ALCAINO, H.; GORMAN, T. *Parasitos de los animales domesticos en Chile. Parasitologia al Dia*, v. 23, p. 33-41, 1999.
- ANTUNES, S. A.; DIAS, E. R. A. *Phagicola longa (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos estocados resfriados e seu consumo cru em São Paulo, SP. Rev. Hig. Alimentar*, v. 8, n. 31, p. 41-42, 1994.
- ANTUNES, S. A.; WIENDL, F. M.; DIAS, E. R. A.; ARTHUR, V.; DANIOTTI, C. *Gamma ionization of Phagicola longa (Trematoda: Heterophyidae) in Mugilidae (Pisces) in São Paulo, Brazil. Radiation Physics and Chemistry*, v. 42, n. 1-3, p. 425-428, 1993.
- ARAMBULO, P. V.; MORAN, N. *Food-transmitted parasitic zoonoses - socio-cultural & technological determinants. International Journal of Zoonosis*, v. 7, p. 135-141, 1980.
- BARROS, G. C. *Larvas de anisakídeos de peixes economicamente importantes da costa do Estado do Rio de Janeiro. Rev. Bras. Med. Vet.*, v. 16, n. 5, p. 205-208, 1994.
- BARROS, L. A. **Aspectos patológicos observados nas infecções experimentais de aves piscívoras e mamíferos com metacercárias de Phagicola longus (Ranson, 1920) Price, 1932 (Digenea, Heterophyidae).** Itaguaí, 1993. Tese (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- BARROS, L. A. AMATO, S. B. *Acompanhamento clínico de gatos (Felis domestica) infectados experimentalmente com o trematódeo digenético Phagicola longus.. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, I ENCONTRO NACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO E NUTRIÇÃO DE SUÍNOS, II ENCONTRO PARANAENSE DE MEDICINA DE PEQUENOS RUMINANTES. Resumos... Curitiba, 1992.*
- BARROS, L. A.; AMATO S. B. *Estudo comparativo das lesões observadas em Canis familiaris, Felis domestica e Callithrix jacnus experimentalmente infectados com o digenético Phagicola longus. In: VIII SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. Anais... Londrina, Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1993.*
- BARROS, L. A.; AMATO, S. B. *Aspectos patológicos observados em hamsters (Mesocricetus auritus) infectados experimentalmente com metacercárias de Phagicola longus (Ranson, 1920) Price, 1932. Rev. Bras. Paras. Vet.*, v. 4, n. 1, p. 43-48, 1995.
- BARROS, L. A.; AMATO, S. B. *Infecções experimentais de cães com metacercárias de Phagicola longus (Ranson, 1920) Price, 1932. Rev. Bras. Paras. Vet.*, v. 5, n. 2, p. 61-64, 1996.
- BUSH, A. O.; FERNÁNDEZ, J. C.; ESCH, G. W.; SEED, J. R. **Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites.** Cambridge: Cambridge University Press, 2001. Cap. 4: Platyhelminthes: the flatworms, p.126, 175.
- CARNEVIA, D.; MAZZONI, R.; AREOSA, O.; EASTMAN, T.; LORENZO, D. *Variaciones estacionales de diversas parasitosis en la Lisa Mugil liza - Val, 1836 del Rio de La Plata. In: VI SIMPÓSIO LATINOAMERICANO E V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1988, Florianópolis - SC. Anais... Florianópolis, 1988, p. 299-304.*
- CASTRO, J. M. **Extração de cistos de metacercárias de Phagicola Faust, 1920 (Trematoda: Heterophyidae) dos tecidos de tainha Mugil Linneaus, 1758 (Pisces: Mugilidae) mediante o emprego das técnicas de digestão enzimática e homogeneização.** São Paulo, 1994. 57 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.
- CHIEFFI, P. P.; GORLA, M. C. O.; TORRES, D. M. A. G.; DIAS, R. M. D. S.; MANGINI, A. C. S.; MONTEIRO, A. V.; WOICIECHOVSKI, E. *Human infection by Phagicola sp. (Trematoda, Heterophyidae) in the municipality of Registro, São Paulo State, Brazil. Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 95, p. 346-348, 1992.
- CHIEFFI, P. P.; LEITE, O. H.; DIAS, R. M. D. S.; TORRES, D. M. A. V.; MANGINI, A. C. S. *Human parasitism by Phagicola sp. (Trematoda, Heterophyidae) in Cananéia, São Paulo State, Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, v. 32, n. 4, p. 285-288, 1990.
- COELHO, M. R. T.; SÃO CLEMENTE, S. C.; GOTTSALK, S. *Ação de diferentes métodos de conservação na sobrevivência de metacercárias de Phagicola longus (Ranson, 1920) Price, 1932, parasito de mugilídeos capturados no litoral do Estado do Rio de Janeiro. Rev. Hig. Alimentar*, v. 11, n. 52, p. 39-42, 1997.
- DIAS, E. R. A.; WOICIECHOVSKI, E. *Ocorrência de Phagicola longa (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos e no homem, em Registro e Cananéia, SP. Rev. Hig. Alimentar*, v. 8, n. 31, p. 43-46, 1994.
- DIXON, B. R.; FLOHR, R. B. *Fish and shellfish-borne trematode infection in Canada. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, v. 28, suppl. 1, p. 58-64, 1997.
- ECKERT, J. *Workshop summary: food-safety: meat and fish-borne zoonosis. Veterinary Parasitology*

- gy, v. 64, n. 1-2, p. 143-147, Aug. 1996.
- EDUARDO, M. B. P. et al. *Investigação epidemiológica do surto de difilobotríase, São Paulo, maio de 2005. Bol. Epidemiológico Paulista*, ano 2, n. 17, Maio 2005.
- EIRAS, J. C. **Elementos de Ictio-parasitologia**. Porto, Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1994.
- GAZZANEO, A. **Pesquisa de nematódeos e trematódeos em sushi e sashimi comercializados nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói**. Niterói, 2000. 60 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense.
- GREVE, J. H.; ALBERS H. F.; SUTO, B.; GRIMES, J. *Pathology of gastrointestinal helminthiasis in the brown pelican (Pelecanus occidentalis)*. **Avian Diseases**, v. 30, n. 3, p. 482-487, 1987.
- GRIMES, J.; SUTO, B.; GREVE, J. H.; ALBERS, H. F. *Effect of selected anthelmintics on three common helminths in the brown pelican (Pelecanus occidentalis)*. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 25, n. 1, p. 139-142, 1989.
- HUSS, H. H. **Garantia da Qualidade dos Produtos da Pesca**. Documento Técnico sobre as Pescas 334. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura - FAO, Roma, p. 37-44, 1997.
- KHAMBOONRUANG, C. *On emerging problems in food-borne parasitic zoonosis: impact on agricultures and public health*. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, n. 22, supl., p. 1-7, 1991.
- LEITÃO, J. S. **Parasitologia Veterinária**. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, v. I (Parasitas), v. II (Parasitoses), 3ª ed., 1983.
- MYERS, B. J. *Research then and now on the anisakidae nematodes*. **Transaction of American Microscopical Society**, v. 95, n. 2, p. 137-142, 1976.
- OLIVEIRA, S.A.; BLAZQUEZ, F.J.H.; ANTUNES, S.A.; MAIA, A.A.M. *Metacercárias de Ascocotyle (Phagicola) longa Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae), em Mugil platanus, no estuário de Cananéia, SP, Brasil*. **Ciênc. Rural**, v. 37, n. 4, p. 1056-1059, jul.-ago. 2007.
- OOI, H. K.; CHEN, C. I.; LIN, S. C.; TUNG, K. C.; WANG, J. S.; KAMIYA, M. *Metacercarie in fishes of Sun Moon Lake which is an endemic area for Clonorchis sinensis in Taiwan*. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 28, supl. 1, p.222-223, 1997.
- OVERSTREET, R. M. **Marine maladies? Worms, germs, and other symbionts from the Northern Gulf of Mexico**. Mississippi, Alabama, Sea Grant Consortium, 140 p., 1978.
- PAPERNA, I. *Parasites, Infections and Diseases of Fish in Africa*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, **CIFA Technical Paper**, n. 7, 216 p., 1980.
- PAPERNA, I.; OVERSTREET, R. M. *Parasites and diseases of mullets (Mugilidae)*. In: **Aquaculture of Grey Mullet**. London, Cambridge University Press, p. 411, 1981.
- SANTOS, C. A. L. *Prevention and control of food borne trematodes in cultured fish*. **INFOFISH International 2**, p. 57-62, 1995.
- SARAIVA, M. E. V. **Estudo de diferentes metodos de conservación sobre la sobrevivencia de metacercarias de Phagicola longa (Ranson, 1920) Price, 1932 en los tejidos de la lisa criolla (Mugil curema Val, 1836)**. Caracas, 1991. Monografia - Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Central de Venezuela.
- SILVA, C. M.; SÃO CLEMENTE, S. C. *Nematóides da família Anisakidae e cestóides da ordem Trypanoryncha em filés de dorado (Coryphaena hippurus) e ariocó (Lutjanus synagris) e sua importância na inspeção de pescado*. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15, n. 80-81, p. 75-79, 2001.
- SIMÕES, S. B. E.; BARBOSA, H. S.; SANTOS, C. P. *The life cycle of Ascocotyle (Phagicola) longa (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis*. **Acta Tropica**, v. 113, n. 3, p. 226-233, 2010.
- SINDERMANN, C. J. **Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish**. California, Academic Press, 1990.
- SOHN, W. M.; CHOI, Y. S. *Infection status with trematode metacercarie in the fresh-water fish from Chunamchoisuchi (pond), Uichang-gun, Kyongsangnam-do, Korea*. **Korean Journal of Parasitology**, v. 35, n. 3, p. 165-170, Sep. 1997.
- SRISAWANGWONG, T.; SITHITHAWORN, P.; TESANA, S. *Metacercarie isolated from cyprinoid fishes in Khon Kaen District by digestion technic*. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 28, supl. 1, p. 224-226, 1997.
- THATCHER, V. E.; NETO, J. B. *Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce*. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 16, n. 3, p. 111-128, 1994.

PERFIL MICROBIOLÓGICO DA FARINHA DE CAMARÃO COMERCIALIZADA EM FEIRA DE SANTANA-BA, E AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO TÉRMICO SOBRE A MICROBIOTA DO PRODUTO.

Cristina Maria Rodrigues da Silva ✉

Universidade Estadual de Feira de Santana

Welbyson Antonio Araujo Costa

Engenheiro de Alimentos – CAJUBA

Emanuele Oliveira Cerqueira Amorim

Elisa Teshima

Universidade Estadual de Feira de Santana

✉ crsilva@uefs.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da farinha de camarão (mistura para vatapá e caruru) comercializada em Feira de Santana-BA e determinar o efeito do tratamento térmico sobre a microbiota do produto. Foram analisadas doze amostras de duas diferentes marcas de farinha de camarão comercializadas em grandes supermercados da cidade. Das amostras analisadas, 100% apresentaram *E. coli* e a presença de *Salmonella* foi confirmada em 75% delas; 66,7 e 58,3% das amostras avaliadas apre-

sentaram contagens de *B. cereus* e coliformes termotolerantes, respectivamente, superiores aos limites estabelecidos pela legislação. Assim, os resultados mostraram que 100% das amostras estudadas não atenderam às exigências legais quanto às suas características microbiológicas. No preparo do vatapá, o tratamento térmico a 100°C por 10 minutos eliminou os micro-organismos *Salmonella* e *E. coli* e inativou totalmente a população de *S. aureus* e coliformes totais e termotolerantes, com reduções de até 3,6 ciclos logarítmicos, para o primeiro, e de até 3,4 ciclos, para os dois últimos micro-organismos, além

de promover reduções de 3,9 e 1,7 ciclos logarítmicos na população de *B. cereus* e bolores e leveduras, respectivamente.

Palavras-chave: *Qualidade. Vatapá. Processo. Cocção.*

ABSTRACT

The objective of this work was evaluate the microbiological quality of the “shrimp flour” (mix for ‘vatapá’ and ‘caruru’) marketed in Feira de Santana, Bahia and determine the effect of the thermal treatment on the microflora of the product. Twelve samples of two different brands of

“shrimp flour” commercialized in supermarkets in the city were analyzed. Of the samples analyzed, 100% presented *E. coli* and the presence of *Salmonella* was confirmed in 75% of them. 66.7 and 58.3% of the samples had counts of *B. cereus* and faecal coliforms, respectively, above the limits established by legislation. Thus the results showed that 100% of the samples studied did not agree with legal exigencies as regards to its microbiological characteristics. In the preparation of the ‘vatapá’, the thermal treatment at 100°C for 10 minutes eliminated *Salmonella* and *E. coli* and completely inactivated the population of *S. aureus* and total and faecal coliforms, with reductions of up to 3.6 logarithmic cycles, for the first, and of up to 3.4 cycles, for the two last microorganisms, besides promote reductions of 3.9 and 1.7 logarithmic cycles in the population of *B. cereus* and yeasts and molds, respectively.

Keywords: *Quality. Vatapá. Process. Thermal treatment.*

INTRODUÇÃO

As doenças de origem alimentar, em especial as que são provocadas por micro-organismos patogênicos, constituem um problema de saúde pública cuja magnitude é elevada, embora o conhecimento da situação seja inferior à realidade (SOARES, 2007). De acordo com Germano e Germano (2001), apenas 10% do total de surtos de toxinfecções alimentares são notificados no Brasil, devido ao atual estado de desenvolvimento dos serviços de vigilância epidemiológica do país e à falta de conscientização da população brasileira frente ao problema.

A maioria dos micro-organismos é relativamente sensível às altas temperaturas e, por isso, são destruídos pela cocção adequada dos alimentos

ou pelo processo de pasteurização. Encontram-se neste caso as bactérias não esporuladas, a exemplo da *Salmonella*, *Brucella*, *Escherichia*, entre outras. Por outro lado, existem outras espécies bacterianas que produzem esporos e/ou toxinas altamente resistentes ao calor e que, portanto, podem resistir aos processos normais de cocção ou de pasteurização de alimentos. Encontram-se neste caso algumas espécies dos gêneros *Bacillus* e *Clostridium*, que são capazes de provocar toxinfecções alimentares (PINTO, 1996).

É responsabilidade dos estabelecimentos que produzem, industrializam, fracionam, armazenam ou transportam alimentos atender às condições higienicossanitárias e às Boas Práticas de Fabricação, garantindo a obtenção de alimentos seguros que não ofereçam riscos à saúde humana. Esta preocupação deve ser constante tanto na produção em escala industrial quanto na artesanal (SILVA JÚNIOR, 2005). Em geral, a produção artesanal de produtos alimentícios não é acompanhada por medidas higienicossanitárias adequadas, o que expõe o alimento a contaminações, com conseqüências graves à saúde dos consumidores.

A farinha de camarão é uma mistura muito utilizada na elaboração de pratos típicos da culinária baiana, tais como o caruru e o vatapá, os quais se destacam como umas das principais e mais conhecidas comidas típicas do Estado, principalmente por serem usados como recheio dos famosos acarajés. Os ingredientes que compõem a farinha de camarão são, basicamente, farinha de mandioca, camarão, amendoim e castanha de caju. A variedade de ingredientes que compõem a farinha de camarão e o método de fabricação artesanal podem acarretar a presença de uma grande variedade de micro-organismos no produto final.

A avaliação da qualidade micro-

biológica de um produto fornece informações que permitem avaliá-lo quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo, sua vida útil e o risco à saúde (FRANCO; LANDGRAF, 1996). O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da farinha de camarão comercializada em Feira de Santana-BA, bem como verificar o efeito do tratamento térmico na microbiota do produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliação da qualidade microbiológica da farinha de camarão

Foram analisadas doze amostras de farinha de camarão de duas diferentes marcas comerciais, sendo seis amostras de cada marca, adquiridas em grandes supermercados da cidade de Feira de Santana-BA, durante o período de maio de 2005 a abril de 2006. As amostras foram levadas para o Laboratório de Qualidade de Alimentos (LAQUA) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), onde foram realizadas as análises microbiológicas.

Avaliação do efeito do tratamento térmico na inativação da flora microbiana da farinha de camarão

Foram avaliadas oito amostras de farinha de camarão, de uma mesma marca, adquiridas em grandes supermercados da cidade de Feira de Santana-BA, durante o período de julho de 2006 a junho de 2007.

Preparo do vatapá

A farinha de camarão (150 g) foi adicionada de 600 mL de água destilada estéril e a mistura foi cozida, com homogeneização frequente, em fogão comum com intensidade mínima de chama. Após início da fervura, o vatapá foi mantido nesta condição durante 10 minutos. Em seguida, o vatapá foi deixado esfriar à temperatura ambiente, por 2 horas, e as análises microbiológicas foram então realizadas.

Análises Microbiológicas

As amostras foram avaliadas quanto ao número mais provável (NMP) de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, contagem de *B. cereus*, bolores e leveduras. Na contagem de *S. aureus* semeou-se em duplicata as superfícies das placas de Petri Agar Baird-Parker, 0,1ml de cada diluição com o auxílio da alça de Drigalsky e incubou-se a 37°C por 24-48hs. Fez-se os testes de catalase, coagulase e termonuclease, segundo as metodologias descritas por Vanderzant e Splittstoesser (2001). A pesquisa de *Salmonella* foi realizada utilizando-se um Kit enzimático (Kit Reveal Detecção *Salmonella* - nº de Licença 96081) reconhecido pela AOAC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das análises microbiológicas das duas marcas comerciais de farinha de camarão.

Observou-se que 50% das amostras da marca A e 66,7% da marca

B apresentaram contagens de coliformes totais superiores a 10^3 NMP/g. Quanto aos níveis de coliformes termotolerantes, 66,7% das amostras da marca A e 50% da marca B estavam em desacordo com a legislação brasileira – RDC 12/2001, que estabelece para este tipo de micro-organismo o limite máximo de 10^2 NMP/g, para produtos a serem consumidos após adição de líquido, com emprego de calor (item d), categoria na qual se pode inserir o produto em estudo (BRASIL, 2001). Todas as amostras avaliadas estavam contaminadas com *E. coli*.

A presença de micro-organismos do grupo coliformes termotolerantes é considerada como indicador de condições higienicossanitárias inadequadas durante o processamento, manipulação ou armazenamento e de possível contaminação do produto com bactérias entéricas patogênicas (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

O *Bacillus cereus* é largamente distribuído na natureza, sendo o solo o seu reservatório natural. Por esta razão, contamina facilmente alimentos

como vegetais, cereais e etc. (FRANCO; LANDGRAF, 1996). A contaminação de alimentos por *B. cereus* constitui não somente uma importante causa de deterioração, mas também está associada à ocorrência de dois tipos de síndrome decorrentes da ingestão de alimentos contaminados com cepas patogênicas produtoras de toxinas, uma emética e outra diarréica (CHISTÉ et al., 2007).

Neste estudo, a população de *B. cereus* encontrada nas amostras de farinha de camarão variou entre $8,0 \times 10^2$ e $4,6 \times 10^4$ UFC/g, sendo que 66,7% das amostras avaliadas apresentaram contagem superior a $3,0 \times 10^3$ UFC/g, que é o limite preconizado pela legislação (BRASIL, 2001). Por ser capaz de produzir esporos, essa bactéria pode persistir no produto depois do cozimento sob temperatura e/ou tempo insuficientes, podendo atingir níveis elevados no produto cozido em caso de sua manutenção, por períodos prolongados, em temperatura que favoreça à multiplicação dos micro-organismos sobreviventes.

A contagem de bolores e leveduras

Tabela 1 - Características microbiológicas da farinha de camarão comercializada em Feira de Santana-BA.

