

Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação

Microbiological quality of the fish saw (Scomberomorus brasiliensis) and the ice used for its conservation

Elka Machado Ferreira^{1,2*}, Ilderlane da Silva Lopes², Débora de Matos Pereira²,
Lucélia da Cunha Rodrigues², Francisca Neide Costa²

RESUMO: Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica do peixe serra (*S. brasiliensis*) desembarcado no município de Raposa (MA) e do gelo utilizado na sua conservação. As amostras de gelo e de peixe serra foram submetidas às análises de determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais, Termotolerantes e *Escherichia coli*. Para as amostras de peixe, realizou-se ainda pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo, *Salmonella* spp. e *Aeromonas* spp. Aplicou-se aos pescadores um questionário com 20 perguntas referentes à manipulação do pescado. As amostras de gelo apresentaram qualidade microbiológica insatisfatória. O peixe serra encontrou-se contaminado por *A. hydrophila*, podendo veicular este agente ao ser consumido pela população.

PALAVRAS-CHAVE: pescado; microbiologia; qualidade; avaliação.

ABSTRACT: This study aimed at evaluating the microbiological quality of the saw fish (*S. brasiliensis*) landed in the city of Raposa (MA) and the ice used in its conservation. Samples of ice and saw fish were subjected to analysis to determine the Most Probable Number (MPN) of coliforms, thermo-tolerants and *Escherichia coli*. Fish samples were also tested for *Staphylococcus* coagulase positive, *Salmonella* spp. and *Aeromonas* spp. Fishermen were given a questionnaire with 20 questions concerning the handling of the fish. The ice samples showed unsatisfactory microbiological quality. The saw fish was contaminated with *A. hydrophila*, which means it could convey this agent to be consumed by the population.

KEYWORDS: fish; microbiology; quality; evaluation.

¹Centro de Ciências Agrárias; Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – São Luís (MA), Brasil.

²Departamento de Patologia; UEMA – São Luís (MA), Brasil.

*Autora correspondente: elka.ferreira@hotmail.com

Recebido em: 14/12/2012. Aceito em: 28/10/2013.

INTRODUÇÃO

Os pescados são considerados alimentos ricos em nutrientes, com alto teor de proteínas, lipídios de excelente qualidade e baixo teor de colesterol. Seu consumo é extremamente importante na dieta alimentar (VILA NOVA *et al.*, 2005). São também classificados como alimentos funcionais, capazes de reduzir os riscos de doenças coronarianas e em grande abundância na natureza (RAMOS FILHO *et al.*, 2008).

No entanto, são alimentos altamente perecíveis, que podem deteriorar-se rapidamente se estocados, processados ou distribuídos inadequadamente, tornando-se inseguros para o consumidor devido ao crescimento microbiano, o qual também pode alterar suas características sensoriais e reduzir seu tempo de prateleira.

Desta forma, para que o crescimento microbiano seja retardado, devem ser adotados cuidados com o binômio tempo × temperatura de estocagem, assim como com a qualidade da matéria prima e com a higiene durante a manipulação e exposição do produto. Embarcações, utensílios e equipamentos que entram em contato com o produto também devem ser observados.

Atualmente, há uma preocupação em relação à qualidade dos alimentos e ao conhecimento das condições higiênico-sanitárias durante sua produção, já que é crescente o número de casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), assim como o número de pessoas imunodeficientes ou imunocomprometidas, que são as mais suscetíveis a essas doenças (SOUZA *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Dessa forma, para assegurar que um alimento seja preparado de modo a garantir a segurança do consumidor, medidas de prevenção e controle devem ser adotadas em todas as etapas de sua cadeia produtiva (SEIXAS *et al.*, 2008).

No Maranhão, o município de Raposa é considerado um dos maiores produtores de pescado, tendo como principal espécie capturada o peixe serra, com boa aceitação no comércio local. Ele é capturado durante todo o ano ao longo da costa maranhense, sendo armazenado em urnas isotérmicas e manipulado, na maioria das vezes, sem os cuidados de higiene.