Amostra	Bolores e Leveduras (UFC/g)	<i>B. cereus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i> (em 25g)	<i>S. aureus</i> coag. (+) (UFC/g)	<i>E. coli</i> (confirm.)	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)
1	$5,0 \times 10^1$	$3,4 \times 10^3$	Presença	$5,0 \times 10^2$	Presença	$1,5 \times 10^2$	$1,5 \times 10^1$
2	$1,0 \times 10^3$	$8,0 \times 10^2$	Presença	$6,0 \times 10^2$	Presença	$1,5 \times 10^2$	<3
3	$4,3 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$	Presença	$2,7 \times 10^3$	Presença	$1,1 \times 10^3$	$2,1 \times 10^2$
4	$9,5 \times 10^3$	$5,8 \times 10^3$	Presença	$2,2 \times 10^3$	Presença	$\geq 2,4 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$
5	$6,0 \times 10^2$	$3,4 \times 10^4$	Presença	$1,4 \times 10^3$	Presença	$\geq 2,4 \times 10^3$	$\geq 2,4 \times 10^3$
6	$1,4 \times 10^3$	$4,6 \times 10^4$	Ausência	$2,8 \times 10^3$	Presença	$4,6 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$
1	$8,0 \times 10^2$	$8,0 \times 10^2$	Ausência	$1,0 \times 10^3$	Presença	$\geq 2,4 \times 10^3$	$4,6 \times 10^2$
2	$5,0 \times 10^2$	$1,2 \times 10^3$	Presença	$5,0 \times 10^2$	Presença	$4,6 \times 10^2$	$9,3 \times 10^1$
3	$2,1 \times 10^3$	$3,2 \times 10^3$	Presença	$9,0 \times 10^2$	Presença	$4,6 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$
4	$5,5 \times 10^3$	$4,2 \times 10^3$	Presença	$1,3 \times 10^3$	Presença	$\geq 2,4 \times 10^3$	$2,3 \times 10^1$
5	$3,2 \times 10^3$	$1,2 \times 10^4$	Presença	$6,0 \times 10^2$	Presença	$1,1 \times 10^3$	$9,3 \times 10^1$
6	$2,5 \times 10^3$	$3,1 \times 10^3$	Ausência	$1,8 \times 10^3$	Presença	$\geq 2,4 \times 10^3$	$\geq 2,4 \times 10^3$

nas amostras analisadas variou de $5,0 \times 10^1$ a $9,5 \times 10^3$ UFC/g (Tabela 1). Os limites de bolores e leveduras, para o produto em estudo, não são previstos pela legislação brasileira, mas a contagem desses micro-organismos é importante pelo fato de se desenvolverem em matérias-primas utilizadas na elaboração da mistura e devido à sua capacidade de sobrevivência em produtos com baixa atividade de água. Esses micro-organismos podem ser provenientes das matérias-primas, das superfícies dos equipamentos e utensílios que entram em contato com o produto e do ambiente de processamento, e sua presença pode comprometer a qualidade e a vida de prateleira do produto.

Levantamentos epidemiológicos situam a *Salmonella* entre os agentes patogênicos mais frequentemente envolvidos em surtos de toxinfecção de origem alimentar, tanto em países desenvolvidos como em de-

envolvimento (ÁVILA, GALLO, 1996; SHINOHARA et al., 2008). A presença de *Salmonella* foi detectada em 83,3% das amostras da marca A e 66,7% da marca B (Tabela 1), o que as classifica como impróprias para consumo, visto que a legislação estabelece ausência dessa bactéria em alimentos (BRASIL, 2001).

A legislação brasileira não estabelece os limites de estafilococos coagulase positiva e *S. aureus* para o tipo de produto em estudo, mas devido à frequência de envolvimento dessa bactéria em surtos de intoxicação alimentar e à sua capacidade de formação de enterotoxinas termoes-táveis, a quantificação desses micro-organismos é importante na avaliação da qualidade microbiológica de alimentos. Neste trabalho, foram encontradas contagens de *S. aureus* nas duas diferentes marcas de farinha de camarão variando entre $5,0 \times 10^2$ e $2,8 \times 10^3$ UFC/g. A presença de *S. au-*

reus nos alimentos é geralmente associada às condições inadequadas de manipulação.

Os resultados da análise de atividade de água da farinha de camarão mostraram que o valor deste parâmetro variou entre 0,57 e 0,63 para as amostras da marca A e entre 0,42 e 0,66 para a marca B. Considera-se a atividade de água igual a 0,60 como sendo o limite mínimo capaz de permitir o desenvolvimento de microrganismos (FRANCO; LANDGRAF, 1996), daí o fato dos alimentos desidratados serem considerados como microbiologicamente estáveis (CHISTÉ et al., 2007). Neste trabalho, no entanto, pode-se observar que a atividade de água não foi um fator limitante para o crescimento dos micro-organismos presentes, dadas as elevadas contagens observadas.

Para avaliação do efeito do tratamento térmico na flora microbiana presente na farinha de camarão, oito

Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas da mistura para vatapá antes e após a aplicação do tratamento térmico.

Antes do tratamento térmico							
Amostras	<i>Salmonella</i> (em 25g)	<i>B.cereus</i> (LogUFC/g)	<i>S. aureus</i> (LogUFC/g)	Bolores e Leveduras (LogUFC/g)	Coliformes Totais (LogNMP/g)	Coliformes termotolerantes (LogNMP/g)	<i>E. coli</i>
1	Presença	3,15	2,00	2,93	≥3,38	≥3,38	Presença
2	Ausência	3,38	3,11	3,50	≥3,38	3,04	Presença
3	Presença	2,90	2,70	2,90	2,66	2,18	Presença
4	Presença	3,38	3,60	3,71	2,38	1,96	Presença
5	Presença	3,90	2,84	3,11	≥3,38	3,38	Presença
6	Presença	3,66	2,54	2,90	3,38	3,04	Presença
7	Ausência	3,28	2,90	3,04	2,66	2,17	Presença
8	Ausência	3,36	2,95	2,95	2,38	1,97	Presença
Após o tratamento térmico							
Amostras	<i>Salmonella</i> (em 25g)	<i>B.cereus</i> (LogUFC/g)	<i>S. aureus</i> (LogUFC/g)	Bolores e Leveduras (LogUFC/g)	Coliformes Totais (LogNMP/g)	Coliformes termotolerantes (LogNMP/g)	<i>E. coli</i>
1	Ausência	<1	<1	1,70	<0,5	<0,5	Ausência
2	Ausência	1,70	<1	2,00	<0,5	<0,5	Ausência
3	Ausência	1,70	<1	1,70	<0,5	<0,5	Ausência
4	Ausência	2,40	<1	2,00	<0,5	<0,5	Ausência
5	Ausência	<1	<1	1,70	<0,5	<0,5	Ausência
6	Ausência	1,70	<1	2,00	<0,5	<0,5	Ausência
7	Ausência	2,18	<1	2,00	<0,5	<0,5	Ausência
8	Ausência	2,18	<1	1,70	<0,5	<0,5	Ausência

amostras do produto, provenientes de apenas umas das marcas anteriormente avaliadas, foram analisadas antes e após o tratamento de cocção. Os resultados, apresentados na Tabela 2, mostraram que antes do tratamento térmico as amostras apresentaram contagens microbianas variando entre $8,0 \times 10^2$ e $8,0 \times 10^3$ UFC/g para *B. cereus*; $1,0 \times 10^2$ e $4,0 \times 10^3$ UFC/g para *S. aureus*; $8,0 \times 10^2$ e $5,1 \times 10^3$ UFC/g para bolores e leveduras; mínimo de $1,5 \times 10^2$ até níveis superiores a $2,4 \times 10^3$ NMP/g para coliformes totais; e mínimo de 7 NMP/g até níveis superiores a $2,4 \times 10^3$ NMP/g para coliformes termotolerantes. A presença de *Salmonella* foi confirmada em 62,5% das amostras avaliadas e a presença de *E. coli* foi detectada em 100% delas. De modo geral, das oito amostras avaliadas, 75% estavam em desacordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001). Os resultados das análises do produto após simulação da elaboração do vatapá evidenciaram que o tratamento térmico empregado foi suficiente para promover a eliminação de *Salmonella* e *E. coli* e reduzir significativamente as contagens de *S. aureus*, em até 3,6 ciclos logarítmicos, e de coliformes totais e coliformes termotolerantes, em até 3,4 ciclos. Com relação aos demais micro-organismos, a cocção promoveu a redução da contagem de *B. cereus* e bolores e leveduras em até 3,9 e 1,7 ciclos logarítmicos, respectivamente. Portanto, embora tenha reduzido significativamente a flora microbiana presente na farinha de camarão, a cocção do produto durante 10 minutos não foi suficiente para eliminar totalmente a população dos dois últimos micro-organismos citados, o que requer que o produto seja mantido em temperaturas adequadas a fim de se evitar a germinação de esporos e a multiplicação das células vegetativas até níveis capazes de comprometer a segurança do produto e a saúde dos consumidores.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que, das doze amostras de farinha de camarão avaliadas, provenientes de duas marcas comerciais distintas, 100% delas estavam impróprias para comercialização, por terem ultrapassado o limite estabelecido pela legislação vigente para pelo menos um dos micro-organismos estudados. E, apesar da farinha de camarão ser submetida a tratamento térmico antes de ser consumida, a cocção pode não eliminar todos os micro-organismos presentes, sendo necessário que cuidados adicionais sejam tomados após o preparo do alimento, tais como a manutenção do mesmo em temperatura superior a 60°C até o momento do consumo. Além disso, embora a cocção tenha eliminado a maior parte dos micro-organismos presentes na farinha de camarão, isso não exime o produtor da obrigação de adotar medidas que garantam a obtenção de produtos seguros e inócuos à saúde do consumidor.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- 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.*, v. 53, n. 1, p. 159-163, 1996.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Publicada no Diário Oficial da União de 10/01/2001.**
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. *Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 27, n. 2, p. 265-269, 2007.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 1996.
- GERMANO, L. M. P.; GERMANO, S. I. M. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- PINTO, A. *Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos. Millenium*, v. 4, p. 91-100, 1996.
- 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. Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, n. 5, p. 1675-1683, 2008.
- SILVA JÚNIOR, E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.* 6. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.
- SOARES, E. *Doenças de origem alimentar: infecções e intoxicações. Segurança e qualidade alimentar*, n. 2, p. 6-8, 2007.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4th ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉS CONGELADOS DE TILÁPIA.

Cíntia Carla de Oliveira ✉

Kamilla Soares de Mendonça

Curso de engenharia de Alimentos – UFLA

Renato Silva Leal

Maria Emília de S. G. Pimenta

Departamento de Ciência dos Alimentos /UFLA

Luís Felipe Fabrício

Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias – UFLA

Roseane Maria E. Oliveira ✉

Programa de Doutorado em Ciência dos Alimentos – UFLA

✉ rmeeevangelista@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar filés congelados de tilápia, por meio de análises microbiológicas e físico-químicas. No estudo, foram utilizadas amostras de files congelado provenientes de três diferentes frigoríficos (A, B e C), nas quais foram realizadas análises microbiológicas (*Staphylococcus aureus*, presença de *Salmonella* spp, contagem de fungos e leveduras e psicrófilos), químicas e físicas (umidade, extrato etéreo, proteína bruta, cinzas, lipídeos, perda de líquido por descongelamento, cocção, cor e textura).

Em termos médios, os filés de tilápia apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira, com características químicas e físicas compatíveis às já descritas para a espécie, apesar das pequenas diferenças detectadas entre elas, sem indícios de adulteração ou processamento inadequado.

Palavras-chave: *Pescado. Qualidade. Composição química.*

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize frozen fillets of Nile ti-

*lapia (*Oreochromis niloticus*), by means of microbiological and physico-chemical properties. It was used in the study samples of frozen fillets from three different refrigerators (A, B and C), in which were performed microbiological analyzes (*Staphylococcus aureus*, presence of *Salmonella* spp, count of fungi and yeasts and psychrophiles), chemical and physical (moisture, ethereal extract, crude protein, ash, lipids, fluid loss by thawing, cooking, color and texture). On average, fillets of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) were in agreement with the microbiological standards established by the Brazilian legis-*

lation, with chemical and physical characteristics compatible with those already described for the species, in spite of the small differences detected between them, without evidence of tampering or inadequate treatment.

Keywords: Fish. Quality. Chemical composition.

INTRODUÇÃO

Os grandes atrativos para o consumo de carne de pescado, em relação às demais carnes, é seu conteúdo proteico de alta qualidade e rápida digestibilidade, com presença de todos os aminoácidos essenciais, alto teor de lisina, ser fonte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e do complexo B, fonte de ferro, fósforo e cálcio, apresentar alta insaturação de ácidos graxos, necessários ao desenvolvimento do cérebro e do corpo, com presença de $\Omega 3$, e baixo teor de colesterol (MARENGONI e SANTOS, 2006).

O pescado é um dos alimentos que sofrem processo de deterioração mais rapidamente, o qual é facilitado por suas características intrínsecas como a elevada atividade de água nos tecidos, o pH próximo à neutralidade, teor de nutrientes biodisponíveis elevado, presença de lipídios insaturados e, principalmente, a rápida ação destrutiva das enzimas naturalmente presentes nos tecidos e a alta atividade metabólica da microbiota (SOARES, et al., 1998).

A carne de pescado pode ser veiculadora de micro-organismos patogênicos quando seu manejo de despesca e processamento é executado de maneira inadequada. As bactérias dos gêneros *Vibrio* e *Bacillus*, responsáveis por quadros disentéricos em seres humanos; *Salmonella* e *Shigella*, encontradas em corpos d'água receptores de esgoto de origem doméstica, e *Streptococcus* e *Staphylococcus*, decorrentes de manipulação inadequada

do pescado, costumam ser utilizadas como indicadores da qualidade dos processos de produção do pescado desde a sua captura até a estocagem, uma vez que sua vida útil é diretamente influenciada pelo manuseio (MARENGONI e SANTOS, 2006).

Devido à conhecida dificuldade de se manter a cadeia do frio e às grandes distâncias entre as regiões pesqueiras e os centros consumidores, a qualidade do pescado congelado disponível no mercado consumidor tem sido questionada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de filés de tilápia congelados de três marcas comerciais distintas adquiridas no comércio local da cidade de Lavras/MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas aleatoriamente no comércio local de Lavras/MG, filés de tilápias congelados de três marcas comerciais distintas (A, B e C). Para cada uma das marcas foram tomadas 4 amostras, as quais foram mantidas a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ até o momento da análise. Para as análises microbiológicas, perda de líquido por descongelamento e cocção, cor e textura foram utilizadas amostras *in natura*. Para as demais análises, as amostras foram previamente liofilizadas utilizando liofilizador LIOTOP, modelo L108.

Análises microbiológicas

As amostras foram submetidas a métodos analíticos de contagem padrão, de coliformes totais e fecais, pesquisa de *Staphylococcus aureus*, presença de *Salmonella* spp, contagem de fungos e leveduras e psicrofilos. As técnicas e procedimentos de análise adotados foram conforme as especificações da RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA, que estabelece as metodologias a serem utilizadas nas avaliações bem como o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 2001).

Análises químicas

Para a determinação da composição centesimal (matéria seca, extrato etéreo, proteína bruta e cinzas), foram utilizados os métodos propostos pela AOAC (2000). Na determinação de lipídios totais, foi utilizada a metodologia descrita por FOLCH et al., (1957) com adaptações. Para análise da oxidação lipídica foi através do ácido 2-tiobarbitúrico também chamado com índice de TBARS. Os valores de leitura obtidos foram multiplicados pelo fator 7,38.

Análises físicas

Análise da perda de líquido no descongelamento e na cocção

As amostras de filé de tilápia congeladas, foram pesadas e embaladas e armazenadas em geladeira doméstica por 24 horas a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ para o descongelamento. Após 24 horas retiraram-se as amostras da geladeira, pesando em seguida. A cocção foi feita em forma com grelha forrada com papel alumínio, perfurado em vários pontos, para evitar o acúmulo de água. O forno elétrico foi previamente aquecido por 20 minutos a $170\text{ }^{\circ}\text{C}$. As amostras foram assadas, até que a temperatura interna atingisse $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na sequência, as amostras foram viradas, e mantidas no forno até que alcançassem a temperatura interna de $71\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após serem retiradas do fogo, as amostras esfriaram e armazenadas em geladeira doméstica ($4\text{ }^{\circ}\text{C}$) por 24h, quando, então, foram novamente pesadas. As perdas de líquido no descongelamento (PLD) e na cocção (PLC) são expressas em porcentagem de água perdida em relação ao peso original da amostra (BRIDI, et al, 2006).

Análise de força de cisalhamento

Foram utilizadas as amostras assadas, conforme o item anterior e foi medida pelo aparelho texturômetro Universal modelo TA.XT2 (Texture Analyser, Stable Micro Systems), utilizando a plobe Warner-Bratzler Shear. Para o texturômetro, os parâmetros utilizados foram: velocidade

de pré-teste de 2 mm/seg, no teste 2 mm/seg e no pós-teste de 10 mm/seg, distância percorrida de 25 mm (BRIDI, et al, 2006 adaptado).

Análise de Cor

Para a determinação dos parâmetros da cor L*(luminosidade), a*(intensidade de vermelho) e b*(intensidade de amarelo) foi utilizado o aparelho de bancada colorímetro, marca Konica Minolta. Modelo espectrofotômetro CM-5. As leituras dos parâmetros foram baseado nos sistemas de CIELab, com ângulo de observação 10°, iluminante D65 com componente especular incluído.

Análises estatísticas

O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo os tratamentos constituídos por três marcas comerciais distintas, com quatro repetições. Após a determinação das variáveis estudadas, as médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises microbiológicas

Nos resultados da contagem padrão em placas a amostra A apresentou-se altamente contaminada, não sendo possível que se fizesse a contagem em diluição de 10⁻⁵ (Tabela 1). Enquanto que nas amostras B e C a contagem foi aceitável, pois a legislação brasileira

não prevê limites para a contagem padrão em placas de bactérias aeróbias mesófilas, porém considera-se aceitável uma contagem até 10⁶ (FRANCO e LANDGRAF, 2005). Apenas a amostra B apresentou coliformes totais (2,3 x 10¹ NMP) (Tabela 1). O Ministério da Saúde estabelece na Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997, limite máximo de 10² NMP/g, estando, portanto, em conformidade com a mesma.

Nas amostras dos peixes congelados não foram detectados *Staphylococcus* e *Salmonella* (Tabela1). As amostras estão em conformidade com a RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, que estabelece ausência de salmonela em 25g de amostra de pescado congelado e 10³ UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positiva. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Rall, et al. (2011), que em seus estudos analisando a presença de *Staphylococcus* e *Salmonella* em peixes congelados, também observaram ausência desses microrganismos.

Dentre as amostras analisadas, a amostra A não apresentou crescimento de micro-organismos psicotróficos, a contagem para as amostras B e C foram, respectivamente, 2,4 x 10³UFC/g e 1,8 x 10³UFC/g (Tabela 1). Esses resultados diferem dos encontrados por BAL'A et al. (2000), em seus estudos acharam contagens entre 10³ e 10⁷ em filés frescos de bagre-de-canal (*Channel catfish*), variando devido ao período de estocagem sob refrigeração.

Análises físico-químicas

Para o teor de umidade das amostras de filés congelados analisadas (Tabela 2) não houve diferenças significativas (73,79, 74,64 e 77,38%). Resultados semelhantes foram observados por Silva, et al. (2009), que avaliaram o teor de umidade de filé de tilápia *in natura*, e o valor obtido foi 76,62%; Oetterer, Siqueira & Gryscek (2004), avaliaram o teor de umidade em duas espécies de filé de tilápia, vermelha e do Nilo, encontraram valores de 79,20% e 78,43%, respectivamente.

Quanto ao teor proteínas bruta (Tabela 2) verificou-se que as amostras analisadas apresentaram teores estatisticamente iguais (17,07%, 16,18% e 15,64%). Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Silva, et al. (2009) que ao avaliar o conteúdo de proteína em filés de tilápia *in natura*, encontraram teores de 17,07%. Já Simões et al. (2007) analisaram os teores em filés *in natura* e encontraram teores de 18,23%. , tal diferença pode ser atribuída aos fatores intrínsecos e extrínsecos do peixe.

Verifica-se na tabela 2, que os teores de cinzas foram estatisticamente iguais (1,88%, 1,15% e 1,74%), sendo, portanto superiores aos encontrados por Simões et al. (2007), os quais encontraram teor de 1,09% de cinzas para filé de tilápia tailandesa *in natura* e também para Oetterer, Siqueira & Gryscek (2004), que em seus estudos encontraram teor de 1,07% de

Tabela 1 - Valores representativos das análise microbiológicas das diferentes amostras.

Análise	Amostras		
	A	B	C
Contagem total	incontável*	1,1 x 10 ³ UFC/g	2,4 x 10 ³ UFC/g
Col. Totais e fecais	Ausente	0,23 NMP/g**	ausente
<i>S. aureus</i>	ausente	Ausente	ausente
Fungos e leveduras	ausente	Ausente	ausente
<i>Salmonella</i>	ausente	Ausente	ausente
Psicrófilo	ausente	2,4 x 10 ³ UFC/g	1,8 x 10 ³ UFC/g

*em todas as diluições

**coliforme total

Tabela 2 - Valores médios da análise centesimal de três marcas de filé de tilápia congelada.

Análises	Amostra A (%)	Amostra B (%)	Amostra C (%)	CV(%)
Umidade	73,79 ± 0,54 a	74,64 ± 0,54a	77,38 ± 0,54b	1,43
Proteína Bruta	17,07 ± 0,76 a	16,18 ± 0,76a	15,64 ± 0,76 a	9,34
Cinzas	1,88 ± 1,24 a	1,15 ± 1,24a	1,74 ± 1,24 a	30,13
Lipídeos	11,50 ± 0,41 b	11,50 ± 0,41b	6,00 ± 0,41 a	8,45
Extrato Etéreo	2,30 ± 0,33 b	2,11 ± 0,33b	0,65 ± 0,33 a	38,64

Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

cinzas para filé de tilápia vermelha e 1,09% para file de tilápia do Nilo.

Houve diferenças significativas entre as amostras para os teores de lipídeos e extrato etéreo (Tabela 2). Observa-se que a amostra C apresentou menor teor lipídeos (6,0%) e extrato etéreo (0,65%) em relação às demais (11,50%) e (2,30% e 2,11%). Esses resultados diferem de Simões et al. (2007) que em seus estudos encontraram 2,64% de teor de lipídeos em filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*) *in natura* e para Clements & Lovell (1994), o teor de lipídeo foi de 5,7% em filé de tilápias do Nilo. O conteúdo de lipídios pode ser relacionado ao teor de umidade dos filés, numa proporção inversa, a amostra C apresentou menor conteúdo lipídico, e maiores teores de umidade. A relação contrária foi observada para as amostras A e B (Tabela 1). Contreras-Guzmán (1994), caracteriza o peixe como pescado gordo quando o teor de lipídeos maior que 10 %, pescado semi-gordo para valores entre 2,5 a 10 % e pescado magro com no máximo de 2,5 % de gordura. Sendo assim, as amostras A e B poder ser classificadas, segundo os autores, como pesca-

do gordo, já a mostra C pode ser classificada como pescado semi-gordo.

Quanto à perda de líquida por descongelamento (PLD), a amostra A (11,16%±4,51) apresentou significativamente menor perda de líquido que a amostra B (31,81%±4,51), enquanto que a amostra C (21,13%±4,51) não diferiu das demais. Na perda de líquido por cocção (PLC) verificou-se que as amostras A (27,31%± 1,65) e C(29,00%±1,65) perderam significativamente menos líquido do que a amostra B(35,98%±1,65). Na análise de textura, a amostra A (359,66 ± 31,60) apresentou significativamente menor força de cisalhamento que a amostra C (489,74 ± 31,60), a amostra B (425,97±31,60) não diferiu das demais. Em ambas as análises de perda de líquido (PLD e PLC) e na análise de textura a amostra A destacou-se perante pelo menos uma das demais (Tabela 3). Esses resultados podem ser explicados porque a amostra A perdeu menos líquido antes do teste de textura, apresentando-se, portanto mais macia. De acordo com Roça (1993), os grupos hidrofílicos das proteínas musculares atraem a água, formando uma capa de moléculas,

fortemente unidas e que se orientam de acordo com sua polaridade e com o grupo carregado, se forma uma capa imobilizada, cuja orientação molecular em direção ao grupo carregado não é ordenada.

Para a oxidação lipídica, a amostra A demonstrou-se mais oxidada (1,56% mg/Kg) que as amostras B (0,52% mg/Kg) e C (0,32% mg/Kg). Segundo Bobbio & Bobbio (1992) a quantidade de ácidos graxos insaturados no pescado é elevada, podendo assim ser facilmente oxidados. O baixo teor de oxidação da amostra C se explica pelo baixo teor de lipídio na amostra.

Os resultados obtidos para análise de cor (Tabela 4), mostram que as amostras diferiram estatisticamente entre si em relação a todos os parâmetros (a*, b* e L*). A amostra C apresentou a menor porcentagem de luminosidade, seguida da amostra B e posteriormente da amostra A. Segundo Ribeiro (2007), quanto maior a porcentagem de mioglobina e hemoglobina na carne, mais escuro é o músculo do peixe. Em relação aos parâmetros a* e b*, a amostra C apresentou maior intensidade de vermelho

Tabela 3 - Valores médios das análises físico-químicas de três marcas de filé de tilápia congelada.

Análises	Amostra A	Amostra B	Amostra C	CV(%)
PLD*(%)	11,16± 4,51 a	31,81± 4,51 b	21,13± 4,51 ab	43,23
PLC**(%)	27,31± 1,65 a	35,98± 1,65 b	29,00± 1,65 a	10,73
Textura	359,66± 31,60 a	425,97±31,60 ab	489,74±31,60 b	14,87
Oxidação Lipídica	1,56± 0,07 b	0,52± 0,07 a	0,32± 0,07 a	16,83

Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

e amarelo, seguida da amostra B e posteriormente A. Observando assim que a amostra C obteve a coloração mais escura que as demais amostras.

Ribeiro e Seravalli (2004), relatam que a cor de um alimento deve-se à presença de pigmentos naturais, sendo esses instáveis e que participam de diferentes reações. A alteração de cor é um indicador das alterações químicas e bioquímicas possíveis de ocorrer durante o processamento e na vida-de-prateleira do produto.

CONCLUSÃO

As amostras comerciais de filés de tilápia congelados analisadas apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira e com boas características físico-químicas, sem indícios de adulteração ou processamento inadequado. Sendo, portanto, indicadas ao consumo.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF 10 jan 2001. Seção I.
- ASSOCIATION OF ANALITICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of AOAC International**. 19.ed. Washington, D.C.: AOAC International, 2000. 1219p.
- BAL'A, M.F.A.; PODOLAK, R.; MARSHALL, D.L. Microbial and color quality of fillets obtained from steam-pasteurized deheaded and eviscerated whole catfish. **Food Microbiol.**, v.17, p.625-631, 2000.
- BOBBIO, F. O; BOBBIO, P. A. **Introdução a química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1992. 223 p.
- BRIDI, A.M.; SILVA, C.A.; VISENTAINER, J.V. **Avaliação da carne suína**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2006 pp 120.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.
- FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANNE STANLEY, G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipide from animal tissues. **J. Biol. Chem.**, Baltimore, v. 226, p. 497-509, 1957.
- FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Atheneu. São Paulo.;2005.
- RALL, V.L.M.; CARDOSO, K.F.G.; XAVIER, C. **Qualidade microbiológica de pescado comercializado na cidade de Botucatu, SP**. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.24, p.192/193, 2011.
- MARENGONI, N.G.; SANTOS, R.S. **Rendimento e composição de filés de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) e piavuçu (Leporinus macrocephalus) cultivados em pesque-pague**. Archivos de Zootecnia, septiembre, año/vol. 55, nº211. Universidad de Córdoba, Espanha. PP.227-238, 2006.
- OETTERER, M.; SIQUEIRA, A A. Z. C.; GRYSCHER, S.B. **Tecnologias emergentes para processamento do pescado produzido em piscicultura**. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, SANTOS, E. C.; FRACALOSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. (Ed.). **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. Cap. 15, p. 481-500.
- RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. **G. Química de Alimentos**. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher. LTDA, 2004.
- RIBEIRO, S.C.A., RIBEIRO, C.F.A., PARK, K.J, EDER A.F. ARAUJO, E.A.F., TOBINAGA, S. **Alteração da cor da carne de mapará (Hypophthalmus edentatus) desidratada osmoticamente e seca**. **Rev. Bras. Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.9, n.2, p.125-135, 2007.
- ROÇA, R.O. **Influência do banho de aspersão ante-mortem em parâmetros bioquímicos e microbianos da carne bovina**. Campinas: F.E.A./UNICAMP, 1993. 185p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos, Área de Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas.
- SILVA, D.M.da; NETTO, J.de P.C.; FREITAS, J.M.A.de; BOSCOLO, W.R. **Composição Centesimal e qualidade Microbiológica de Filés in natura de Tilápia (Oreochromis niloticus), Pacu (Piaractus mesopotamicus) e Jundiá (Rhamdia quelen)**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ Centro de Engenharia e Ciências Exatas. **Anais do XVIII Encontro Anual de Iniciação Científica**. Londrina. Out-2009.
- SIMÕES, M. R., RIBEIRO, C. F. A., RIBEIRO, S. C. A., PARK, K. J., MURR, F. E. X. **Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (Oreochromis niloticus)**. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.27, n.3, p.608-613, jul.-set. 2007
- SOARES, V.F.M.; VALE, S.R.; JUNQUEIRA, R.G.; GLÓRIA, M.B.A. **Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado**. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.18, n. 4 Campinas Oct./Dec. 1998.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LINGUIÇAS FRESCAL DE CARPA-CAPIM (*Ctenopharyngodon idella*).

Anne Perin ✉

Mônica Bertochi

Aline Milan

Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade de Passo Fundo

Fernanda Lúcia Colar

Universidade de Passo Fundo – UPF

Christian Reinehr

Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade de Passo Fundo – UPF.

Elci Dickel

Laura B. Rodrigues

Luciana Santos ✉

Universidade de Passo Fundo – UPF.

✉ luruschel@upf.br

RESUMO

O pescado é uma rica fonte de proteínas ainda pouco consumida pelos brasileiros, possivelmente por questões culturais, econômicas e até mesmo inabilidade no preparo. O processamento do pescado visa à elaboração de produtos de preparo fácil e o desenvolvimento de linguiças é uma

alternativa de boa aceitação sensorial. A lingüiça frescal pode ser feita a partir da filetagem dos peixes, melhor aproveitando esta matéria-prima e agregando valor aos produtos. Na piscicultura de água doce a carpa se destaca por suas características favoráveis ao cultivo e faz-se necessário encontrar alternativas para o seu consumo. Foram realizadas seis formulações de lingüiças frescal com carpa-

-capim e realizaram-se as avaliações microbiológica, físico-química e sensorial da matriz alimentícia. A contagem de *Staphylococcus aureus* e coliformes a 45°C e pesquisa de *Salmonella* spp. estavam em conformidade com os padrões da legislação vigente. Os valores médios de proteína encontravam-se dentre os valores exigidos pela legislação (12%) e valor calórico médio foi de 318 kcal/100g.

A formulação mais aceita pelos julgadores continha 72 % de carne de peixe, 25 % toucinho e 3 % de proteína texturizada de soja. As lingüiças de carpa-capim foram bem aceitas sensorialmente pelos julgadores e apresentaram características físico-químicas e microbiológicas dentro da legislação vigente, representando uma alternativa para o consumo de carpa-capim.

Palavras-chave: *Carpa-capim. Lingüiças frescal. Composição centesimal. Análise sensorial.*

ABSTRACT

*Fish is a rich source of proteins that has been overlooked in Brazil, possibly due to cultural and economic reasons, and also to the lack of ability concerning its preparation as food. Fish processing targets at the development of easy-to-prepare products, and sausages are an interesting alternative as they have good sensory qualities. Fresh sausages can be made from fish silage, with maximization of raw material utilization, providing added value to the products. In freshwater fish farming, carp are well known for the ease with which they can be grown; therefore, alternatives to their consumption should be found. In this study, six fresh sausage formulations were developed using grass carp and their microbiological, physicochemical and sensory properties were assessed. Colony counts of *Staphylococcus aureus*, of coliforms at 45°C and of *Salmonella*, as well as protein and lipid concentrations were fully compliant with the legislation. The average caloric value amounted to 318 kcal/100g. The formulation which was most widely accepted by trained panelists contained 72% of fish, 25% of bacon and 3% of textured soy protein. The sausages made from grass carp were well accepted by trained panelists and their*

physicochemical and microbiological properties were in compliance with the current laws, thus offering an alternative for the consumption of grass carp.

Keywords: *Grass carp. Fresh sausage. Proximate composition. Sensory evaluation.*

INTRODUÇÃO

O pescado é reconhecida-mente uma importante fonte de proteína animal para a alimentação humana, mas no Brasil o consumo de peixes ainda é pouco expressivo, provavelmente devido a razões culturais e sócio-econômicas. Em 2004 o consumo foi de 5,6 kg/habitante/ano, inferior aos índices apresentados na Inglaterra (16,5 kg/habitante/ano), Espanha (29,9 kg/habitante/ano) e Japão (41,7 kg/habitante/ano). Entretanto, a mudança no perfil nutricional da população e a oferta de pescado de qualidade no mercado interno podem redirecionar o consumo, em especial pela oferta de novas maneiras de apresentação deste alimento perecível que não seja a tradicional forma enlatada (MINOZZO et al., 2008)

Geralmente o pescado é comercializado cru e congelado porque seu processamento é menos dispendioso. Contudo, os consumidores podem prepará-lo de maneira inadequada. No Nordeste o pescado é comercializado filetado ou inteiro e congelado e poucas indústrias brasileiras enlatam o pescado, fato mais observado no Sul do Brasil com sardinhas e atuns (VIEIRA, 2004).

O processamento do pescado visa à elaboração de produtos que facilitem o consumo e o desenvolvimento de lingüiças é uma alternativa, pois são de preparo rápido e boa aceitação sensorial. A lingüiça frescal de pescado pode ser fabricada a partir da filetagem dos peixes, melhor aproveitando esta matéria-prima e assim

agregando valor aos produtos. Lingüiças são definidas como produtos cárneos industrializados, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutidos em envoltório natural ou artificial, e submetido a um processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

Apesar de todo o potencial pesqueiro brasileiro, poucos são os relatos sobre a utilização de pescado para elaboração de lingüiças frescal. O fato torna-se ainda mais relevante quando se sabe que cerca de dois terços do total do pescado mundial não é empregado para alimentação direta, e sim na elaboração de produtos derivados do pescado (ROCHA apud CORREIA et al. 2001).

Dentro da atividade piscícola de água doce a carpa vem se destacando pelas suas características favoráveis ao cultivo (PEREIRA et al., 2003). A carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) é um peixe de crescimento rápido, alimenta-se da macrovegetação que se desenvolve dentro do viveiro e de capim fornecido pelo tratador. As altas taxas de sobrevivência (90 % a 100 %) para a carpa-capim quando cultivada em policultivo com outras espécies de carpas reforça a idéia de sua excelente adaptação em policultivos (BARCELLOS, 2006).

Assim, os objetivos deste trabalho foram desenvolver formulações de lingüiças frescal com carne de carpa-capim e verificar a aceitação sensorial dos produtos formulados em combinação com diferentes ingredientes, bem como realizar a avaliação bacteriológica e caracterização físico-química dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima e condimentos foram adquiridos no comércio local de Passo Fundo, RS, e a proteína texturizada de soja cedida pela empresa Bremil Indústria de Produtos

Alimentícios, localizada em Arroio do Meio, RS. As análises foram realizadas nos Laboratórios do Centro de Pesquisa em Alimentação da Universidade de Passo Fundo (CEPA-UPF).

As lingüiças foram compostas de pescado e condimentos e combinações com toucinho e proteína texturizada de soja. O pescado filetado foi moído com disco de 10 mm. A massa de carne foi misturada com os demais ingredientes, homogeneizada por 10 minutos, curada por 30 minutos, embutidas em envoltório natural, embaladas e resfriadas até as análises. Foram elaboradas seis formulações de lingüiças de carne peixe baseados no planejamento de mistura, obtendo-se valores de carne de peixe (x_1), toucinho (x_2) e proteína de soja (x_3) iguais a: Formulação 1: (x_1) 90% (x_2) 10% , (x_3) 0%; Formulação 2: (x_1) 70% (x_2) 30% , (x_3) 0%; Formulação 3: (x_1) 58% (x_2) 30% , (x_3) 12%; Formulação 4: (x_1) 76% (x_2) 15% , (x_3) 9%; Formulação 5: (x_1) 72% (x_2) 25% , (x_3) 3% e Formulação 6: (x_1) 74% (x_2) 20% , (x_3) 6%.

As metodologias para quantificação de *Staphylococcus* e coliformes a 45 °C e identificação de *Salmonella* foram feitas conforme APHA (2001) e BRASIL (2003). As análises físico-químicas de teor de umidade, cinzas, carboidratos, proteína, lipídios e fibra bruta foram realizadas conforme a AOAC (2005) e as análises de pH e Aa segundo método descrito por Brasil (1981) e Gutkoski e Pedó (2000).

O valor calórico total foi calculado baseando-se na quantidade de cada macronutriente presente no alimento analisado. Assim, multiplicou-se a quantidade do macronutriente contida na amostra de alimento analisado pelo valor energético que ele fornece (por grama), geralmente calcula-se com base em 100 g utilizando a relação a seguir: a. Carboidrato: 4 kcal/g; b. Gordura: 9 kcal/g e c. Proteína: 4 kcal/g

Realizou-se análise sensorial de seis formulações para aceitação dos produtos elaborados utilizando a escala hedônica estruturada de 9 pontos. As lingüiças foram cozidas em água a 100 °C por aproximadamente 6 minutos e levemente douradas utilizando óleo. Os resultados foram estatisticamente avaliados por análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 5 % para determinar a diferença entre as amostras, tanto das análises físico-químicas como o resultado da análise sensorial. A comparação entre as médias obtidas das amostras foi feita com teste de Tukey. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se de software Statistica 8.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não há legislação específica para embutidos de pescado, mas para embutidos em geral o valor máximo permitidos para coliformes a 45 °C é 5×10^3 NMP/g. Contudo, para derivados de pescado aceita-se 10^3 NMP/g e 10^2 NMP/g para pescado cru fresco ou refrigerado (BRASIL, 2000). Nas amostras analisadas obteve-se resultados de < 100 UFC/g para *Staphylococcus aureus* e coliformes a 45 °C e ausência de *Salmonella* em 25g, considerando-se que as amostras de lingüiças frescas analisadas foram formuladas em condições higiêncossanitárias adequadas e estavam aptas para consumo humano. A qualidade da matéria prima é fundamental para a qualidade final dos produtos formulados e, a ocorrência de coliformes termotolerantes em peixes fluviais reflete os níveis de poluição causados por animais na água e constitui-se num bom indicador da eventual presença de enteropatógenos (GELDREICH e CLARKE apud VAZ et al., 2005). Segundo Marques et al. (2006), a obtenção de lingüiças requer uma série de etapas de manipulação que elevam as possibilidades

de contaminação por uma gama de espécies de micro-organismos, patogênicos ou deterioradores, podendo comprometer a qualidade bacteriológica do produto final, desde que ocorram falhas e não conformidades em seu processamento.

Para embutidos não submetidos ao cozimento, como lingüiças frescas, preconiza-se valores máximos de 70 % de umidade, 30 % de gordura e mínimo de 12 % de proteína (BRASIL, 2000), sendo que não há legislação específica para embutidos de pescado.

As formulações deste trabalho possuíam gordura entre 9,5 % e 15,9 %, o que valoriza o produto face às restrições relativas ao consumo de gorduras por grande parte da população. Valores de gordura inferior aos 30 % também foram encontrados por Correia et al. (2001), no estudo da composição química e análise sensorial de lingüiças de pescado (combinações de camarão, peixe-porco e bacon), onde os valores de lipídios variaram de 0,90 % a 7,54 % e Vaz (2005), com lingüiças tipo toscana de tilápia e quantidades variadas de gordura vegetal hidrogenada, que obteve teores de lipídios em torno de 5,78%.

Obtiveram-se valores de cinzas entre 4,85 g/100g e 5,54 g/100g e as lingüiças de pescado possui minerais em decorrência da carne de peixe ser considerada uma fonte de cálcio e fósforo particularmente importante, apresentando também quantidades razoáveis de sódio, potássio, manganês, cobre, cobalto, zinco, ferro e iodo.

O teor de umidade nas lingüiças de pescado variou de 28 % a 45 %, valores inferiores ao encontrado por Vaz (2005), que obteve uma variação de umidade de 63 % a 65 %. Esta diferença pode estar relacionada à água ou gelo que podem ser adicionados em algumas formulações de lingüiças. A umidade também pode

Tabela 1 - Teste de Tukey para seis formulações de lingüiça de carpa-capim.