A pesca do peixe serra no município de Raposa possui grande importância social e econômica, uma vez que envolve várias famílias de pescadores, as quais utilizam esta atividade como principal fonte de renda. Apesar disso, não há estudos que abordem as características higiênico-sanitárias desse produto após desembarque. Diante das considerações apresentadas, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do peixe serra e do gelo utilizado na sua conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de abril a dezembro de 2011 no município de Raposa (MA), onde foram coletadas e analisadas oito amostras de gelo provenientes de duas

fábricas fornecedoras do produto. Paralelamente, foram coletados 12 lotes de peixe serra recém-desembarcados nos portos do município. Considerou-se como lote a produção de cada embarcação, sendo que cada lote correspondia a cinco unidades amostrais, perfazendo um total de 60 amostras de peixes analisadas. As amostras de gelo e de peixe serra foram embaladas, individualmente, em sacos plásticos estéreis, e armazenadas em recipiente isotérmico contendo gelo reciclável e transportadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), onde foram analisadas.

No laboratório, as amostras de gelo foram descongeladas, sob refrigeração e homogeneizadas, enquanto as amostras de peixes foram processadas para a obtenção de filés e de cortes menores, para, posteriormente, serem analisadas. As análises microbiológicas realizadas nas amostras de gelo foram a determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais e Termotolerantes, pela técnica dos tubos múltiplos, segundo BRASIL (2003), e pesquisa de *E. coli*, conforme a metodologia descrita por VANDERZANT; SPLITTSOESSER (1992). Para isso, alíquotas das amostras positivas para coliformes termotolerantes foram inoculadas em placas contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), e incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas. Em seguida, foram selecionadas três colônias típicas de *E. coli*, as quais foram repicadas na superfície de Ágar Trypticase Soja (TSA) para multiplicação e purificação do material bacteriano a ser utilizado na realização do teste de Gram. Posteriormente, foram realizados os testes bioquímicos de produção de Indol (I), Vermelho de Metila (MV), Voges-Proskauer (VP) e Citrato (C).

As amostras de peixe foram submetidas às análises microbiológicas em relação à contagem de *Staphylococcus* spp. e pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo, de acordo com metodologia descrita por BRASIL (2003); pesquisa de *Salmonella* spp., conforme ICMSF (1988); e isolamento *Aeromonas* sp. Para o último, utilizou-se o caldo Trypticase Soja (TSB) como pré-enriquecimento, adicionado de ampicilina (30 mg/L). Em seguida, efetuou-se o plaqueamento seletivo em Ágar Vermelho de Fenol-Amido (PALUMBO *et al.*, 1985; MAJEEB *et al.*, 1990) e Ágar Dextrina (HAVELAAR; VONK, 1988), adicionados de ampicilina (10 mg/L). Foram selecionadas colônias típicas em cada um dos meios, purificadas em TSA e, em seguida, submetidas aos testes de coloração de Gram e Tríplice Açúcar Ferro (TSI). A caracterização do gênero foi realizada por meio dos testes de motilidade, oxidase, catalase e resistência ao agente vibriostático O/129 (fosfato de 2,4-diamino-6,7-diisopropylpteridine). Para a identificação das espécies, utilizou-se a chave de Aerokey II (CARNARHAN *et al.*, 1991).

Para a obtenção de informações sobre captura, manipulação, conservação, higiene e transporte do peixe serra, foi aplicado um questionário investigativo composto por 20 perguntas abertas e fechadas envolvendo: origem do gelo, espécies de peixe capturadas, locais de captura, local e superfície utilizada na evisceração, dentre outras.