Form.	Lipídio	Proteína	Umidade	Cinzas	Fibras	Carb.	VCT
1	9,550 ^a	15,10 ^{ab}	45,71 ^c	5,02 ^{ab}	2,32 ^{ab}	29,38 ^a	248,83 ^a
2	15,89 ^c	13,60 ^a	35,46 ^b	5,07 ^{ab}	2,80 ^c	28,23 ^{bc}	345,15 ^{de}
3	14,89 ^c	16,83 ^{cd}	28,03 ^a	5,54 ^b	2,24 ^{ab}	32,44 ^c	365,7 ^e
4	9,94 ^a	17,43 ^d	35,32 ^b	5,40 ^{ab}	2,34 ^a	29,55 ^b	292,87 ^b
5	15,80 ^c	15,67 ^{bc}	36,46 ^b	4,85 ^a	2,79 ^{bc}	29,69 ^b	341,89 ^d
6	11,80 ^b	16,34 ^{bcd}	33,64 ^b	4,95 ^{ab}	2,31 ^{ab}	30,94 ^{bc}	317,93 ^c

Médias acompanhadas pela mesma letra, na mesma coluna, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$).

variar em função da sazonalidade das espécies utilizadas, já que em determinadas épocas do ano o pH do músculo do pescado se eleva e retém mais água, aumentando a umidade do produto elaborado, ou vice-versa (VIEIRA, 2004).

Os valores de Aa variaram entre 0,918 a 0,991, enquanto Vaz (2005), analisando lingüiças do tipo toscana de tilápia obteve valores entre 0,978 e 0,980. Os valores encontrados estão próximos da faixa considerada ideal à maioria dos micro-organismos, incluindo bactérias patogênicas, que se multiplicam mais rapidamente em níveis de atividade de água entre 0,99 a 0,98 (CARRASCOSA e CORNEJO, 1989). Como essa Aa é inerente a lingüiças frescas, devem-se reforçar os cuidados na obtenção higiênica da matéria prima e na manipulação e conservação dos produtos formulados.

As análises físico-químicas que não apresentaram diferença estatística significativa foram pH e atividade de água, enquanto lipídios, proteínas, cinzas, fibras, carboidratos e valor calórico total apresentaram diferença estatística (Tabela 1).

As formulações 1 e 4 apresentaram-se estatisticamente iguais, com teores lipídicos inferiores a 10 g de lipídios por 100 g e a formulação 6 apresentou um nível de lipídio de 11,80 g/100g, não representando compatibilidade estatística com nenhuma outra formulação.

As formulações com maior teor protéico foram a 4 (17,43 %), (16,83 %); 6 (16,34 %) e 5 (15,67 %) e as com menores valores protéicos foram a 1 e 2, com 15,10% e 13,60% respectivamente.

As amostras mais aceitas pelos julgadores foram as amostras 5 (72 % peixe, 25 % toucinho e 3 % PTS); 2 (70 % peixe e 30 % toucinho); 6 (74 % peixe, 20 % de toucinho e 6 % PTS); 1 (90 % peixe e 10 % toucinho); 4 (76 % peixe, 15 % toucinho e 9 % de PTS), enquanto a formulação 3 (58 % peixe, 30 % toucinho e 12 % de PTS) foi a menos aceita, com as médias de 6,78, 6,56, 6,44, 6,33, 6,30 e 5,67, respectivamente.

A análise sensorial foi realizada com 30 julgadores e retiraram-se os pontos extremos da análise retirando-se os dois julgadores que estabeleceram as melhores notas e os dois julgadores que estabeleceram as menores notas.

Na amostra de número 5 obteve-se a avaliação de gostei extremamente por 2 julgadores (7,7 %) dos 26 julgadores, enquanto 23 % dos julgadores avaliaram esta formulação como gostei muito. Contudo 12 julgadores (46%) afirmaram que gostaram moderadamente da formulação. A amostra menos aceita pelos avaliadores foi a amostra 3, com 7,7 % das avaliações referentes a desgostei muito, e a mesma quantidade de julgadores afirmando que desgostaram moderadamente da formulação. Esta

amostra 3 foi a menos aceita possivelmente devido a adição de proteína de soja e a falta de um agente ligante, o que deixou o produto com textura esfarelada e com um sabor de peixe inferior às demais formulações.

Observou-se que as formulações que apresentaram um maior equilíbrio nas quantidades de toucinho, peixe e proteína obtiveram os melhores resultados na análise sensorial.

CONCLUSÃO

A lingüiças frescal de carpa-capim apresentaram resultados físico-químicos e microbiológicos adequados aos padrões vigentes para lingüiças frescas. As lingüiças formuladas foram bem aceitas sensorialmente, mas ajustes nas formulações poderão ampliar esta aceitação pelo consumidor final. Por ser uma fonte de proteínas com baixos teores de lipídios, aliada a facilidade de preparo, a lingüiças frescal a base de carpa capim pode ser uma alternativa para o consumo deste tipo de pescado.

REFERÊNCIAS

APHA. *American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 3ª edição.* Washington: APHA, 2001.

- AOAC. *Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 17th ed.* Maryland, AOAC, 2005.
- BARCELLOS, L. J. G. **Policultivo de jundiás, tilápias e carpas: uma alternativa de produção para a piscicultura rio-grandense. 1. ed.** Passo Fundo: Editora UPF, 2006.
- BRASIL. *Instrução normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de lingüiças. Inspeção de produtos de origem animal (DIPOA)*, Ministério da Agricultura e Abastecimento, Brasília, 2000.
- BRASIL. *Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. MAPA/DAS. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e águas. Diário Oficial, Brasília, p.14, 18 de setembro de 2003. Seção 1.*
- BRASIL. *Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II. Métodos Físico Químicos.* Brasília. 1981.
- CARRASCOSA, A. V., CORNEJO, I. *Aspectos físico-químicos del curado de jamon serrano y su influencia sobre el desarrollo microbiano (Revisión).* **Alimentaria**, n. 195, p.27-33, 1989.
- CORREIA, R.T.P.; MENDONÇA, S.C.; LIMA, M.L.; SILVA, P.D. *Avaliação química e sensorial de lingüiças de pescado tipo frescal.* **B.CEPBP**, v.19, n.2, p.183-192, 2001.
- GUTKOSKI, L. C., PEDÓ, I. **Aveia: composição química, valor nutricional e processamento.** São Paulo: Livraria Varela, 2000.
- MARQUES, S.C.; BOARI, C.A.; BRCKO, C.C.; NASCIMENTO, A.R.; PICCOLI, H. *Avaliação higiênico-sanitária de lingüiças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras, MG.* **Ciênc. agrotec**, v. 30, n. 6, p. 1120-1123, 2006.
- MINOZZO, M.G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BOSCOLO, W.R. *Utilização de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromis niloticus*) para a produção de patês cremoso e pastoso.* **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.3, p. 315-319, 2008.
- PEREIRA, A.J., WASZCZYNSKYJ, N.; BEIRÃO, N.H., MASSON, M.L. *Características físico-químicas, microbiológicas e sensorial da polpa de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e dos produtos reestruturados.* **Alimentos e Nutrição**, v.14, n.2, p. 211-217, 2003.
- VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de lingüiças fresca “tipo toscana” de tilápia (*Oreochromis niloticus*).** Curitiba, 2005, 113p. *Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos), Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR).*
- VIEIRA, R. H. S. dos F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado. 1. ed.** São Paulo: Editora Varela, 2004.

COMENTÁRIOS

GOVERNO ADIA VIGÊNCIA DO ACORDO ORTOGRÁFICO

O Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, que padroniza as regras ortográficas, foi assinado em 1990 com outros países da Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP) e entraria em vigor em 2013. No entanto, conforme Decreto publicado em dezembro/12 as novas normas ortográficas entrarão efetivamente em vigor a partir de 1º e janeiro de 2016.

DETERMINAÇÃO DO TEOR RESIDUAL DE METABISSULFITO DE SÓDIO EM CAMARÕES PROCESSADOS POR INDÚSTRIA DO INTERIOR DO ESTADO DO CEARÁ

Maria Anatólia da Silva ✉

Especialista em Vigilância Sanitária dos Alimentos – UECE

Antônio do Pádua Valença da Silva

Coordenador do Curso de Especialização em Vigilância Sanitária dos Alimentos – UECE

✉ anataliaalimentos@gmail.com

RESUMO

O metabissulfito de sódio é um aditivo utilizado na conservação dos crustáceos, na inibição da melanose. No entanto, seu uso pode provocar reações adversas principalmente em indivíduos asmáticos. O presente trabalho objetivou avaliar o teor residual de metabissulfito de sódio no músculo de camarão (*Litopenaeus vannamei*) processado por uma indústria no interior do Estado do Ceará, e ofertado ao mercado interno, visando observar se os valores obtidos seriam compatíveis ao preconizado na legislação brasileira. No período de junho a dezembro de 2010 foram coletadas 273 amostras de três marcas de produtos (A com 24 lotes, B com 63 lotes e C com 186 lotes) e submetidas à análise no aparelho de Monier-Williams. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de *t-Student*. Nenhuma das mar-

cas apresentou resultado superior a 100 ppm residual, preconizado pela legislação, porém, ao comparar com os padrões internos da indústria, somente as marcas B e C apresentam valores correspondentes a 14,2% e 15%, respectivamente, compreendidos entre 70 e 100 ppm. Estatisticamente verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) para o teor médio de SO_2 nos camarões da marca A, em relação àqueles das marcas B e C. O produtor da marca A deve rever seus procedimentos para melhorar os teores residuais de SO_2 , a fim de evitar perdas em virtude do desenvolvimento de melanose, e diminuição da vida de prateleira do produto.

Palavras-chave: Sulfito. Aditivo. *Litopenaeus vannamei*.

ABSTRACT

The additive called Sodium metabisulfite is used as a conservative in

crustaceous to inhibit melanose. Nevertheless, its use can generate adverse reactions especially in individuals with asthma. The purpose of this work is to evaluate the residual concentration of sodium metabisulfite in the shrimps muscle (*Litopenaeus vannamei*) processed by a manufacturer in the interior of the State of Ceara and such a product is offered in the domestic market, in order to observe if the found residual is in agreement with the Brazilian legislation. From the months of June to December of 2010, 273 samples were collected from three different manufacturers (A with 24 samples, B with 63 samples and C with 186 samples) and were submitted to analysis with the Monier-Williams apparatus. The results were submitted to the *t-Student* analysis. None of the brands presented a result above the 100ppm residual mandated by the legislation, but when you compare with the internal patterns from the industry, only the brands B

and C presented numbers equivalent to 14,2% and 15% respectively, numbers between 70 and 100ppm. Statistically there was a significant difference ($p < 0.05$) of the average SO_2 in the shrimps of the A brand, compared with the ones from brands B and C. The manufacturer of brand A must redo its procedures to improve the residual of SO_2 to avoid losses in the development of melanose resulting in shorter validity of the product in the shelves.

Keywords: Sulfite. Additive. *Litopenaeus vannamei*.

INTRODUÇÃO

O pescado é parte importante da dieta diária de muitos países, contribuindo com ¼ da oferta mundial de proteína de origem animal, e em muitos países constitui uma das principais fontes de emprego, lucro e moeda externa (DELGADO et al., 2003).

A maioria dos alimentos processados (manufaturados ou industrializados) contém algum aditivo alimentar. Existem cerca de 3.500 aditivos universalmente utilizados pelas indústrias, principalmente no processamento de leite, carnes, frutas, doces e bebidas (BEJARANO, 1992). O metabissulfito de Sódio (em equivalente a SO_2) é um conservante que tem como nomenclatura a numeração “E- 223” e é usado para inibir a melanose, sendo o seu uso uma prática comum na indústria da pesca de crustáceos e nas fazendas de criação de camarões em todo o mundo, e por isso considerado um dos principais perigos no processo de produção do camarão cultivado em função dos danos à saúde, se não forem obedecidas às recomendações específicas do fabricante (CARVALHO, 2004).

O uso do metabissulfito de sódio não é exclusivo da indústria de pescado, já que o produto também é utilizado na conservação de frutas, legumes e vinhos. Devido a estes aspectos uma nova diretiva (2003/89/EC) entrou em vigor na Comunidade Européia em 25 de no-

vembro de 2005 exigindo a declaração de alérgenos, como o metabissulfito de sódio, em todos os alimentos inclusive no varejo, o que deve levar os varejistas a buscar alternativas ao metabissulfito de sódio que não causem preocupações aos consumidores.

Apesar de ser utilizado em outros tipos de alimentos é nos camarões que está a grande parte dos problemas com o metabissulfito nos alimentos comercializados na Comunidade Européia, como demonstram as estatísticas do sistema de Alerta Rápido Europeu de 2005 (RASFF) cujos números mostram que as contaminações químicas representam 39% das notificações de alerta em 2004 e destas, cerca de 14% foram motivadas por abusos nos níveis de sulfito principalmente do Brasil e da França, que por sua vez processa camarões importados do Brasil (CARVALHO, 2006).

No Brasil, o Ministério da Saúde regulamenta os aditivos que podem ser adicionados e seus limites nos alimentos, para isso os aditivos têm que passar por longos e minuciosos exames antes de serem liberados para uso industrial (HENRY; SILVA; MANO, 2010).

Reações alérgicas devido ao uso de sulfitos em alimentos são comprovadas e vêm sendo reportadas por vários autores (TAYLOR et al., 1986; HARDISON et al., 2002). No Brasil, o uso de bissulfito de sódio está amparado desde 1976, com a Resolução 14/1976 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), que permitia o emprego deste aditivo como conservante em camarão cru, desde que o teor residual de SO_2 não ultrapasse 100 ppm. Esta mesma norma é estabelecida pela Resolução nº 4/1988, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1976; 1988).

Assim, o objetivo desse trabalho foi de avaliar o teor residual de metabissulfito de sódio no músculo do camarão (*Litopenaeus vannamei*) que é processado por uma indústria do interior do Estado do Ceará, e ofertado ao mercado interno visando verificar se os resultados encontrados estavam compatíveis ao preconizado pela Legislação Brasi-

leira.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de junho a dezembro de 2010, seguindo uma abordagem quantitativa com estudo de caso aplicado, realizado em um Entrepasto de Pescado no Estado do Ceará, no município de Itarema, sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), onde toda a produção obtida é destinada para o mercado interno.

Tipos de amostras usadas

A espécie do camarão analisado foi a *Litopenaeus vannamei*, originária do Oceano Pacífico e introduzida no Brasil na década de 1990 (ROCHA; FREITAS, 1997). As amostras para análise foram coletadas na etapa de pesagem do camarão, onde o crustáceo já havia passado por todas as etapas tecnológicas e várias lavagens, proporcionado uma maior redução no teor residual do SO_2 no músculo.

Aproximadamente 500g de cada amostra de camarão coletado foi retirado o cefalotórax e a carapaça, ficando apenas a parte do músculo que foi submetida à trituração em liquidificador, para obtenção de uma pasta homogênea para cada amostra. Apenas 50g de cada pasta obtida foi utilizada para a realização de uma análise.

Realização das análises

As amostras trituradas foram colocadas em um balão de fundo redondo e submetidas à acidificação com uso de ácido clorídrico.

O método de Monier-Williams baseia-se na separação do dióxido de enxofre da matriz alimentar, por meio do aquecimento com ácido clorídrico por aproximadamente uma hora e quinze minutos. O dióxido de enxofre liberado é coletado em uma solução de peróxido de hidrogênio, onde é oxidado a ácido sulfúrico e, em seguida, titulado com solução de hidróxido de sódio. A concentração de dióxido de enxofre é relacionada diretamente com a quan-

tidade de ácido sulfúrico gerado. Esse método quantifica sulfitos totais no alimento, que correspondem ao sulfito livre mais uma fração dos sulfitos ligados (FAZIO; WARNER, 1990; LUCK; JAGER, 1997; WARNER et al., 2000).

Foram analisadas 273 amostras, compreendendo a marca A com 24 lotes (8,8%), marca B com 63 lotes (23,1%) e marca C com 186 lotes (68,1%) (Figura 1), quanto ao teor residual de metabissulfito de sódio no músculo do crustáceo, cujo produto elaborado foi o camarão congelado, conforme a demanda comercial.

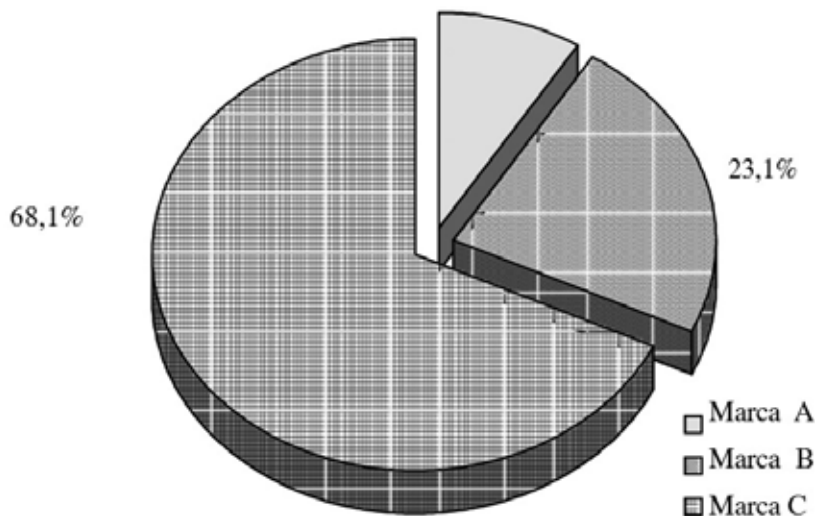
Os resultados obtidos para o teor de SO₂ nos camarões das três marcas foram submetidos à análise de *t-Student*, presumindo variâncias equivalentes e com nível de significância de 5% e comparados com o preconizado pela legislação brasileira que é regida pela Resolução nº 4/1988 do Conselho Nacional da Saúde - CNS, onde determina os valores residuais de metabissulfito de sódio de 100ppm residual no músculo do crustáceo cru e 30ppm residual de metabissulfito de sódio no músculo do produto cozido.

É importante ressaltar que desde o ano de 1976, por meio da resolução 14 do Conselho Nacional de Normas e Padrões Para Alimentos (CNNPA), foi abordado o assunto sobre o uso de metabissulfito de sódio para conservar crustáceos do desenvolvimento da melanose, sendo revogada e abrindo espaço para a legislação atual (BRASIL, 1976).

Ainda existem outras legislações o qual preconiza esses mesmos valores residuais para crustáceos cru e cozido, como o Codex Alimentarius - Norma Codex Stan para Camarões Congelados Rapidamente, o qual é adotado por países como os Estados Unidos (prevenção quanto à população alérgica a sulfitos) e o Japão (CODEX ALIMENTARIUS, 1982).

A mais atual, foi fixado na ata da Reunião do Mercosul -II/2000, institui-se o valor de 0,01 g de sulfito em 100 g na parte comestível do produto cru e 0,03 g

Figura 1 – Participação relativa dos lotes de camarões pertencentes às marcas utilizadas na pesquisa.



de sulfito em 100 g na parte comestível do produto cozido (BRASIL, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nas análises das três marcas (Figura 2) não apresentaram nenhum valor acima do preconizado pela legislação brasileira, de acordo com a Resolução nº

04/1988 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1988). Apresentando a marca A valor médio residual de SO₂ de 32,26 ppm, marca B 48,52 ppm e C 48,27 ppm.

A indústria tem seus próprios padrões internos, que determina um teor residual de SO₂ no músculo do crustáceo não superior a 70 ppm. Esses valores são adotados a fim de evitar perda de qualidade durante o período de estocagem, com desenvolvimento de melanose. A marca A não apresentou resultados de acordo com o estabelecido pela indústria. Já a marca B e C apresentaram valores correspondentes a 14,2% e 15,0%, respectivamente, compreendidos entre 70 e 100 ppm. O que representa em contrapartida que 100,0 % das amostras de A, 85,8% de B e 85,0% de C estão susceptíveis ao desenvolvimento de melanose.

Por outro lado, verificou-se diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o teor mé-

dio de SO₂ nos camarões da marca A ($32,26 \pm 12,66$ ppm) em relação aqueles das marcas B ($48,52 \pm 16,31$ ppm) e C ($48,27 \pm 18,56$ ppm). Já entre os camarões das marcas B e C, não existiu estatisticamente diferença significativa ($p > 0,05$).