RESULTADOS

Do total das oito amostras de gelo analisadas, constataram-se que seis (75%) estavam contaminadas por coliformes totais e termotolerantes, e duas (25%) por *E. coli* (Tabela 1). Quanto aos parâmetros microbiológicos para o peixe serra, os dados da Tabela 2 mostram ausência (< 3 NMP/g) de coliformes totais em 31 (51,67%) amostras; em 28 (46,67%), o intervalo de contagem foi de 3 a 95 NMP/g, e apenas uma (1,66%) apresentou valores > 1.100 NMP/g. Para os coliformes termotolerantes verificou-se ausência (< 3NMP/g) em 52 (86,67%) amostras, e em oito (13,33%) foram observadas contagens que variaram de 3 a 95 NMP/g. Em uma (1,67%) ficou evidenciada a presença de *E. coli*. Pela aplicação dos questionários, foi constatado que 75% dos pescadores adquiriam gelo das fábricas locais, e 25% das fábricas de outros municípios ou estados. Todos os pescadores realizavam a captura dos peixes em alto mar, e a evisceração destes era realizada a bordo das embarcações, sobre a superfície do convés, utilizando a água do mar, além de capturarem mais de uma espécie de pescado; 75% das embarcações eram constituídas de madeira.

Tabela 1. Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termotolerantes e pesquisa de *Escherichia coli* em amostras de gelo, Raposa, MA, 2012.

Fábrica de Gelo	Amostra	NMP/g		<i>E. coli</i>
		Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes	
A	1	9,2	9,2	ausência
	2	93	93	presença
	3	23	23	ausência
	4	< 3	< 3	ausência
B	1	< 3	< 3	ausência
	2	23	23	ausência
	3	1100	11	presença
	4	210	210	ausência

NMP/g: Número Mais Provável por grama.

Tabela 2. Número e percentual de amostras de peixe serra (*Scomberomerus brasiliensis*) contaminadas por Coliformes Totais e Termotolerantes (NMP/g), Raposa, MA, 2012.

NMP/g	Coliformes Totais		Coliformes Termotolerantes	
	n	%	n	%
< 3	31	51,67	52	86,67
3 – 95	28	46,67	8	13,33
≥ 1100	1	1,66	–	–
TOTAL	60	100	60	100

NMP/g: Número Mais Provável por grama.

DISCUSSÃO

A contaminação verificada nas amostras de gelo (Tabela 1) indica que as condições higiênico-sanitárias deste produto são insatisfatórias e, portanto, impróprias para uso na conservação do pescado, visto que os coliformes termotolerantes não se multiplicam e nem se mantêm viáveis na água por longos intervalos de tempo, devido às baixas concentrações de nutrientes e temperatura adversa. Portanto, sua presença indica contaminação recente (CARDOSO *et al.*, 2001). Segundo BRASIL (2005), o gelo utilizado na conservação de alimentos deve ser composto de água cujos parâmetros microbiológicos atendam às normas de qualidade para consumo humano. Segundo BRASIL (2011), deve haver ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL.

Outros estudos já constataram a presença de coliformes no gelo, como o trabalho realizado por GIAMPIETRO; REZENDE-LAGO (2009) que, ao avaliarem amostras do gelo em quatro diferentes estabelecimentos comerciais de Ribeirão Preto (SP), verificaram que 29 (96,7%) amostras estavam contaminadas por coliformes totais, e 22 (73,3%) por coliformes termotolerantes. Já DORTA *et al.* (2011) identificaram coliformes a 37°C e *E. coli* em todas as amostras de gelo provenientes de fábricas da cidade de Teresina. FALCÃO *et al.* (2002), ao analisarem gelos provenientes de fábricas, feiras e mercados, verificaram que quatro locais apresentaram valores de *E. coli* em ≥ 2NMP/100 mL, sendo identificadas 50 linhagens pertencentes a 33 sorotipos diferentes.

A presença de *E. coli* e coliformes termotolerantes nas amostras de gelo é preocupante, pois indica que a água utilizada para o seu preparo possivelmente teve contato direto ou indireto com contaminação fecal, evidenciando a má qualidade da matéria prima utilizada ou falhas durante o processo de elaboração do produto. Tais falhas podem estar ligadas à falta de hábitos de higiene dos manipuladores, contaminação cruzada por utensílios e equipamentos ou inadequada limpeza e desinfecção de equipamentos e materiais utilizados na preparação. Além disso, também pode apresentar um risco à saúde do consumidor, uma vez que cinco grupos desta bactéria determinam gastroenterites em humanos (*E. coli* enterotoxigênica; *E. coli* enteropatogênica; *E. coli* enterohemorrágica; *E. coli* enteroinvasiva; e *E. coli* enteroagregativa) (VILA *et al.*, 2009), com destaque para *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), responsável pela produção de toxinas termolábeis (LT) e/ou termoestáveis (ST) (SOUSA, 2006).

Desta forma, a qualidade do gelo consiste em um ponto crítico a ser controlado, uma vez que, pela aplicação dos questionários, constatou-se que 75% dos pescadores adquirem gelo nessas duas fábricas, localizadas no município de Raposa, enquanto os demais, 25%, adquirem o material em outros municípios maranhenses ou outros estados, o que evidencia a importância dessas fábricas na cadeia produtiva do pescado.

Quanto aos achados obtidos nas análises das amostras de peixe serra (Tabela 2), foram observadas contagens de coliformes termotolerantes (13,33%), que podem estar relacionadas à contaminação do local de captura, uma vez que todos os pescadores realizam a captura em alto mar, local onde salinidade, sedimentos e condições de maré dificultam o isolamento de bactérias patogênicas (SILVA *et al.*, 2008).

A contaminação do peixe serra por coliformes e *E. coli* pode ter ocorrido por contaminação cruzada com o gelo, uma vez que foi detectada a presença desses micro-organismos no gelo analisado. A evisceração é outro ponto crítico no processamento do peixe, pois 100% dos pescadores realizam este procedimento a bordo das embarcações, sobre a superfície do convés, utilizando a água do mar. Vale ressaltar que 75% das embarcações são constituídas por madeira que, segundo BORGES *et al.* (2008), é um material de difícil limpeza, principalmente quando se trata de resíduos de proteínas e gorduras. Outro fator importante é que nos portos foi possível observar alguns pescadores realizando a evisceração sobre o convés, em precárias condições higiênicas, com a utilização de água de má qualidade na higienização dos peixes. A reutilização da água para lavagem de peixes de espécies diferentes pode favorecer a contaminação cruzada, já que os cardumes podem ser capturados em locais com condições microbiológicas distintas. Neste estudo, verificaram-se que todas as embarcações traziam a bordo mais de duas espécies de pescado. Tais observações sugerem a realização desses mesmos procedimentos em alto mar, o que poderá ter contribuído para a contaminação do peixe serra.

Durante o desembarque havia muitas pessoas sobre as embarcações para a retirada do pescado, normalmente realizada em péssimas condições higiênicas. Em seguida, o produto era colocado em caixas de plástico, tipo monobloco, e estas eram levadas à feira do município, próxima ao porto, para pesagem e distribuição aos atravessadores. Outras vezes, eram armazenadas em locais sem a estrutura mínima necessária (ausência de piso, iluminação e ventilação adequados). Nas feiras, o peixe serra era pesado sobre caixas tipo monobloco ou na base da própria balança, sendo manipulado sem nenhuma proteção. A utilização das caixas do tipo monobloco, tanto no transporte como na pesagem, pode ter influenciado a contaminação do peixe serra. Para evidenciar este aspecto, cita-se trabalho realizado por VÁRGAS; QUINTAES (2003), que constataram a presença de micro-organismos patogênicos em todas as amostras de caixas do tipo monobloco utilizadas no transporte e na comercialização do pescado no mercado de São Paulo, com 50% delas contaminadas por coliformes totais e termotolerantes; eles concluíram que tais caixas são inadequadas por servirem de veículo para micro-organismos deteriorantes e de patógenos importantes, tanto pelo material em si como pela higienização deficiente. Para estes autores, o poliuretano do monobloco favorece a aderência de sujidades e de micro-organismos.

A manipulação inadequada durante o desembarque pode ter contribuído também para contaminação do produto. Para DIAS *et al.* (2010), tais práticas contribuem para a baixa qualidade do pescado, porque alguns manipuladores desconsideram ou não conhecem as regras básicas e indispensáveis de higiene.