Observa-se, no entanto, que o peso médio dos camarões, apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre o produto da marca B ($13,5 \pm 5,1$ g) em relação aqueles das marcas A ($11,1 \pm 1,8$ g) e C ($9,8 \pm 4,2$ g). Já entre os camarões das marcas A e C, não existiu estatisticamente diferença significativa ($p > 0,05$).

Assim, a marca A pode apresentar severas perdas (peso médio de 11,1 g e teor residual de 32,26 ppm de SO₂), quando comparada às outras duas marcas. Portanto, é perceptível que se deve dá atenção a qualidade inicial da matéria prima, já que ela é imprescindível para a obtenção de um produto final de qualidade.

Após a chegada do camarão à indústria com teores percentuais de metabissulfito abaixo de 40 ppm, o mesmo não poderá ser imerso em nova solução para elevar os teores de metabissulfito encontrado, tendo em vista que é proibido o uso desse produto químico na indústria por oferecer riscos à saúde dos manipuladores, proporcionando assim

maiores riscos para o desenvolvimento de melanose.

O abate do camarão na despesca é o momento em que se utiliza o antioxidante metabissulfito de sódio para evitar o desenvolvimento da melanose. Após a retirada dos camarões do viveiro de engorda em redes *bag net*, eles são em seguida imersos em uma solução de metabissulfito de sódio com concentração de 1,25% a temperatura de 0,0 °C por 15 minutos para animais com até 12 g. Camarões acima desse peso, a cada grama aumenta o tempo de imersão em 1 min.

É importante considerar que no momento da imersão dos camarões na solução, não existe uma separação por tamanho do animal, ocorrendo na prática que o cálculo no tempo da imersão é de acordo com o peso médio obtido da amostragem realizada no mínimo 24 horas antes de acontecer à despesca, sendo esse procedimento chamado de biometria. Na prática o que se observa

é que uma biometria com indivíduos de 12 g, pode-se encontrar uma variação de 10 a 14 g, isto proporcionará uma absorção mais rápida da solução pelos indivíduos menores em virtude do tempo adotado e uma absorção mais lenta pelos indivíduos maiores, onde seria necessário um tempo de 17 minutos devido o seu tamanho.

Os baixos valores percentuais encontrados têm como resultado o temor que os produtores têm de ultrapassar os valores estabelecidos pela legislação, buscando em contrapartida, reduzir custos com o consumo excessivo do produto.

Em trabalho realizado por Ogawa et al. (2003), ao analisarem o teor residual de SO₂ em *Litopenaeus vannamei* cultivados no Estado do Ceará, com destino à exportação, verificaram que 50% das amostras apresentaram valores de SO₂ até 100 ppm; 30,8% ficaram entre 100-200 ppm; 15,4% de 200 a 300 ppm e; 3,8% superior a 300 ppm, mos-

trando que a maior parte das amostras possuía teores maiores que o limite máximo estipulado pela legislação brasileira (100 ppm).

Pesquisa realizada por Hardisson et al. (2002) na Espanha, mostrou que a quantidade média de sulfitos encontrados em camarões congelados variou de 105,3 a 115,8 mg/kg, não ultrapassando o limite de 150 mg/kg de sulfitos, permitido para este produto naquele país.

Moura, Dantas e Santos (2008), analisando camarões comercializados no Ceasa e em supermercados e feiras livres no Rio Grande do Norte, para detecção do teor residual de metabissulfito de sódio em camarões vendidos ao consumidor, encontraram valores correspondentes de 26,7 ppm (abdomem) e 114,2 ppm (cefalotórax), comprovando que existe uma falta de padronização quanto ao uso de metabissulfito de sódio durante a despesca do camarão, e a necessidade do referido aditivo químico nos criadouros de camarão da região.

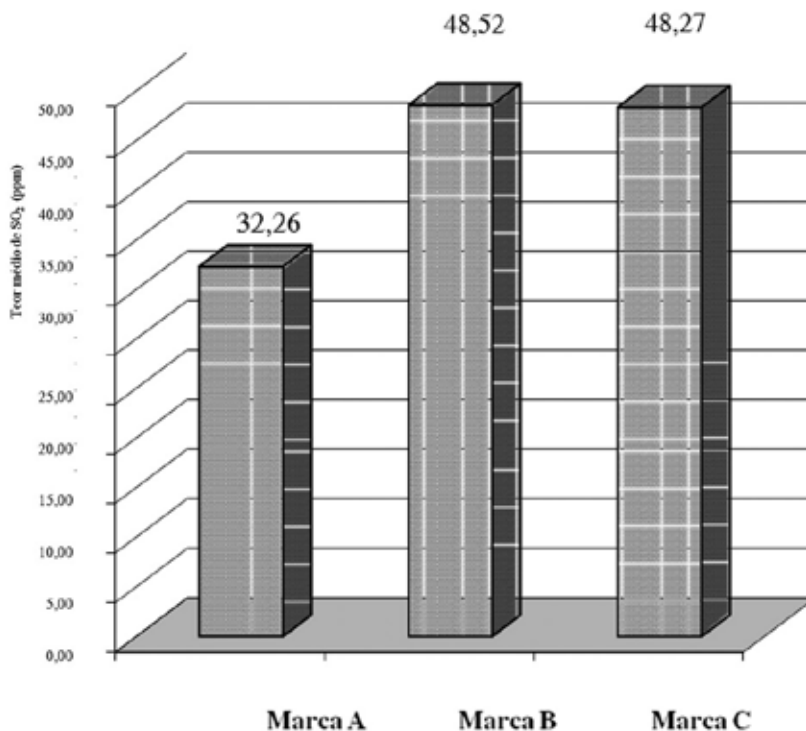
Segundo Smith (1980), para a inibição do aparecimento de manchas pretas, o uso de sulfitos constitui um dos métodos mais simples, de custo mais barato e o mais eficiente, tendo como agente ativo o dióxido de enxofre (SO₂). É importante relatar que existe uma relação inversamente proporcional: quanto menor o tamanho do camarão mais rápido será a absorção de metabissulfito (MORAIS, 2009).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

- A matéria prima processada apresentou teor de metabissulfito de sódio muito baixo, o que poderá causar grandes perdas do produto devido à melanose. Portanto, deve existir uma fiscalização mais intensa na etapa de despesca para verificar se estão utilizando metabissulfito de qualidade, na quantidade correta, e se o tempo de imersão está sendo cumprido adequadamente, a fim de detectar as possíveis causas que proporcionou os valores baixos

Figura 2 – Teor médio de SO₂ nos lotes de camarões pertencentes às marcas utilizadas na pesquisa.



encontrados;

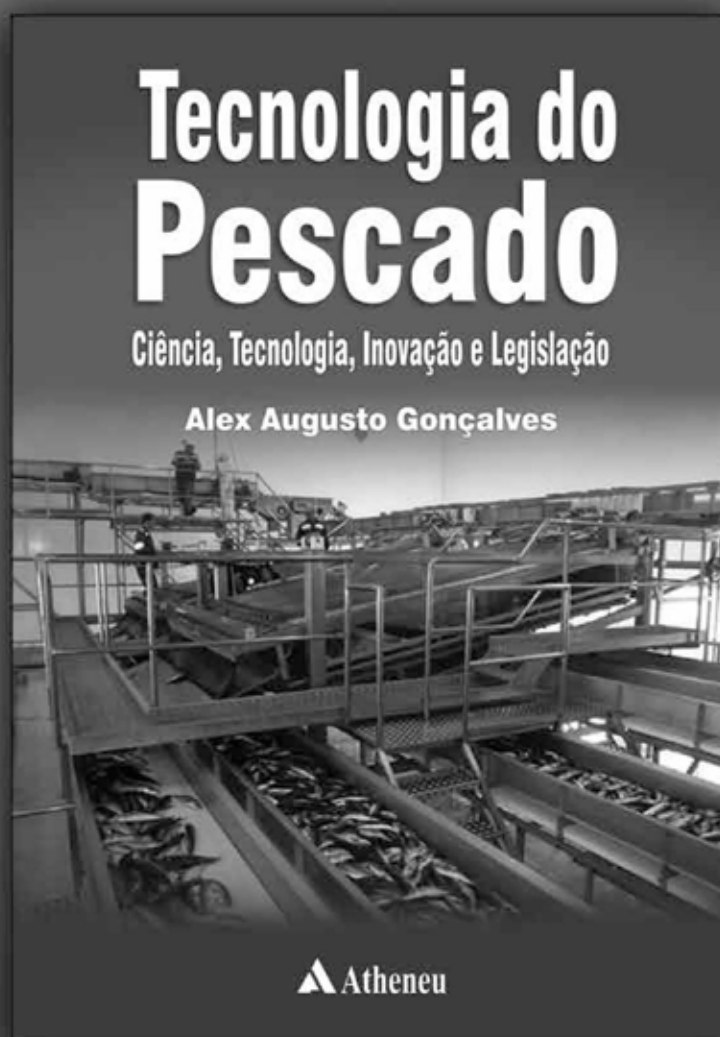
- Somente realizando análise do camarão é que poderá ser detectado o teor residual do aditivo no músculo do crustáceo, podendo ser constatado o uso adequado ou não de metabissulfito de sódio pelos produtores;

-A marca A deve rever os seus procedimentos para atender o preconizado pela legislação e pela indústria, a fim de evitar perdas por desenvolvimento de melanose, além da diminuição da vida de prateleira do produto.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Monier-Williams Method - procedure 47.3.39.U.S.: 962.16 C. 15. ed. Food & Drug Administration.** 1990.
- BEJARANO, S. M. **Manual Práctico de la carne.** Madrid: Ediciones Martin & Macias. 1992.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), **Resolução nº 14/1976.** Dispões sobre o emprego de bissulfito de sódio como conservador para camarões e lagostas crus e dá outras providências. Disponível em: <http://portal2.saude.gov.br/saudelegis/leg_norma_pesq_consulta_cfm#>. Acesso em: 08 out. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Conselho Nacional de Saúde (CNS), **Resolução nº 4/1988.** Que aprova a revisão das tabelas referentes a Aditivos Intencionais e dá outras providências. Disponível em: <http://portal2.saude.gov.br/saudelegis/leg_norma_espelho_consulta_cfm?id=2966240&highlight=&bkp=pesqno_rma&fonte=0&origem=0&sit=0&assunto=&qtd=10&tipo_rma=32&numero=4&data=01/12/1988&dataFim=31/12/1988&ano=&pag=1>. Acesso em: 08 out. 2011. BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ata da reunião preparatória do Mercosul - II: pescados,** Brasília, DF, 2000.
- CARVALHO, R. A. P. L. F. **Inocuidade do Camarão Cultivado Responsabilidade das Fazendas.** *Revista da ABCC, Recife, Ano 6, n. 4, p. 60-64.* 2004.
- CARVALHO, R. A. P. L. F. **Produtos Alternativos Previnem a Melanose em Camarões.** *Revista da ABCC, Recife, ano 8, n. 1, 2006.*
- CODEX ALIMENTARIUS. **General requirements, revision 6, v. 1, 2001.**
- DELGADO, C.L.; WADA, N.; ROSENGRANT, M. W.; MEIJER, S.; AHMED, M. **Outlook for fish to 2020: meeting global demand.** International Food Policy Research Institute. World Fish Center, Pernang, Malaysia: 28 p, 2003.
- FAZIO, T.; WARNER, C. R. **A review of sulphites in foods: analytical methodology and reported findings.** *Food Additives and Contaminants, v. 7, n. 4, p. 433-454,* 1990.
- HARDISSON, A.; RUBIO, C. ; FRIAS, I. ; RODRIGUEZ, I. ; REGUERA, J. I. **Content of sulphite in frozen prawns and shrimps.** *Food Control, Oxfordshire, v. 13, n. 5, p. 275-279,* 2002.
- HENRY, F. C.; SILVA, T. J. P.; MANO, S. B. **Aditivos e suas funções nos alimentos.** *Rev. Hig. Alimentar, v. 24, n.183, p. 24-31,* 2010.
- LUCK, E.; JAGER, M. **Sulfur Dioxide.** In: _____. **Antimicrobial food additives – characteristics, uses, effects.** 2nd Edition – Berlin: Springer-Verlag. 1997. cap. 12,
- MOURA, E. F.; DANTAS, T. N. C.; SANTOS, M.J. **Contaminação de camarão no comércio do Natal-RN, por resíduo de SO₂ ao consumo de metabissulfito de sódio.** *Rev.FARN, Natal, v. 7, n. 1, p. 63-71,* 2008.
- MORAIS, C. A. **Comparação dos níveis de sulfito detectados no camarão de superfície com os limites máximos constantes do RIGQ.** 2009. Disponível em: <www.inip.gov.mz/index.php?option=com_docman>. Acesso em: 11 out. 2011.
- OGAWA, N. B. P.; ARAÚJO, I. N. F.; LUCENA, L. H. L. MAIA, E. L. OGAWA, M. **Teor residual de SO₂ em camarões congelados exportados pelo Estado do Ceará.** *Bol. Téc. Cient. CEPNOR, Belém, v. 3, n. 1, p. 191-196,* 2003.
- ROCHA, M. M. R.; FREITAS, C. M. C. **Panorama da aquicultura brasileira: situação da região Nordeste.** In: **WORKSHOP INTERNACIONAL DA AQUICULTURA, I.** São Paulo. 1997. **Anais...** São Paulo, p. 14-55, 1997.
- SMITH, L.G. **Cost of controlling Black spot repaid in better prawn prices.** *Austr. Fish., p. 49-53,* 1980.
- TAYLOR, S.; HIGLEY, N. A.; BUSH, R. K. **Sulphites in foods: uses, analytical methods, residues, fate, exposure, assessment, metabolism, toxicity, and hypersensitivity.** *Adv. Food Res., v. 30, p. 1-75,* 1986.
- WARNER, C. R.; DIACHENKO, G. W.; BAILEY, C. J. **Sulfites: an important food safety issue.** *Food Testing & Analysis, 2000.*

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 Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP

Fone: (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016

redacao@higienealimentar.com.br – www.higienealimentar.com.br

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DO FILÉ DE PESCADO CONGELADO COMERCIALIZADO NO VAREJO.

Paulo Geraldo S. Andrade

Marinês Paula Corso

Eliane Colla

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira – PR

Mônica Lady Fiorese ✉

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo – PR

✉ mlfiorese@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a rotulagem de embalagens de cinco diferentes marcas de filés de pescados congelados quanto ao cumprimento das normas definidas pelas legislações vigentes. Foram realizadas as análises microbiológicas de *Estafilococos* coagulase positiva e *Salmonella* sp., determinações de umidade, gordura e proteína e a determinação de líquidos das amostras. Os resultados microbiológicos apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos. Em relação à

composição em proteína e gordura, para quatro de três marcas, respectivamente, observou-se divergência entre o valor declarado no rótulo e o valor determinado, com variabilidade superior a 20%, limite máximo tolerado pela legislação vigente. Considerando-se o limite de 15% para o teor de líquidos (Instituto de Defesa do Consumidor), apenas duas amostras apresentaram-se em conformidade. Os resultados evidenciaram que as marcas de filés de pescados congelados avaliadas apresentaram não conformidades na análise da rotulagem, ferindo o direito básico do consumidor, conforme previsto pelo Código de Defesa do Consumidor.

Palavras-chave: *Consumidor. Legislação. Composição. Qualidade.*

ABSTRACT

The purpose of the present study is to analyze the labeling of packages of five different brands of frozen fish fillets in meeting the standards set by current legislation. The microbiological analyses were of Staphylococcus positive coagulase and Salmonella sp., determinations of moisture, fat and protein determination and liquid samples. The microbiological results of the were within established limits.

LEGISLAÇÃO

Regarding the composition of protein and fat, for four the three brands, respectively, there was divergence between the value declared on the label and the value determined with variability exceeding 20%, maximum tolerated by law. Considering the 15% limit for the liquid content (Institute for Consumer Protection), only two samples were in compliance. The results showed that the brands of frozen fish fillets evaluated were non-conformities in the analysis of labeling, injuring the basic right of the consumer, as required by the Code of Consumer Protection.

Keywords: Consumer. Legislation. Composition. Quality.

INTRODUÇÃO

A busca pela qualidade de vida e a diversidade de alimentos industrializados existentes no mercado têm tornado o consumidor cada vez mais exigente e preocupado com a questão da segurança alimentar. De acordo com o Código de Defesa e Proteção do Consumidor (artigo 6º da Lei nº 8078/90), é por meio do rótulo dos alimentos que se tem acesso à informação adequada e clara sobre o produto, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem.

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) entende-se por "congelado" o pescado tratado por processos adequados de congelamento, em temperatura não superior a -25°C. Depois de submetido a congelamento, o pescado deve ser mantido em câmara frigorí-

fica a -15°C (BRASIL, 1952).

A rotulagem de produtos de origem animal embalados no Brasil é regulada pela Instrução Normativa nº 22 de 24 de novembro de 2005 (BRASIL, 2005), embora outras disposições legais contribuam agregando mais informações de igual relevância. Destacam-se ainda a Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Nacional – ANVISA (BRASIL, 2003b), que torna obrigatória e regulamenta a apresentação da rotulagem nutricional, e também a Resolução RDC nº 359 de 23 de dezembro de 2003 do mesmo órgão (BRASIL, 2003a), que determina a obrigatoriedade da indicação da porção caseira na tabela nutricional.

Para que o consumidor não seja lesado em seus direitos e saúde é importante que os produtos conttenham as informações necessárias na rotulagem, conforme as legislações citadas anteriormente. A não conformidade caracteriza lesão aos direitos do consumidor, prevista no artigo 6º do Código de Defesa do Consumidor (CDC) (Lei nº. 8.078/1990), quanto às informações na rotulagem, peso, qualidade microbiológica, físico-química e valor nutricional.

O consumo de alimentos industrializados vem crescendo por vários fatores como os preços acessíveis dos produtos, em razão da ampla escala de produção, e a menor disponibilidade de tempo para o preparo. Ao adquirir um alimento industrializado, é por meio do rótulo da embalagem que o consumidor terá acesso às informações nutricionais e aos parâmetros indicativos de qualidade e segurança no consumo dos mesmos.

No Brasil, o pescado normalmen-

te é comercializado cru, congelado. Na indústria, ele é eviscerado e congelado inteiro ou em forma de filé (VIEIRA, 2003). Muitos trabalhos relatam não conformidades em relação à legislação vigente, nas informações declaradas nos rótulos de alimentos industrializados. Tendo em vista estas considerações, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar a rotulagem de embalagens, a carga microbiana e características físico-químicas de cinco diferentes marcas de filés de pescados congelados, comercializados em supermercados da cidade de Medianeira (PR).

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do trabalho foram coletadas cinco amostras de marcas distintas de filé de pescado congelado, comercializadas na região Oeste do Paraná. Dentre estas, quatro foram da espécie tilápia e uma da espécie merluza. As amostras foram adquiridas em supermercados localizados na cidade de Medianeira – PR, durante o período de março a maio de 2009, sendo coletadas com sua embalagem original.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-químicas de Alimentos e Água (LAMAG - UTFPR/Campus Medianeira). Conforme a Resolução RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001), para filés de pescado congelado deve-se proceder a contagem de *Estafilococos* coagulase positiva e a pesquisa de *Salmonella* sp., as quais foram realizadas segundo a Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003c). As análises físico-químicas corresponderam à determinação de líquidos em pescado,

LEGISLAÇÃO

Tabela 1- Resultados da avaliação microbiológica das amostras de filé de pescado congelado.

Amostra ¹	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	Salmonella sp
A	<10 ³	Ausência
B	<10 ³	Ausência
C	<10 ³	Ausência
D	<10 ²	Ausência
E	10 ²	Ausência
Limite ²	10 ³	Ausência

1 Diferentes marcas comerciais de filé de pescado congelado avaliadas;

2 BRASIL (2001).

umidade, lipídios e proteínas, as quais foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-químicas de Alimentos e Água (LAMAG - UTFPR/Campus Medianeira) e no Laboratório da empresa Frimesa Cooperativa Central. As análises de determinação de líquidos em pescado (%), proteína (%), umidade (%) e lipídios (%) dos filés de pescado congelado, foram realizadas através das seguintes metodologias:

- determinação de líquidos: realizada segundo metodologia da Portaria INMETRO nº 05, de 12 de janeiro de 2006, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (BRASIL, 2006).

- teor de proteína bruta (%): determinado pelo método de micro-Kjeldahl. Determinou-se o nitrogênio total das amostras e utilizou-se o fator 6,25 para a conversão deste em proteína total, segundo a metodologia da Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1999).

- determinação de umidade (%):

realizada através do método gravimétrico em estufa a 105°C, de acordo com as Normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

- teor de lipídeos (%): determinado pelo método de *Bligh-Dyer* modificado, segundo as Normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

As cinco marcas comerciais de filé de pescado congelado foram codificadas com as letras A, B, C, D e E. Dentre as amostras destas marcas, quatro foram provenientes de estabelecimentos sob Inspeção Federal (SIF) (marcas B, C, D e E) e uma foi proveniente de estabelecimento sob Inspeção Estadual (SIE) (marca A).

Na análise de rotulagem, as embalagens das amostras foram avaliadas quanto à apresentação de informações consideradas obrigatórias para produtos de origem animal, de acordo com a Instrução Normativa nº 22/2005 (BRASIL, 2005). A inclusão da tabela nutricional também foi avaliada, a qual deve trazer a composição nutricional (teor de proteína e gordura), com a tolerância que não devem ultrapassar a variabilidade

de 20%, acima ou abaixo, baseada na Resolução RDC nº 360/2003 da ANVISA (BRASIL, 2003b), bem como a inscrição da expressão “contém glúten” ou “não contém glúten”, segundo a Lei nº 10.674/2003 (BRASIL, 2003d).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas para as amostras de filé de pescado avaliadas podem ser visualizados na Tabela 1. Pode-se verificar que, para Estafilococos coagulase positiva, a contagem apresentou resultado inferior ao limite de 10³ UCF/g (BRASIL, 2001). No que se refere à pesquisa de *Salmonella* sp., observou-se ausência em todas amostras avaliadas.

Em relação à avaliação da composição química das amostras, para a determinação de umidade, os resultados variaram entre 76,21% (amostra D) a 81,93% (amostra C). Estes resultados estão de acordo com a faixa de 60 – 85%, indicada na literatura (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

Esse percentual varia com a espécie, época do ano, idade, sexo, estado nutricional, podendo variar entre as diversas partes do pescado.

Os resultados da avaliação do teor de gordura das 5 amostras de filé de pescado congelado podem ser observados na Tabela 2. Pode-se verificar que 3 amostras (A, B e C) apresentaram teor de gordura acima do declarado em seus respectivos rótulos, ultrapassando a variabilidade de 20% tolerada pela legislação vigente (RDC nº 360 da ANVISA) (BRASIL, 2003b). Resultados semelhantes foram encontrados por Lobanco et al. (2009), onde as amostras analisadas apresentaram divergências nas informações declaradas nas embalagens, em relação ao teor de gordura, para alimentos comercializados em São Paulo (SP); para 59% dos 153 produtos analisados, o teor de gordura estava em desacordo com a legislação

vigente.

Através da avaliação do percentual de proteína das 5 diferentes amostras de filé de pescado congelado, pode-se observar na Tabela 2 que 4 amostras (A, B, C e D) apresentaram teor de proteína abaixo do declarado em seus respectivos rótulos, acima da variabilidade de 20% tolerada pela legislação vigente (Resolução RDC nº 360 da ANVISA) (BRASIL, 2003b). Resultados semelhantes foram encontrados por Lobanco et al. (2009), onde as amostras analisadas apresentaram discrepância nas informações declaradas nos rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo (SP), sendo que para 44% dos 153 produtos analisados, o teor de proteína estava em desacordo com a legislação vigente.

Em relação ao teor de líquidos, as amostras apresentaram resultados entre 9,8% a 37,0%, tal como

pode ser visualizado na Tabela 3. A amostra B teve menor teor de líquidos devido ao processo adotado não ser o glazeamento, mas IQF (Individually Quick Frozen = congelados individualmente de forma rápida), o que explica a menor quantidade de líquidos das amostras. O método de congelamento foi declarado somente para a amostra B.

A adição de água é necessária para melhor conservação do filé de pescado, sendo que no Brasil não há regra que defina o teor máximo permitido. Na Europa, por exemplo, as embalagens contêm informação sobre o peso líquido drenado. Neste trabalho, somente a amostra D apresentou em seu rótulo o peso drenado, sendo 75% de produto e 25% de líquidos; entretanto conforme os resultados apresentados na Tabela 3, o resultado declarado no rótulo foi inferior ao observado na avaliação

Tabela 2- Resultados para o teor de gordura e proteína das amostras de filé de pescado congelado e comparação com o valor declarado nos rótulos.

Amostra ¹	Gordura (%) ²	Gordura (%) Rótulo ³	Diferença (%) Gordura ⁴
A	7,39	1,80	310,62
B	7,92	3,00	164,13
C	1,96	1,00	96,15
D	2,12	2,00	5,99
E	2,01	2,00	0,33
	Proteína (%) ²	Proteína (%) Rótulo ³	Diferença (%) Proteína ⁴
A	18,20	23,00	26,39
B	18,20	25,00	37,36
C	16,20	34,00	109,88
D	18,20	38,00	108,79
E	17,90	16,00	-10,61

1 Diferentes marcas comerciais de filé de pescado congelado avaliadas;

2 Resultados para os teores de gordura e proteína obtidos;

3 Percentual de gordura e proteína declarada no rótulo das marcas analisadas;

4 Diferença percentual entre os valores declarados nos rótulos e os resultados das análises.

LEGISLAÇÃO

Tabela 3 - Determinação de líquidos das amostras de files de pescados congelados.

Amostras ¹	Peso Produto c/ Gelo (g) ²	Peso Gelo (g) ³	Peso Produto Desglaçado (g) ⁴	Líquido Pescado (%) ⁵
A	400	110	290	27,50
B*	430	42	388	9,77
C	844	104	740	12,32
D	400	148	252	37,00
E	392	68	324	17,35

¹ Diferentes marcas comerciais de filé de pescado congelado avaliadas; ² Peso (g) do produto glaciado;

³ Peso (g) do gelo ou líquido do pescado; ⁴ Peso (g) do produto desglaçado; ⁵ Percentual de líquidos do pescado; * Produto congelado pelo método IQF.

(37,0% de líquidos)

Em trabalho realizado pela Pro Teste (Associação Brasileira de Defesa do Consumidor), 107 amostras de peixe congelado foram coletadas na cidade de São Paulo (SP), sendo que, nos resultados da quantidade de água adicionada durante o congelamento do pescado, observou-se que um terço do peso dos filés de merluza e de pescada era de água. A Pro Teste considerou como aceitável, o valor de 10% de peso líquido adicionado aos filés de pescado. No presente trabalho, dentre as 5 marcas avaliadas, apenas a amostra B, submetida ao congelamento pelo método IQF, apresenta-se com teor de líquidos inferior a 10%.

Avaliação semelhante foi realizada pelo IDEC (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor) (2005), quando foram avaliados filés de merluza e de pescada e posta de cação de oito diferentes marcas (Folha de São Paulo, set/2005). Num total de 12 amostras avaliadas, 10 foram reprovadas (83,3% do total), porque continham uma quantidade de água superior a 15% do peso do produto, índice con-

siderado como aceitável.

No presente trabalho, considerando o índice de 15% proposto pelo IDEC, teríamos duas amostras em conformidade, a citar a amostra B (9,77%) e a C (12,32%).

De acordo com o Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.078 de 11 de setembro de 1990 – artigo 6º III) a informação ao consumidor deve ser adequada e clara com especificação correta da quantidade e características.

No Quadro 1 estão apresentados os resultados da avaliação dos rótulos dos filés de pescado. A avaliação de rotulagem consistiu em avaliar os itens por meio de um *check list* construído para análise de produtos *in natura* de pescado, conforme normas exigidas pelo Serviço de Inspeção Federal do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Quando estavam de acordo com a legislação, recebiam a denominação “conforme” (C); o contrário ocorria quando não se adequavam às exigências, considerados então, “não-conformes” (NC). Observando-se os resultados apresentados no Quadro

1, pode-se verificar que do total de cinco marcas comerciais avaliadas, todas (100%) apresentaram-se não-conformes em uma ou mais informações dos seus rótulos. No total de 18 itens avaliados, oito apresentam-se como não-conformidades (44%), a citar o peso líquido, endereço do estabelecimento (com CEP), lote, prazo de validade, tabela nutricional, inscrição da expressão “não contém glúten” e composição nutricional declarada no rótulo. Em relação à composição nutricional avaliou-se a informação de proteína e gordura, comparando-se com os resultados das análises realizadas no presente trabalho, sendo a gordura (20%) e proteína (40%) os itens com menor índice de conformidade.

Em relação à rotulagem nutricional, de acordo com Resolução RDC nº 360/2003 da ANVISA (BRASIL, 2003b), os seguintes dados são de declaração obrigatória: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio, sendo as porcentagens dos valores diários baseadas em uma dieta de 2.000 Kcal.

Quadro 1 - Resultados da análise de rotulagem de cinco diferentes marcas comerciais de filé de pescado congelado avaliados de acordo com a legislação brasileira*.

Categoria	Marcas Comerciais de filé congelado de pescado					
	A	B	C	D	E	% Conformidade
1. Nome do produto	C	C	C	C	C	100
2. Peso líquido	NC	NC	NC	C	NC	20
3. Origem						
3.1 Razão Social	C	C	C	C	C	100
3.2 Endereço (CEP)	C	NC	C	C	NC	60
3.3 Indústria Brasileira	C	C	C	C	C	100
4. Carimbo	C	C	C	C	C	100
5. Categoria	C	C	C	C	C	100
6. CNPJ	C	C	C	C	C	100
7. Conservação	C	C	C	C	C	100
8. Marca	C	C	C	C	C	100
9. Lote	NC	C	C	C	C	80
10. Data de Fabricação	C	C	C	C	C	100
11. Prazo de validade	NC	C	C	C	C	80
12. Registro/Autorização	C	C	C	C	C	100
13. Tabela Nutricional	C	C	NC	C	C	80
14. Glúten	NC	C	NC	C	C	60
15. Componente Nutricional Declarado no Rótulo						
15.1 Proteína	NC	NC	NC	C	C	40
15.2 Gordura	NC	NC	NC	NC	C	20
% Conformidade	72	72	72	94	89	

*BRASIL, 2003 C = Conforme NC = Não-conforme

A marca C calculou seus valores diários com base em uma dieta de 2.500 kcal.

Em desacordo com a Lei nº 10.674/2003 (BRASIL, 2003c), duas marcas (A e C) não declararam a informação “não contém glúten” em seus rótulos. Apesar de o glúten ser uma proteína encontrada apenas em cereais, a omissão desta informação fere o objetivo da lei que é de resguardar o direito à saúde dos portadores de doença celíaca.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados nas análises microbiológicas de Esta-

filococos coagulase positiva e *Salmonella* estavam dentro dos padrões exigidos pela RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001).

A tabela nutricional dos alimentos conforme RDC 360/2003 tem como base o valor diário calórico de 2.000 Kcal, sendo que uma marca não estava conforme, utilizando como base o valor calórico de 2.500 Kcal.

Nas determinações de gordura, comparando-se os resultados obtidos com os valores declarados nos rótulos das cinco marcas avaliadas, três declararam valores inferiores aos observados nas análises realizadas, sendo a diferença, superior ao limite de

20% tolerado pela ANVISA. Na análise de proteína foram encontrados valores semelhantes aos encontrados na literatura; entretanto, nos rótulos, a proteína declarada de quatro marcas encontrava-se acima dos valores encontrados nas análises, também extrapolando a variabilidade de 20% tolerada pela ANVISA.

Para a análise de determinação de peso líquido das amostras, na qual avaliou-se o teor de líquidos das amostras, observou-se que somente duas marcas apresentaram-se dentro do limite de 10 - 15% proposto pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, demonstrando que a quantidade de água utilizada para

LEGISLAÇÃO

o glazeamento está acima do limite proposto.

Duas marcas não continham a informação “não contém glúten” no rótulo, contrariando a Lei nº 10.674 (BRASIL, 2003c).

Este trabalho permitiu evidenciar que todas as marcas de filé de pescado congelado avaliadas, não estavam em conformidade com as legislações vigentes, não respeitando o direito básico do consumidor ao omitir informações obrigatórias nos rótulos, que seriam importantes para efeito comparativo do produto; também fere o direito de analisar as informações nutricionais, como opção de uma alimentação saudável, de verificar o prazo de validade, para avaliação da preservação das características sensoriais e do lote de produção para eventuais reclamações e, se necessário, substituições do produto.

REFERÊNCIAS

BRASIL (a). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de dezembro de 2003.

BRASIL (b). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de dezembro de 2003.

BRASIL (c). Ministério da Agri-

cultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de Agosto de 2003. Dispõe sobre os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 18 de Setembro de 2003.

BRASIL (d). Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle de doença celíaca. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 de maio de 2003.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Portaria Inmetro nº 005 de 12 de janeiro de 2006. **Regulamento Técnico Metrológico para determinação do peso líquido em pescado, moluscos e crustáceos glaciados**, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Decreto Nº 30.691, de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 de julho de 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa Nº 20, de 21 de julho de 1999. *Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Produtos Cárneos e Seus Ingredientes – Sal e Salmoura.*

Diário Oficial da União, Brasília, 27 de julho de 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa Nº 22, de 24 de novembro de 2005. Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de novembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 de Janeiro de 2001.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. *Microbiologia dos alimentos*. Atheneu. São Paulo, 2002.

INSTITUTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). **Brasileiro compra água pelo preço de peixe**. Disponível em: <http://www.idec.org.br>. Acesso em 15 de junho de 2011.

LOBANCO C. M.; VEDOVATO G. M.; CABO C.; MARKOWICZ D. H. *Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP*. **Rev. Saúde Pública**, v.43 n. 3 São Paulo Maio/Junho 2009.

LUTZ, A. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1, 533p.

VIEIRA, R.H.S.F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Varela, 2003. 380p.

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

TECNOLOGIA DE ALTA PRESSÃO APLICADA AO PESCADO.

Êlika Suzianny de Sousa

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCAN) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

Alex Augusto Gonçalves ✉

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

✉ alaugo@gmail.com

RESUMO

O processamento industrial de alimentos visa o prolongamento da sua vida útil, tornando-os mais atraentes ao consumidor. Os métodos não térmicos de processamento de alimentos (irradiação, pulso elétrico, alta pressão, micro-ondas) se destacam com grande interesse ultimamente devido ao elevado potencial que oferecem como processos alternativos ou complementares aos métodos tradicionais de preservação. A tecnologia de processamento por alta pressão tornou-se amplamente aceita na indústria do pescado, pois se apresenta como uma tecnologia eficaz no controle de micro-organismos e na melhoria do processamento de moluscos bivalves e crustáceos *in natura* e de produtos de pescado embalados. A importância da ingestão de alimentos seguros e saudáveis e o conhe-

cimento relacionado a este assunto, ainda disperso e insuficiente, justificam esta revisão, apresentada por este estudo, sobre o tratamento de alta pressão aplicado em alimentos processados industrialmente, em especial o pescado.

Palavras-chave: *Processamento alimentos. Conservação. Método não térmico.*

ABSTRACT

Industrial processing of foods promotes the increase of their shelf life, and foods become more attractive to the consumer. The methods of non-thermal food processing (radiation, electrical pulse, high pressure, and microwave) stand out with great interest lately due to the high potential they offer as alternative or complementary process to traditional methods of preservation. The technology of high-pressure processes has been applied to

the seafood industry as a technology for control of microorganisms and improves the processing of raw shellfish (mollusks and crustaceans) and seafood packed products. The importance of ingestion of safe and healthy foods and the knowledge related to this subject, still dispersed and insufficient, justify a review, presented by this study, about the treatment applied to high pressure processed foods, especially seafood.

Keywords: *Food processing. Conservation. Non-thermal methods.*

PROCESSAMENTO POR ALTA PRESSÃO

O processo por alta pressão hidrostática (APH), também designado pelas nomenclaturas internacionais como high pressure processing (HPP), high hydrostatic

pressure (HHP) ou ultra high pressure (UHP) consiste em submeter o alimento sólido ou líquido, embalado ou não, a altas pressões, que podem variar de 100 a 1000 MPa (equivalente a 1.000 a 9.000 atmosferas) nos processos experimentais. Nos sistemas comerciais, as pressões utilizadas estão na faixa de 400 a 700 MPa (CHEFTEL, 1995; EARNSHAW; APPEYAR; HURST, 1995; FARKAS; HOOVER, 2000; GRANT; PATTERSON; LEDWARD, 2000). Os tempos de exposição do produto a uma pressão pré-estabelecida podem variar de um milissegundo a mais de 1.200 segundos. (FARKAS; HOOVER, 2000).

Este método que utiliza alta pressão e moderada temperatura ($\approx 70\text{ }^{\circ}\text{C}$) é uma alternativa aos métodos de conservação de alimentos que utilizam temperaturas elevadas; E, apresenta como vantagens: preservação das características naturais do produto após o processamento, homogeneidade do tratamento (mesma pressão em qualquer ponto do produto), redução microbiológica e obtenção de produtos com maior qualidade com relação ao teor de nutrientes, flavor e preservação sensorial (CORREIA; FARAONI; PINHEIRO SANT'ANA, 2008).

O processamento a alta pressão baseia-se em dois princípios: (i) **Princípio de Le Chatelier**: onde qualquer fenômeno (transição de fase, mudança de conformação molecular ou reação química) acompanhado por uma redução de volume é favorecido pelo aumento de pressão (e vice-versa). No caso de uma reação, a pressão alterará o equilíbrio na direção do sistema de menor vo-

lume; (ii) **Princípio Isostático**: que indica que a pressão é transmitida uniforme e quase instantaneamente através de uma amostra biológica. O processo de pressurização é, portanto, independente do volume e da forma da amostra, ao contrário do processo térmico. No processo à alta pressão é utilizado um líquido de baixa compressibilidade como a água (CHEFTEL, 1995; CAMPOS et al., 2003).

A pressurização é realizada em espaço confinado contendo fluido (no caso da pressão hidrostática é a água – Figura 1) que atua como o meio de transferência da pressão. A pressão é aplicada igualmente em todas as direções o que permite aos sólidos reterem o seu formato original. A compressão isostática independe do tamanho e geometria do produto, assim como do tamanho do equipamento (CHEFTEL, 1995; FARKAS & HOOVER, 2000).

O rendimento do processo é melhorado pela utilização de um meio de transferência da pressão que normalmente é água. A pressão é transmitida ao alimento através deste meio o qual não entra em contato com alimento. Além da água, podem ser utilizados outros fluidos de baixa compressão como meio de transmissão. No entanto, a água oferece menores riscos quanto à possível contaminação. (CHEFTEL, 1995; EARNSHAW, APPEYAR; HURST, 1995; FARKAS; HOOVER, 2000).

Os produtos são carregados em um vaso de processamento vertical ou horizontal e submetidos à alta pressão hidrostática. Como a pressão se distribui uniformemente em torno do produto, seu formato é

preservado.

O processamento com alta pressão não tem etapas de *aquecimento* ou de *resfriamento*, e os ciclos de *pressurização/despressurização* são rápidos, reduzindo o tempo de processamento comparado com o tratamento térmico. É possível que o tratamento com alta pressão possa ser usado em combinação com outros tipos de processamento, expandindo, assim, as operações unitárias disponíveis aos processadores de alimentos, dando origem a desenvolvimentos de novos produtos e processos (FELLOWS, 2006).