Apesar da grande manipulação do peixe serra, a presença de *Staphylococcus* coagulase positivo não foi verificada nas amostras analisadas, portanto, as mesmas estavam dentro do padrão exigido pela legislação brasileira para este micro-organismo. Entretanto, constatou-se *Staphylococcus* coagulase negativo em uma (1,67%) amostra, que apresentou contagem de $3,06 \times 10^6$ UFC/g. Segundo SILVA *et al.* (2008), baixas contagens de *Staphylococcus* spp. são esperadas para esses tipos de produto, por não serem considerados bons competidores frente a outras bactérias. Por esta razão, raramente causam intoxicação quando presentes em alimentos crus nos quais a microbiota normal não tenha sido destruída.

Outras pesquisas realizadas confirmam esta informação. DUARTE *et al.* (2010), ao analisarem 143 amostras de pescado (peixes, crustáceos e cauda de lagosta) provenientes dos estados da região nordeste do Brasil, observaram contagens de *Staphylococcus* coagulase positivo $< 1,0 \times 10^2$ UFC/g em amostras de peixe e cauda de lagosta. FARIAS; FREITAS (2008), ao analisarem 133 amostras de pescado beneficiado em 20 indústrias localizadas no estado do Pará, sob inspeção federal, verificaram contagens de *Staphylococcus aureus* em apenas uma (2,0%) amostra de peixe eviscerado congelado e uma (1,9%) de filé de peixe congelado acima de 10^3 UFC/g, porém, nenhuma cepa teve reação positiva à prova de coagulase.

Nenhuma amostra apresentou contaminação por *Salmonella* spp., portanto, do ponto de vista sanitário, este alimento não representa risco de veicular este patógeno para o ser humano, o que o qualifica como próprio para o consumo e dentro dos padrões da legislação brasileira, a qual determina ausência deste micro-organismo em 25 g de pescado *in natura*.

A ausência de *Salmonella* spp. também foi verificada em estudo de SILVA *et al.* (2008), que analisaram 20 amostras de peixe cru comercializado em cinco feiras de quatro regiões da cidade de São Paulo.

Sabe-se que a *Salmonella* spp. possui como principal habitat o trato intestinal de aves, répteis e seres humanos (JAY, 1999). Dessa forma, a contaminação do pescado por este patógeno pode ocorrer antes da colheita, durante a captura, transformação, distribuição e/ou armazenamento, assim como pela poluição da água do mar (GHASEMI *et al.*, 2010). Diante disto, a ausência desta bactéria nas amostras analisadas pode estar relacionada à baixa contaminação do pescado pelo grupo dos coliformes.

Embora todas as amostras estivessem dentro dos padrões para *Staphylococcus* coagulase positivo e *Salmonella* spp., a possibilidade de contaminação do pescado não pode ser desprezada devido à importância desses micro-organismos para

a saúde pública, com atenção especial os *Staphylococcus* coagulase positivo, grupo com espécies produtoras de toxinas termoestáveis.

Nove (15%) amostras estavam contaminadas por *Aeromonas* spp., sendo todas confirmadas para a espécie *Aeromonas hydrophila*. O isolamento desta bactéria já foi verificado em outras pesquisas envolvendo os produtos da pesca. LANZARIN *et al.* (2011), ao estudarem a ocorrência de *Aeromonas* sp. e estimarem o prazo de validade comercial do filé de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) fresco, estocado à temperatura de 0 a 3°C, contataram crescimento de *Aeromonas* sp. até o 26º dia de estocagem, sendo sua presença associada à deterioração do pescado. A referida pesquisa observou que a prevalência de *A. hydrophila* ocorreu em 6,7% das amostras. BRITTO *et al.* (2007), ao verificarem a evolução da deterioração do jaraqui adquirido no mercado de Manaus conservado entre camadas de gelo, também isolaram *Aeromonas* sp. e observaram que a mesma apresentou comportamento deteriorante no tempo zero de estocagem.

Tais pesquisas confirmam a importância da *Aeromonas* spp. como agente deteriorador, merecendo atenção especial por se tratar de uma bactéria psicrotrófica que consegue se multiplicar sob temperatura ambiente e sob refrigeração (LANZARIN *et al.*, 2011). Desta forma, seu controle pelo uso de baixas temperaturas não é indicado, como ocorre para outros micro-organismos de importância nas DTA's.