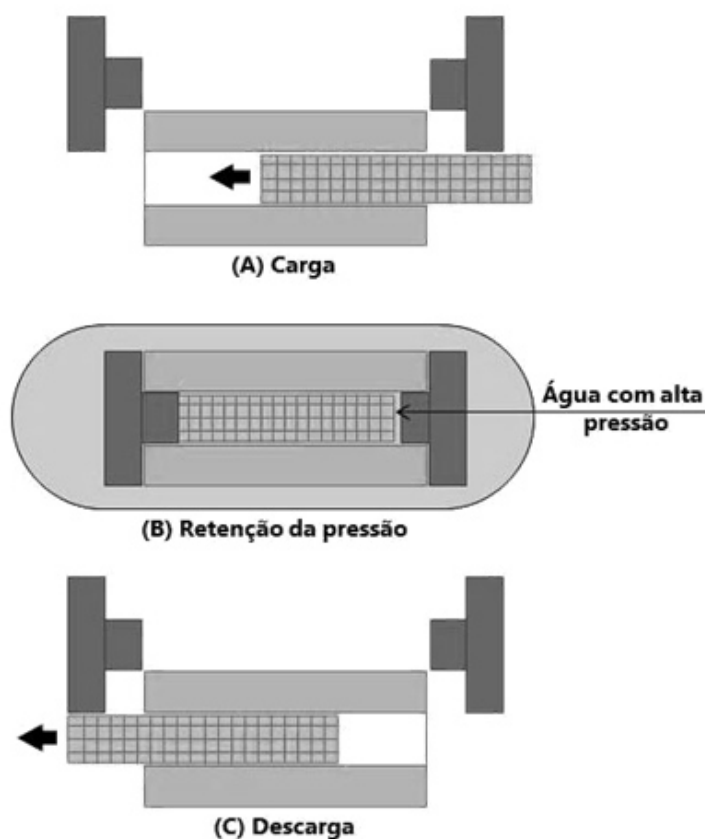
Uma das vantagens principais do processo APH é a extensão da vida de prateleira e melhoria da segurança dos alimentos devido à inativação da população microbiana. A perda de viabilidade de micro-organismos através da APH é provavelmente o resultado de uma combinação de lesões na célula. A resistência do micro-organismo é altamente variável, dependendo principalmente do tipo de organismo e a matriz do alimento, p. ex.: os esporos apresentam ótima resistência à inativação (RENDUELES et al., 2011).

EFEITOS DA ALTA PRESSÃO NO PROCESSAMENTO DO PESCADO

A tecnologia de processamento de alta pressão (APH) apresenta-se como uma tecnologia não térmica para controlar micro-organismos e melhorar o processamento de moluscos (bivalves e univalves) e crustáceos (camarão, siri, caranguejos, lagostas), e tem ganhado presença marcante na indústria processadora

SÍNTESE

Figura 1 - Etapas da tecnologia APH (Adaptado de Avure Technologies – www.avure.com).



A melhoria do rendimento em crustáceos descascados por APH comparado com os métodos tradicionais de calor (cocção) são obtidos das seguintes maneiras (Figura 2). Em primeiro lugar, toda a carne é liberada da concha / exoesqueleto, incluindo o músculo da perna, depois de ser submetido a pressões entre 2.500 e 5.000 bar em uma unidade APH. Em segundo lugar, o APH aumenta a recuperação de carne em até 50% em relação aos métodos tradicionais de cozimento (a proteína desidrata resultando em perda de peso), proporcionando também melhoria da qualidade do produto e do peso em até 10%, e promove a hidratação das proteínas naturais. O percentual de peso médio total recuperado no cozimento tradicional da lagosta é de 25% do peso total do corpo em comparação com uma média de 43% para lagosta descascada após APH (RAGHUBEER, 2007).

Os processadores de moluscos bivalves estão usando a tecnologia APH para rápida liberação da carne das conchas, permitindo enorme redução nos custos diretos e indiretos do trabalho manual em mais de 50%. O uso de APH para o descasque é geralmente feito em pressões entre 2500 e 4000 bar (250 a 400 MPa) para tempos de exposição relativamente curto de 1 a 3 minutos, aumentando significativamente o rendimento do produto. Além disso, uma melhoria da qualidade microbiológica, como também numa série de propriedades sensoriais, que resultaram em um aumento da demanda no mercado para estes

de pescado. Recentemente, o APH tem atraído grande atenção porque pode efetivamente inibir bactérias patogênicas e a deterioração com menos efeitos adversos sobre a qualidade nutricional e propriedades sensoriais (AMANATIDOU et al, 2000; DIEZ et al, 2008; BRIONES et al., 2010; MA; SU, 2011).

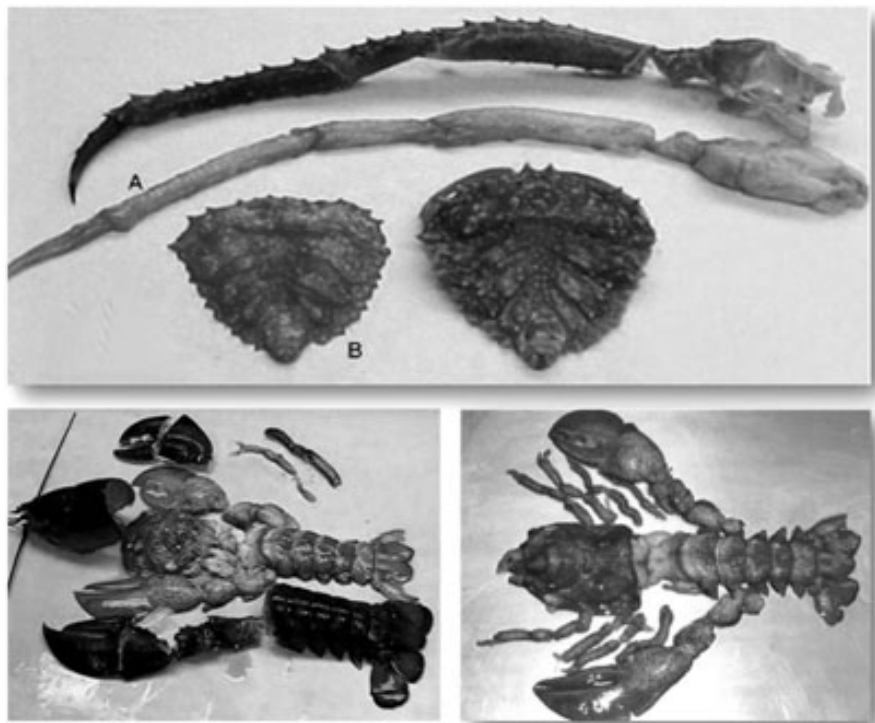
Separação da carne e melhoria do rendimento

O processamento sob alta pressão pode proporcionar a separação física da carne do crustáceo e do molusco pela desnaturação de uma

proteína específica¹ que liga a carne ao exoesqueleto/concha. Com a tecnologia de HPP, o produto pode atingir rendimento de 100% sem sofrer nenhum dano mecânico, seja qual for seu tamanho. Além disso, o ajuste das condições do processo possibilita modificações de textura muito positivas, aumentando a capacidade de retenção de umidade das proteínas e, assim, reduzindo a perda de água na armazenagem ou no cozimento (RAGHUBEER, 2007; BARRIOS-PERALTA et al., 2012).

1 O músculo que age sobre o exoesqueleto está conectado com a superfície basal das células epidérmicas através do desmossomo (proteínas especiais: placoglobinas e desmoplacinas)

Figura 2 - Descasque do caranguejo rei do Alasca por APH - (A) Carne da "perna" completamente removida; e (B) Carne da "cauda" completamente intacta e normalmente não recupera da com o método de cozimento tradicional; Remoção completa da carne de lagosta por APH (Adaptado de RAGHUBEER, 2007).



produtos tem sido verificado (RAGHUBEER, 2007). Um exemplo típico de aumento significativo no rendimento foi visto em siris moles (mudas recentes), onde a recuperação da carne era de 45% em comparação com 22% a partir do cozimento (Figura 3).

As condições de APH foram alteradas para melhorar a qualidade de textura da carne da lagosta mole descascada, que é geralmente menos desejável quando processado por cozimento. Da mesma forma, para algumas espécies de caranguejos/siris, a média de peso recuperada é de 19% do peso corporal total pelos métodos tradicionais de cozimento, e utilizando APH, o rendimento aumenta para uma média de

35% (Figura 4).

Efeitos da APH sobre os micro-organismos

A alta pressão hidrostática é capaz de provocar diversas modificações na morfologia, nas reações bioquímicas, nos mecanismos genéticos, na membrana e na parede celular dos micro-organismos (HOOVER et al., 1989). O processamento por APH pode inativar micro-organismo (causa a ruptura da membrana celular) e enzimas (desnaturação) e modificar estruturas nos alimentos com mínimas alterações sobre a qualidade sensorial e nutricional dos alimentos (HUGAS et al., 2002; TING et al., 2002; NORTON; SUN, 2008; KARIM et al., 2011; RENDUELES et

al., 2011).

Em geral, o processamento de alimentos sob pressões entre 200 e 600 MPa (método hidrostático) causam morte ou inativação de leveduras, fungos e a maioria das células vegetativas de bactérias, incluindo a maioria dos patógenos infecciosos presentes nos alimentos; Esporos de bactérias e de fungos não são inativados por pressões de até 1.000 MPa (CAMPOS et al., 2003). Normalmente, uma pressão de 350 Mpa aplicada por 30 minutos ou uma pressão de 400 Mpa aplicada por 5 minutos irá causar uma redução de 10 vezes nas células vegetativas de bactérias, fungos e leveduras (HOOVER et al., 1989).

A bactéria *Vibrio vulnificus* em moluscos foi o agente responsável pela maior taxa de mortalidade entre os patógenos de origem alimentar, nos Estados Unidos (COOK et al., 2002; YE et al., 2012). A tecnologia APH limita muitos dos riscos de doenças associadas com o consumo de ostras (CRUZ-ROMERO et al., 2008a; 2008b). Estudos conduzidos pela Avure Technologies, em colaboração com a indústria de ostras e da FDA, avaliaram os efeitos da APH (pressões entre 200-350 MPa, durante 5 a 15 minutos a 25°C) em ostras e outros crustáceos sobre bactérias *Vibrio* patogênicas e mostraram que se constitui em um método eficaz na redução de populações *Vibrio* spp. (*Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17803; *Vibrio vulnificus* ATCC 27562; *Vibrio cholerae* ATCC 14035; *Vibrio cholerae* non-O:1 ATCC 14547; *Vibrio hollisae* ATCC 33564; *Vibrio mimicus* ATCC 33653) para níveis

SÍNTESE

não-detectáveis pelo processamento APH (BERLIN et al. 1999). Estudos realizados por Calik et al. (2000) relataram níveis de inativação de *V. parahaemolyticus* em ostras inoculadas (Figura 5).

Um tratamento de 293 MPa durante 120s ($8 \pm 1^\circ\text{C}$) foi identificado e validado para a redução *V. parahaemolyticus* (O1:K56) inoculadas em ostras do Pacífico (*C. gigas*) para menos do que 30/g com redução maior do que 3,52-log. Nestas condições de pressão e armazenamento (sacos plásticos cobertos de gelo) tiveram uma vida de prateleira de aproximadamente 17 dias. Este APH pode ser adaptado pela indústria de marisco bivalve no pós-colheita e processamento a fim de minimizar a infecção por *Vibrio parahaemolyticus* associado ao consumo de ostra crua (MA; SU, 2011). Ye et al. (2012) determinaram o efeito da APH, seguido por aquecimento suave (50°C) sobre a inativação do *V. parahaemolyticus* e *V. vulnificus*. As seguintes combinações (250 MPa / 2 min, seguido de tratamento térmico a 45°C / 15 min; e 200 MPa / 2 min, seguido de tratamento térmico a 50°C / 5 min) reduziu tanto o *V. parahaemolyticus* e *V. vulnificus* para níveis não detectáveis pelo método NMP (<3 NMP / g). Pressões de 275 MPa / 2 min, seguido de tratamento térmico a 45°C / 20 minutos e 200 MPa / 2 min, seguido de tratamento térmico a 50°C / 15 minutos eliminaram completamente ambos agentes patogênicos em ostras cruas.

Além dos micro-organismos existentes no ambiente aquático, que pode comprometer a qualidade do pescado, existem os microrga-

nismos veiculados a manipulação durante o processamento, e às vezes, não são eliminados pelo processo térmico. Um exemplo é a presença de *Listeria monocytogenes* em produtos defumados a frio, que pelo fato da temperatura durante a defumação não exceder $40\text{-}50^\circ\text{C}$, não impede seu crescimento (GUDBJORNSDOTTIR et al., 2010).

No entanto, deve-se destacar que a resistência dos micro-organismos a uma pressão varia consideravel-

mente e depende principalmente do tempo, pressão e temperatura. A maioria dos estudos relacionados à aplicação da UPH em pescado aplicam pressões entre 200 e 700 MPa por tempo variável de 3, 5, 10, 15 ou 20 min (TORRES; VELAZQUEZ, 2005; GUDBJORNSDOTTIR et al., 2010).

Gudbjornsdottir et al. (2010) concluíram que a combinação de alta pressão e tempo de tratamento a curto é muito eficaz para me-

Figura 3 - Percentual de recuperação da carne de lagostas normais (hard shell lobster) e lagostas moles (soft shell lobster) (Adaptado de RAGHUBEER, 2007).

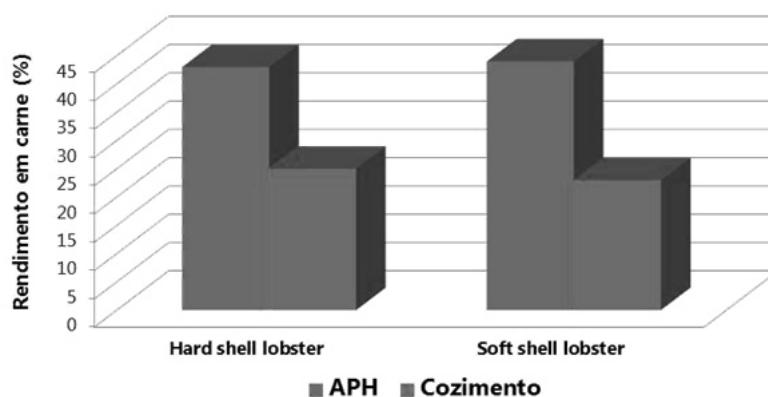
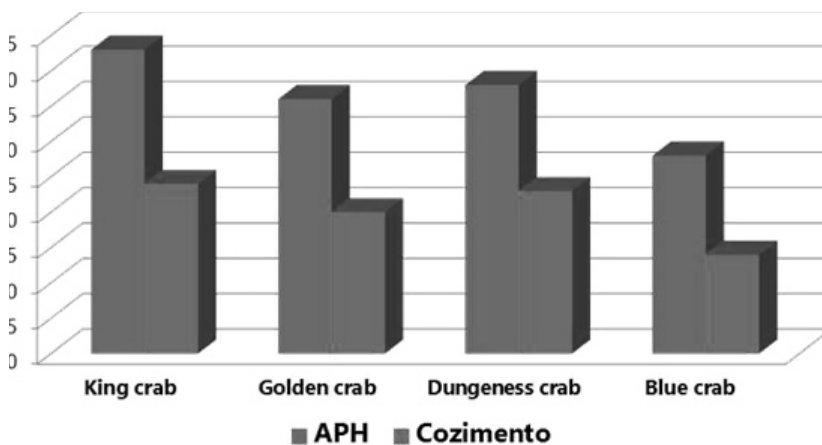


Figura 4 - Percentual de recuperação da carne de diversas espécies de caranguejos e siris, pelo método tradicional de cozimento e utilizando a tecnologia APH (Adaptado de RAGHUBEER, 2007).



lhorar a segurança dos produtos defumados a frio, e ainda, essas informações devem ser úteis para a indústria no desenvolvimento de APH em pressões de 400-900 MPa com menor tempo de aplicação (menos de 60 s).

A disponibilidade de novas tecnologias para o setor pesqueiro, tal como a APH, tem abriado a possibilidade de experimentá-lo em sistemas eficazes de inativação de larvas de nematoides, como as do gênero *Anisakis* – um dos principais perigos à saúde para os consumidores de pescado fresco / cru (DONG et al., 2003; MOLINA GARCIA; SANZ, 2002). Estudos desenvolvidos por Brutti et al. (2010), onde avaliaram a eficácia de tratamentos de APH sobre larvas de *Anisakis* spp. (larvas nematoide L3) em cavala (*Scomber scombrus*) demonstraram que a combinação de pressão a 300 MPa, durante 5 min resultou na inativação de 100% das larvas presentes nos tecidos do peixe tratado.

Há relatos da ação potencial da APH contra vírus da hepatite A (CALCI et al., 2005), Calicivirus, vírus Norwalk, outros parasitos, *Cryptosporidium parvum*, fazendo com que mariscos crus tornem-se livres de vírus infeccioso (KINGSLLEY et al., 2002; RENDUELES et al., 2011).

Efeitos da APH sobre os constituintes nutricionais e sensoriais

Diversos autores (LAKSHMANAN et al., 2005; YAGIZ et al., 2009; AUBOURG et al., 2010; RENDUELES et al., 2011) apresentam os benefícios da tecnologia APH para a redução do desenvolvimento microbiano em peixe fresco ou peixe defumado a frio levando a

uma melhoria de vida de prateleira. Além disso, os mesmos autores também afirmam que a tecnologia APH mantém as propriedades nutricionais e sensoriais do pescado e produtos a base de pescado, e oferecem muitas vantagens em comparação com a aplicação de convencional ou outros métodos de processamento para estes produtos. A tecnologia APH dá a possibilidade de reter as qualidades dos atributos sensoriais (aparência, sabor, textura), bem como as características nutricionais do produto não processado (HOOVER et al., 1989; SMELT, 1998; PICOUE et al., 2011).

Correia et al. (2008) verificou que o processamento que utiliza ultra alta pressão hidrostática é um dos que menos degrada as vitaminas hidrossolúveis, contribuindo dessa forma, para preservar a qualidade nutricional dos alimentos.

Estudos realizados para analisar o efeito do processamento APH sobre a vida de prateleira do atum (*Thunnus alalunga*) foram conduzidos por Ramirez-Suarez; Morrissey (2006) e verificaram que a tecnologia pode melhorar a vida de prateleira de 22 dias a 4°C e para 93 dias de armazenamento congelado (-20°C), como revelado pelos processos físicos, químicos e microbiológicos. O APH promoveu a desnaturação das proteínas musculares formando géis. Com o aumento da dureza, a pressão e o tempo de espera aumentaram. Esta melhoria na textura é provável que seja devido em parte a pontes dissulfeto intermolecular. Também promoveu a estabilização de lipídios e aprimoramento de cor. Esta pesquisa contribui para informações sobre o possível uso industrial do HPP

no desenvolvimento de valor agregado de produtos de atum onde a qualidade, bem como integridade é importante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

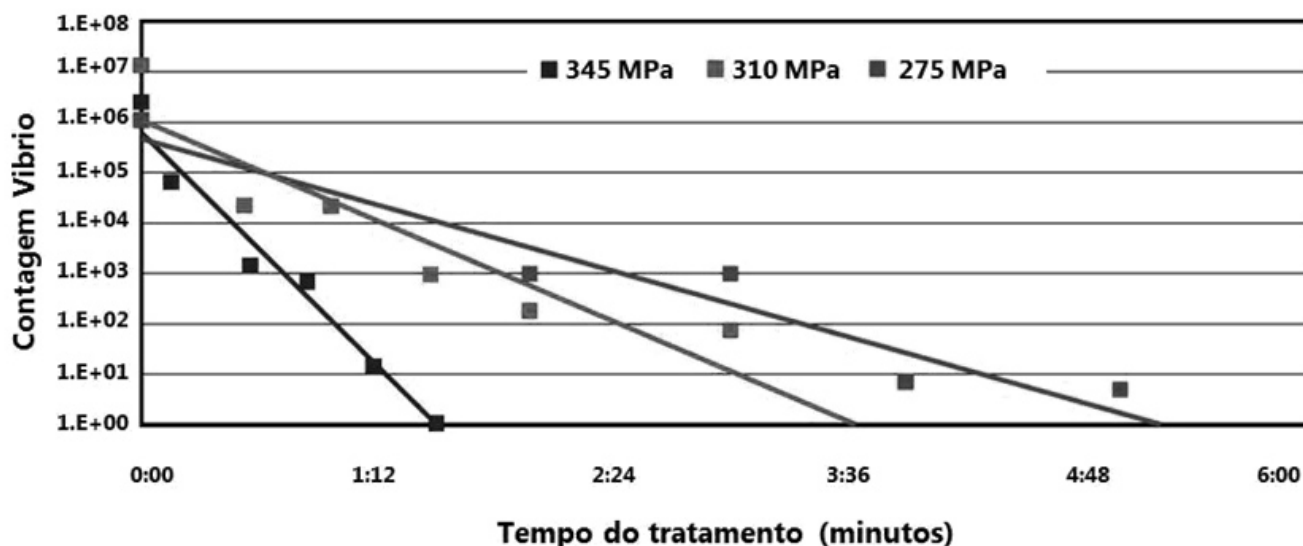
O tratamento a alta pressão apresenta um alto custo, principalmente devido ao alto investimento inicial, o que ainda limita a sua aplicação a produtos de alto valor agregado, como uma consequência do desenvolvimento tecnológico, espera-se que estes custos venham a se tornar mais acessíveis. No entanto, tal método consome menos energia do que o tratamento térmico convencional sugerindo que os produtos processados por APH podem ser comercialmente competitivos.

Então, por que não há uma unidade APH instalada em cada unidade de processamento de pescado no mundo? A principal razão para isto é que o custo de capital para uma unidade de escala comercial APH pode facilmente exceder o capital disponível da maioria das empresas de pescado. A segunda razão é que o pescado é consumido ao longo do ano, porém, em algumas épocas o consumo torna-se maior e a velocidade das operações de processamento é limitada. Para atender a demanda do produto, a empresa pode ser obrigada a instalar mais de uma unidade APH.

A resposta favorável dos consumidores é susceptível de conduzir uma maior penetração da tecnologia APH em todas as áreas de processamento do pescado. Ele tem um excelente potencial para uso em processamento de caranguejo, camarão, lagostins, lagostas, e produtos defumados, para

SÍNTESE

Figura 5 - Diminuição da contagem de *Vibrio parahaemolyticus* em ostras inoculadas após a aplicação de APH (Adaptado de CALIK et al., 2000).



produzir um produto mais seguro livre de alguns patógenos vegetativos. Uma preocupação especial é a eliminação de vários microrganismos, como *Salmonella* e *Listeria monocytogenes*, ambos os quais devem ter um nível de ação zero em produtos prontos para consumir (*ready-to-eat*). A *Listeria monocytogenes* tem tido um impacto jurídico e econômico significativo sobre o pescado e indústria de processamento do pescado.

Processadores que desejam acessar os benefícios da tecnologia APH precisam encontrar uma forma economicamente viável de integrá-lo em seu planejamento de negócios. Pequenas unidades de produção custam atualmente US\$ 300.000, e os equipamentos de maior capacidade tem preço ao redor de US\$ 2,4 milhões. Os processadores podem formar acordos

de cooperação com outros processadores para dividir as despesas e o uso do equipamento, ou poderia utilizar seu equipamento para processamento de outros produtos. Além disso, os processadores de mercadorias individuais, tais como a ostra, caranguejo, peixe defumado, lagosta, ou de instalações de embalagem de camarão, podem precisar expandir a sua gama de produtos, a fim de fazer pleno uso do equipamento.

Parece claro que, apesar dos obstáculos, os benefícios da APH poderá gerar um investimento rentável em longo prazo. Tal como acontece com muitos outros produtos, onde os custos podem cair com o aumento da demanda de novos equipamentos. Trabalho adicional também precisa ser feito para criar protocolos para o processamento ideal de uma variedade de produtos

de modo que as empresas possam passar do processo de experimentação, uma vez que o equipamento já está instalado, e começar a introduzir novos produtos, principalmente os de valor agregado.

REFERÊNCIAS

- AMANATIDOU, A.; SCHLUTER, O.; LEMKAU, K.; GORRIS, L.G.M.; SMID, E.J.; KNORR, D. *Effect of combined application of high pressure treatment and modified atmospheres on the shelf life of fresh Atlantic salmon. Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 1: 87-98, 2000.
- AUBOURG, S.P.; TABILO-MUNIZAGA, G.; REYES, J.E.; RODRÍGUEZ, A.; PÉREZ-WON, M. *Effect of high-pressure treatment on microbial activity and*

- lipid oxidation in chilled coho salmon. **European Journal of Lipid Science and Technology**, 112: 362-372, 2010.
- BARRIOS-PERALTA, P.; PÉREZ-WON, M.; TABILO-MUNIZAGA, G.; BRIONES-LABARCA, V. Effect of high pressure on the interactions of myofibrillar proteins from abalone (*Haliotis rufescens*) containing several food additives. **LWT - Food Science and Technology**, 49: 28-33, 2012.
- BERLIN, D.L.; HERSON, D.S.; HICKS, D.T.; HOOVER, D.G. Response of pathogenic *Vibrio* species to high hydrostatic pressure. **App. Environ. Microbiol.** 65(6): 2776-2780, 1999.
- BRIONES, L.S.; REYES, J.E.; TABILO-MUNIZAGA, G.E.; PÉREZ-WON, M.O. Microbial shelf-life extension of chilled Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) and abalone (*Haliotis rufescens*) by high hydrostatic pressure treatment. **Food Control**, 21: 1530-1535, 2010.
- BRUTTI, A.; ROVERE, P.; CAVALLERO, S.; D'AMELIO, S.; DANESI, P.; ARCANGELI, G. Inactivation of *Anisakis simplex* larvae in raw fish using high hydrostatic pressure treatments. **Food Control**, 21: 331-333, 2010.
- CALCI, K.R.; MEADE, G.K.; TEZLOFF, R.C.; KINGSLEY, D.H. High-pressure inactivation of hepatitis A virus within oysters. **Applied and Environmental Microbiology**, 71(1): 339-343, 2005.
- CALIK, H.; MORRISSEY, M.; RENO, P. High pressure processing of oysters and salmon to reduce microbial pathogens. **National Fisheries Institute Conference, Orlando, Florida (USA), Feb 11-14, 2001.**
- CAMPOS, F.P.; DOSUALDO, G.L.; CRISTIANINI, M. Utilização da Tecnologia de Alta Pressão no Processamento de Alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, 6(2): 351-357, 2003.
- CHEFTEL, J. C. Review: High-pressure, microbial inactivation and food preservation. **Food Science and Technology International**, 1: 75-90, 1995.
- COOK, D.W. Sensitivity of *Vibrio* Species in Phosphate-Buffered Saline and in Oysters to High Hydrostatic Pressure Processing. **Journal of Food Protection**, 66: 2277-2282, 2003
- CORREIA, L. F. M.; FARAONI, A. S.; PINHEIRO SANT'ANA, H. M. Effects of industrial foods processing on vitamins stability. **Alimentos e Nutrição**, 19(1): 83-95, 2008.
- CRUZ-ROMERO, M.; KELLY, A.L.; KERRY, J.P. Effects of high-pressure treatment on the microflora of oysters (*Crassostrea gigas*) during chilled storage. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 9: 441-447, 2008a.
- CRUZ-ROMERO, M.; KELLY, A.L.; KERRY, J.P. Influence of packaging strategy on microbiological and biochemical changes in high-pressure-treated oysters (*Crassostrea gigas*). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 88: 2713-2723, 2008b.
- DIEZ, A.M.; URSO, R.; RANTSIOU, K.; JAIME, I.; ROVIRA, J.; COLIN, L. Spoilage of blood sausages morcilla de Burgos treated with high hydrostatic pressure. **International Journal of Food Microbiology**, 123: 246-253, 2008.
- DONG, F.M.; COOK, A.R.; HERWIG, R.P. High hydrostatic pressure treatment of finfish to inactivate *Anisakis simplex*. **Journal of Food Protection**, 66: 1924-1926, 2003.
- EARNSHAW, R.G.; APPELYARD, J.; HURST, R.M. Understanding physical inactivation processes: combined preservation opportunities using heat, ultrasound and pressure. **International Journal of Food Microbiology**, 28(2): 197-219, 1995.
- FARKAS, D.F.; HOOVER, D.G. High Pressure Processing. **Journal of Food Science**, 65(4): 47-64, 2000.
- FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática**. Porto Alegre (RS): ARTMED, 602 p., 2006.
- GRANT, S.; PATTERSON, M.; LEWARD, D. Food processing gets freshly squeezed. **Chemistry & Industry**, 24(2): 55-58, 2000.
- GUDBJORNSDOTTIR, B.; JONSSON, A.; HAFSTEINSSON, H.; HEINZ, V. Effect of high-pressure processing on *Listeria* spp. and on the textural and microstructural properties of cold smoked salmon. **LWT - Food Science and Technology**, 43: 366-374, 2010.
- HEIJ, W.B.C.; VAN SCHEPDAEL,

- L.J.M.M.; MOEZELAAR, R.; HOOGLAND, H.; MATSER, A.M.; VAN DER BERG, R.W. High-pressure sterilization: Maximizing the benefits of adiabatic heating. **Food Technology**, 57(3): 37-41, 2003.
- HOOVER, D.G.; METRICK, C.; PAPINEAU, A.M.; FARKAS, D.F.; KNORR, D. Biological effects of high hydrostatic pressure on food microorganisms. **Food Technology**, 43(3): 99-107, 1989.
- HUGAS, M.; GARRIGA, M.; MONFORT, J. M. New mild technologies in meat processing: High pressure as a model technology. **Meat Science**, 62(3): 359-371, 2002.
- KARIM, N.U.; KENNEDY, T.; LINTON, M.; WATSON, S.; GAULT, N.; PATTERSON, M. F. Effect of high pressure processing on the quality of herring (*Clupea harengus*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) stored on ice. **Food Control**, 22: 476-484, 2011.
- KINGSLEY, H.; HOOVER, D.G.; PAPAFRAGKOU, E.; RICHARDS, G.P. Inactivation of hepatitis A virus and calicivirus by high hydrostatic pressure. **Journal of Food Protection**, 65(10): 1605-1609, 2002.
- LAKSHMANAN, R.; MISKIN, D.; PIGGOTT, J.R. Quality of vacuum packed cold smoked salmon during refrigerated storage as affected by high-pressure processing. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 85: 655-664, 2005.
- MA, L.; SU, Y-C. Validation of high pressure processing for inactivating *Vibrio parahaemolyticus* in Pacific oysters (*Crassostrea gigas*). **International Journal of Food Microbiology**, 144: 469-474, 2011.
- MOLINA GARCIA, A.D.; SANZ, P.D. Anisakis simplex larva killed by high-hydrostatic-pressure processing. **Journal of Food Protection**, 65: 383-388, 2002.
- NORTON, T.; SUN, D.-W. Recent advances in the use of high pressure as an effective processing technique in the food industry. **Food and Bioprocess Technology**, 1(1): 2-34, 2008.
- PICOUET, P.A.; COFAN-CARBO, S.; VILASECA, H.; BALLBÈ, L.C.; CASTELLS, P. Stability of sous-vide cooked salmon loins processed by high pressure. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 12: 26-31, 2011.
- RAGHUBEER, E. V. **High Hydrostatic Pressure Processing of Seafood**. Avure Technologies, 2007.
- RAMIREZ-SUAREZ, J.C.; MORRISSEY, M.T. Effect of high pressure (HPP) on shelf-life of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) minced muscle. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 7: 19-27, 2006.
- RENDUELES, E.; OMER, M.K.; ALVSEIKE, O.; ALONSO-CALLEJA, C.; CAPITA, R.; PRIETO, M. Microbiological food safety assessment of high hydrostatic pressure processing: A review. **LWT - Food Science and Technology**, 44: 1251-1260, 2011.
- SMELT, J.P.P.M. Recent advances in the microbiology of high pressure processing. **Trends in Food Science and Technology**, 9: 152-158, 1998.
- TING, E.; BALASUBRAMANIAM, V. M.; RAGHUBEER, E. Determining thermal effects in high-pressure processing. **Food Technology**, 56(2): 31-35, 2002.
- TORRES, J.A.; VELAZQUEZ, G. Commercial opportunities and research challenges in the high pressure processing of foods. **Journal of Food Engineering**, 67, 95-112, 2005.
- YAGIZ, Y.; KRISTINSSON, H.G.; BALABAN, M.O.; WELT, B.A.; RALAT, M.; MARSHALL, M. R. Effect of high pressure processing and cooking treatment on the quality of Atlantic salmon. **Food Chemistry**, 116: 828-835, 2009.
- YE, M.; HUANG, Y.; CHEN, H. Inactivation of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* in oysters by high-hydrostatic pressure and mild heat. **Food Microbiology**, 1-6, 2012 (IN PRESS)

IMPORTADOS IMPULSIONAM CRESCIMENTO DE PESCADO NO BRASIL

O Brasil possui enorme costa marítima e detém 13% de toda água doce do mundo. Tem, portanto, um dos maiores potenciais de produção de pescados, no entanto o aumento do consumo no país se dá em função do crescimento das importações. Nos últimos anos houve um expressivo salto do consumo per capita de pescado no País. Segundo o Ministério da Pesca e Aquicultura, o índice passou de 6,66 quilos em 2005 para 9,75 quilos em 2010, dado mais recente disponível. As importações acompanharam esse crescimento, e

a participação dos produtos importados saltou de 25,9% para 34,2% no mesmo período.

Os produtos chineses se intensificaram aqui devido ao preço baixo. Chile e Peru, dois dos maiores produtores e exportadores mundiais de pescado, despontam como potenciais fornecedores para o Brasil. O preço inferior e a alta qualidade, quando comparados com os dos produtos nacionais, estimulam as importações no País.

(Fonte: Valor econômico/ atozcomunicacao.com.br)

MAPA DIVULGA RELATÓRIO DE RESÍDUOS E CONTAMINANTES NA AGRICULTURA.

Com o objetivo de garantir a qualidade de produtos agrícolas consumidos por brasileiros e exportados comercialmente, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) divulgou, em janeiro, o resultado dos Programas Nacionais de Controle de Resíduos e Contaminantes do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal (PNCRCV) do ano-safra 2011/2012. Foram realizados teste para micotoxinas, salmonela e agro-

tóxicos em 1.047 amostras de 24 culturas (abacaxi, alface, amendoim, arroz, banana, batata, café, castanha-do-brasil, feijão, laranja, limão, lima ácida, maçã, mamão, manga, melão, milho, morango, pimenta do reino, pimentão, soja, tomate, trigo e uva), para identificar a presença de resíduos de agrotóxicos e contaminantes acima dos limites máximos permitidos pela legislação em vigor e de substâncias não autorizadas.

(Fonte: Ministério da Agricultura (www.agricultura.gov.br))

METADE DA COMIDA DO MUNDO VAI PARAR NO LIXO, DIZ RELATÓRIO



O documento, intitulado "Global Food; Waste not, Want not" - Alimentos Globais; Não Desperdice, Não Queira (em tradução livre), aponta que até metade de toda a comida produzida a cada ano no mundo, cerca de dois bilhões de toneladas, vão parar no lixo. Segundo o documento, o desperdício está acontecendo por vários motivos, dentre eles: as condições inadequadas de armazenamento e

a adoção de prazos de validade demasiadamente rigorosos. O desperdício de alimentos também implica em desperdício de recursos usados para a produção deles, como água, áreas para agricultura e energia, alertou o relatório publicado pela Institution of Mechanical Engineers. Atualmente 550 bilhões de metros cúbicos de água estão sendo desperdiçados na produção de alimentos que vão para o lixo. Fonte: Ecodesenvolvimento.

(Mais informações: <http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/documentos/relatorio-de-alimentos-imeche-global-food-waste#ixzz2IbjXRDOT>)

INTERCAMBIO DE PESQUISADORES: SÃO PAULO/ ESPANHA

A FAPESP e a Universidad de Salamanca, na Espanha, lançaram chamada pública de propostas para o apoio a projetos de pesquisa envolvendo o intercâmbio de pesquisadores entre as instituições. As áreas prioritárias de pesquisa são: Física; Matemática; Clima; Engenharia Química; Ciências da Vida (parasitologia, bioquímica, biologia celular, biologia molecular, neurociências, cardiologia, câncer); Ciências Agrárias (microbiologia e genética, biologia molecular); Enfermagem; Farmacologia; Direito; História; Pedagogia; Biblioteconomia e

Documentação.

As atividades de intercâmbio previstas no projeto deverão ser realizadas dentro do prazo do projeto de pesquisa vigente relacionado e financiado pela FAPESP. A duração máxima de cada projeto será de 24 meses. A data-limite para a apresentação das propostas é 13 de março de 2013.

(As normas completas da chamada estão disponíveis em: www.fapesp.br/acordos/salamanca)

PESQUISA AVALIA SUPLEMENTO MINERAL PARA COMBATE À ANEMIA

No prazo de cinco anos, um suplemento mineral, produzido a partir de matérias-primas de alta disponibilidade e baixo custo, poderá contribuir para que sejam supridas as necessidades de ferro de quem carece desse nutriente. No Brasil, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 21% das crianças com até 5 anos, 43% das gestantes e 23% das mulheres em idade fértil possuem algum grau de deficiência em ferro. A pesquisa, conduzida no Centro de Química de Alimentos e Nutri-

ção Aplicada do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital) testou duas matérias-primas abundantes e baratas: o soro de leite e as leveduras de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*). As proteínas de uma e de outra fonte foram hidrolisadas e os peptídeos resultantes foram utilizados na reação de quelação com o ferro, na forma de sulfato ferroso (FeSO_4). Os estudos continuam em andamento para verificação da biodisponibilidade dos peptídeos.

PROTEÇÃO PARA OS PROBIÓTICOS DURANTE A DIGESTÃO

A fim de evitar que os probióticos sofram a ação da acidez estomacal, cientistas da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) têm investigado maneiras de proteger lactobacilos durante a digestão, permitindo que a utilização de suas propriedades benéficas possa ser facilitada.

Pesquisa que investiga a microencapsulação da bactéria *Lactobacillus acidophilus* e sua aplicação na fabricação de alimentos probióticos, de-

monstrou que as microcápsulas de pectina recobertas com proteína do soro resistiram à passagem pelo sistema digestivo. Dos probióticos encapsulados 62% sobreviveram contra apenas 10% do micro-organismo livre. Os resultados diferiram conforme o tipo de alimento estudado, sendo mais positivo no iogurte do que no queijo prato.

A pesquisa continua em andamento para avaliar a maturação e o perfil sensorial do queijo prato probiótico tipo lanche adicionado de *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium*.

NOTÍCIAS

MANUAL DE MANIPULACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS PESQUEROS DE LA CUENCA AMAZÓNICA



Documentação. De autoria de Nelson Avdalov o manual, publicado em novembro/ 2012, trata da manipulação e requisitos de qualidade do pescado, principais espécies encontradas na região e sua comercialização. O acesso ao Manual é possível através do link:

http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publilibreacceso/779/Manual%20de%20Manipulaci%C3%B3n%20y%20Comercializaci%C3%B3n%20de%20Productos%20Pesqueros%20de%20la%20Cuenca%20Amaz%C3%B3nica_0.pdf

revista
Higiene
Alimentar

Prezados Assinantes:
GARANTA JÁ SUA ASSINATURA PARA 2013

1 PARCELA DE
R\$ 280,00

ou

3 PARCELAS DE
R\$ 95,00



EM BREVE !!!

Revista Digital: www.higienealimentar.com.br

Solicite o boleto pelo e-mail redacao@higienealimentar.com.br ou faça um depósito numa das seguintes contas:
Banco do Brasil, agência 0722-6;
Conta Corrente 18652-x
Santander, agência 0658,
conta corrente 13-005358-4,
ambas em nome de
LFGS Higiene Alimentar Publicações e serviços Ltda.;
depois, envie-nos comprovante do depósito pelo
fax: 11.5583.1016 ou pelo e-mail.

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
(distribuimos para todo o Brasil)

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

revista
Higiene
Alimentar



Qualidade e Segurança do Leite

da Ordenha ao Processamento

A presente edição "Qualidade do Leite: da Ordenha ao Consumo" descreve as principais etapas na obtenção higiênico-sanitária de leite para consumo com os atributos de qualidade e segurança preservados. Aspectos relacionados ao manejo e bem-estar animal, Boas Práticas de Higiene na ordenha, controle de qualidade aplicado à matéria-prima, tratamento térmico e importância no resfriamento do produto são apresentados a partir da realidade de diferentes estabelecimentos produtores de leite. Coordenados pelas professoras Karina M. O. Santos e Marise A. R. Pollonio, o vídeo traz um relato técnico e didático do processamento de leite fluido constituindo-se num instrumento muito útil para aprendizado, reflexões e discussões sobre a cadeia produtiva do leite no Brasil.



DISPONÍVEL
NA REDAÇÃO
DE HIGIENE ALIMENTAR

revista
Higiene
Alimentar

redacao@higienealimentar.com.br
11 - 5589.5732 - São Paulo, SP.

Implementação de Sistemas de Qualidade e Segurança dos Alimentos

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 Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP
Fone: (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016
redacao@higienealimentar.com.br - www.higienealimentar.com.br