As *Aeromonas* spp. são comuns em ambientes aquáticos, porém, são muito sensíveis a condições ácidas e ao sal, sendo pouco provável que sua multiplicação constitua um problema em alimentos com teor de NaCl superior a 3% (Huss, 1997). Tal fato poderia descartar a possibilidade de contaminação pelo local de captura. No entanto, a contaminação pelo uso de caixas do tipo monobloco pode ter ocorrido, uma vez que VARGAS; QUINTAES (2003) isolaram *A. hydrophila* em 6,25% das amostras de caixas do tipo

monobloco usadas no armazenamento e transporte do pescado comercializado em mercado da cidade de São Paulo.

Por ser um patógeno emergente de importância para a saúde pública e associado a casos de toxinfecções alimentares, há a necessidade de estudos no sentido de instituir limite máximo para este micro-organismo em peixe fresco na legislação brasileira.

Sabe-se que o peixe serra passa por processos térmicos antes de ser consumido, no entanto, uma vez contaminado, este pode chegar às cozinhas domésticas e de estabelecimentos comerciais, representando também o risco de veicular *Aeromonas* spp. por contaminação cruzada.

CONCLUSÕES

As amostras de gelo apresentaram qualidade microbiológica insatisfatória, portanto, impróprias para a conservação do pescado. O peixe serra apresentou baixa contaminação por coliformes e estava dentro dos padrões para *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. No entanto, pode veicular *A. hydrophila*, representando risco de infecção de origem alimentar para o consumidor.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento de parte dos materiais utilizados nas análises. Ao Grupo de Estudos em Ecologia e Manejo Pesqueiro na Amazônia, da Universidade Federal do Pará, pela parceria neste trabalho.

REFERÊNCIAS

BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; PEREIRA, J.L.; ANDRADE, A.P.C.; KUAYE, A.Y. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.5, p. 1431-1438, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 62, de agosto de 2003. M. Brasília, 2003.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005. Brasília, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Brasília, 2011.

BRITTO, E.N.; LESSI, E.; CARDOSO, A.L.; FALCÃO, P.T.; SANTOS, J.G. Deterioração bacteriológica do jaraqui *Semaprochilodus* spp. capturado no estado do Amazonas e conservado em gelo. *Acta Amazônica*, v.37, n.3, p.457-464, 2007.

CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; CASTRO, A.G.M.; KANASHIRO, A.M.I.A. A técnica de membrana filtrante, aplicada ao estudo bacteriológico da água de rede de abastecimento, utilizada pela população de Descalvado, SP. *Higiene Alimentar*, v.15, n.82, p.33-38, 2001.

- DIAS, V.L.N.; FERREIRA, E.F.; CORÉIA, G.A.; SILVA, E.C.R.; OLIVEIRA, I.N.; MOUCHEK FILHO, V.E.; LOPES, J.M.; CARVALHO, N.C.C. Avaliação da qualidade de peixe comercializado em Imperatriz, MA. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.24, n.186/187, p.109-112, 2010.
- DORTA, V.F.; MURATORI, M.C.S.; ALMEIDA, C.K.S.; CARDOSO FILHO, F.C. Condições higiênico-sanitárias do gelo utilizado para conservação do pescado nos mercados de Teresina, PI. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.25, n.196/197, p.124-128, 2011.
- DUARTE, D.A.M.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SILVA, J.V.D.; DE ANDRADE, P.L.A.; SANTANA, A.A.P. Ocorrência de *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulase positiva em pescado no nordeste, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.77, n.4, p.711-713, 2010.
- 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.
- FARIAS, M.C.A.; FREITAS, J.A. Qualidade microbiológica de pescado beneficiado em indústrias paraenses. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v.67, n.2, p.113-117, 2008.
- GIAMPIETRO, A.; REZENDE-LAGO, N.C.M. Qualidade do gelo utilizado na conservação de pescado fresco. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.76, n.3, p.505-508, 2009.
- GHASEMI, M.S.A.; AZADNIA, P.; RAHNAMA, M.H. Bacterial Counts in Two Species (*Scomberomerus juttatus* and *Otolithes ruber*) of Fresh south-Harvested Fish, While Loading in Kazeroon. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, v.9, n.4, p.671-673, 2010.
- HAVELAAR, A.H.; VONK, M. The preparation of ampicillin dextrin agar for the enumeration of *Aeromonas* in water. *Letters in Applied Microbiology*, v.7, p.169-171, 1988.
- HUSS, H. H. (1997). *Garantia da qualidade dos produtos da pesca*. Food and Agriculture Organization (FAO). Documento Técnico sobre as Pescas nº 334, Roma.
- ICMSF. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microorganisms in food. I - Their significance and methods of enumeration. 2 ed. Toronto: University Press, 1988. 436 p.
- JAY, J.M. *Modern Food Microbiology*. 6a ed. Gaithersburg: Aspen, 1999. 679p.
- LANZARIN, M.; ALMEIDA FILHO, E.S.; RITTE, D.O.; MELLO, C.A.; CORRÊA, G.S.S.; IGNÁCIO, C.M.S. Ocorrência de *Aeromonas* sp. e microrganismos psicotróficos e estimativa do prazo de validade comercial de filé de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) mantidos sob refrigeração. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.63, n.6, p.1541-1546, 2011.
- MAJEED, K.N.; EGAN, A.F.; MACRAE, I.C. Production of exotoxins by *Aeromonas* spp. at 5°C. *Journal of Applied Bacteriology*, v.69, n.3, p.332-337, 1990.
- OLIVEIRA, M.N.; BRASIL, A.L.D.; TADDEI, J.A.A.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciência @ Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.13, n.3, p.1051-1060, 2008.
- PALUMBO, S.A.; MAXINO, F.; WILLIAMS, A.C.; BUCHANAN, R.L.; THAYER, D.W. Starch-ampicillin agar for the quantitative detection of *Aeromonas hydrophila*. *Applied and Environmental Microbiology*, v.50, n.4, p.1027-1030, 1985.
- RAMOS FILHO, M.M.; RAMOS, M.I.L.; HIANE, P.A.; SOUZA, E.M.T. Perfil lipídico de quatro espécies de peixes da região pantaneira de Mato Grosso do Sul. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.28, n.2, p.361-365, 2008.
- SEIXAS, F.R.F.; SEIXAS, J.R.F.; REIS, J.A.; HOFFMANN, F.L. Checklist para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). *Revista Analytica*, São Paulo, n.33, p.36-41, 2008.
- SILVA, M.L.; MATTÉ, G.R.; MATTÉ, M.H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v.67, n.3, p.208-214, 2008.
- SOUSA, C.P. *Escherichia coli* as a specialized bacterial pathogen. *Revista de biologia e Ciências da Terra*, São Carlos, v.6, n.2, 2006.
- SOUZA, J.; RODRIGUES, L.G.G.; GONZALEZ, P.N.M.; TORTATO, R.; CARBONEA, N.; ESPÍRITO SANTO, M.L.P. Atividade antimicrobiana do *Lactobacillus sakei* na fermentação do bonito-de-barriga-listrada (*Euthynnus pelamis*). *Vetor*, Rio Grande, v.16, n.1/2, p.25-36, 2006.
- VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. *Compendium for the microbiological examination of foods*. 3a Ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219p.
- VARGAS, D.S.T.; QUINTAES, K.D. Potencial Perigo Microbiológico resultantes do uso de caixas plásticas tipo monobloco, no armazenamento e transporte de pescado em São Paulo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.23, n.3, p.517-522, 2003.
- VILA NOVA, C.M.V.M.; GODOY, H.T.; ALDRIGUE, M.L. Composição química, teor de colesterol e caracterização dos lipídios totais de tilápia e pargo (*Oreochromis niloticus*) (*Lutjanus purpureus*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.25, n.3, p.430-436, 2005.
- VILA, J.; ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, M.J.; BUESA, J.; CASTILLO, J. Diagnóstico microbiológico de las infecciones gastrointestinales. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, v.27, n.7, p.406-411, 2009.