

## Ocorrência de *Staphylococcus coagulase positiva* e coliformes termotolerantes em Jaraqui, *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850) comercializado na Feira do Pescado, Macapá-AP

Antônio Carlos Souza Silva-Júnior<sup>1</sup>, Anne do Socorro Santos da Silva<sup>2</sup>, Thiane Pereira Brito<sup>3</sup>, Larissa Rodrigues Ferreira<sup>4</sup>

1. Biólogo, Mestre em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amapá. Pesquisador do Núcleo de Ciência e Tecnologia de Alimentos no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Brasil. E-mail: jr\_bio2005@yahoo.com.br

2. Nutricionista, Faculdade SEAMA. Cursando Especialização em Saúde Pública, Instituto Brasileiro de Pós-graduação e Extensão-IBPEX. Gerente do Subgrupo de Atividades de Análises Microbiológicas do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Brasil. E-mail: annedosocorro@hotmail.com

3. Nutricionista, Faculdade Seama. Especialista em Nutrição Clínica Enteral e Parenteral, GANEP-Nutrição Humana LTDA. Cursando Especialização em Nutrição e Suplementação Esportiva, ENAF-Desenvolvimento e Serviços Educacionais. Compõe o Grupo de pesquisa em Microbiologia de Alimentos do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Brasil. E-mail: thiane.brito@hotmail.com

4. Acadêmica de Nutrição, Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior-IMMES, estagiária do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Brasil. E-mail: larissatroller@hotmail.com

**RESUMO:** Apesar da importância biológica, o pescado é um alimento altamente susceptível a deterioração e por isso exige cuidados especiais desde a captura até a sua comercialização. Após a captura, a microbiota inicial é alterada pelo transporte, manipulação, contato com o gelo, equipamentos, estocagem e distribuição. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência de bactérias patogênicas e indicadoras de qualidade isoladas de Jaraqui, *S. brama* comercializado na feira do Pescado, no bairro do Perpétuo Socorro, Macapá-AP. Foram avaliadas 40 amostras de peixe exposto para a comercialização sendo realizadas contagens de coliformes termotolerantes em NMP/g e *Staphylococcus coagulase positiva* em UFC/g, todos os microrganismos foram isolados e identificados. Todas as amostras foram positivas para coliformes termotolerantes com contagem variando entre  $1,1 \times 10^3$  NMP/g a  $> 1,1 \times 10^3$  NMP/g, e 80% das amostras foram positivas, destas 57,5% estavam fora do padrão exigido pela legislação para *Staphylococcus coagulase positiva* com variação entre  $1 \times 10^3$  a  $1,05 \times 10^4$  UFC/g. Apesar de não ser possível observar características macroscópicas que demonstram níveis de deterioração elevada do peixe comercializado, o pescado analisado de acordo com os resultados microbiológicos estava inapropriado para o consumo, estando em desacordo com o recomendado pela ANVISA e ICMSF.

**Palavras-chave:** controle de qualidade, microbiologia, peixe.

### Occurrence of *Staphylococcus coagulase positive* and coliforms thermotolerant in Jaraqui, *Semaprochilodus brama* (VALENCIENNES, 1850) sold at the fair for fish, Macapá-AP

**ABSTRACT:** Despite the biological importance, the fish is a food highly susceptible to decay and therefore requires special care from capture to its marketing. After capture, the initial microbiota is altered by transportation, handling, contact with the ice, equipment, storage and distribution. In this context, this work aimed to evaluate the occurrence of pathogenic and indicator bacteria isolated quality Jaraqui, *S. brama* sold at the fair of Fish in the Perpétuo Socorro market's, Macapa-AP. 40 samples of fish exposed to market were evaluated counts of thermotolerant coliform / g *Staphylococcus coagulase positive* in UFC / g, being held all microorganisms were isolated and identified. All samples were positive for coliform count with varying between  $1.1 \times 10^3$  NMP / g  $> 1.1 \times 10^3$  NMP / g, and 80% of samples were positive, 57.5% of these were outside the standard required by law for coagulase positive *Staphylococcus* varying from  $1.05 \times 10^4$  to  $1 \times 10^3$  UFC / g. Although it is not possible to observe macroscopic characteristics that demonstrate high levels of deterioration of fish marketed, the fish analyzed according to the microbiological results was inappropriate for consumption, not in line with those recommended by ICMSF and ANVISA.

**Keywords:** quality control, microbiology, fish.

### 1. Introdução

O consumo de peixe por se tratar de um hábito alimentar em expansão no Brasil, vem sendo acompanhado por uma crescente preocupação sanitária, especialmente no que diz respeito às condições microbiológicas da água, dos manipuladores e, conseqüentemente, do produto em si (LOBO, 2009).

Franco e Landgraf (2004) citam que o peixe é uma das principais fontes de proteína do ser humano, além de ser um dos alimentos mais suscetíveis à deterioração devido à composição química, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, ao pH próximo da neutralidade.

Os peixes quando pescados já vem acompanhados de uma carga relativamente elevada de microrganismos, isto em consequência da própria microbiota natural do pescado, bem como do nível de contaminação das águas. Ao ser capturado quando colocado a bordo, ele sofre um aumento significativo no número de microrganismos, muitas vezes

oriundos principalmente dos lastros das embarcações. O número de bactérias presentes neste momento chega a atingir 105 a 106/cm do pescado. Pode-se considerar esta contaminação resultante das condições de pesca muitas vezes insatisfatórias (OGAWA; MAIA, 1999).

Muitas fontes de contaminação podem alterar a microbiota original do peixe, aumentando o número de bactérias antes do peixe chegar à mesa do consumidor. Essas fontes de contaminação incluem recipientes com gelo, aparelhos ou equipamentos sem assepsia adequada, transporte e manipulação pelo homem em mercados, peixarias, entre outros (OGAWA; MAIA, 1999).

A Portaria da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde nº 326 (BRASIL, 1997) recomenda que as pessoas que mantêm contato com alimentos submetam-se a exames médicos e laboratoriais frequentemente, e que usem luvas obedecendo às perfeitas condições de higiene e limpeza. Além do mais, seria interessante que todo

todo estabelecimento que comercializem alimentos, em especial pescados, tivesse implementado um programa de Boas Práticas de Manipulação. Segundo Carvalho e Serafino (1996), as mãos servem como veículo de trabalho, podendo os manipuladores de alimentos atuarem perpetuando a cadeia epidemiológica da intoxicação alimentar por meio do contato direto com o peixe.

A ausência de cuidados básicos no armazenamento e conservação de produtos pesqueiros comercializados em feiras pode comprometer a saúde dos consumidores, bem como diminuir a taxa de procura pelo produto, poluir o meio ambiente com resíduos, danificar o patrimônio público, e em última instância, diminuir o fluxo do público que procura estes pontos de comercialização. Esse fato, aliado ao descaso do poder público e dos órgãos competentes pela fiscalização, serviram de estímulo e é neste contexto que se insere o projeto.

## 2. Material e Métodos

O peixe foi adquirido da feira do Pescado, que atualmente está localizada no bairro Perpetuo Socorro (zona Norte) na Rua Hugo Alves Pinto, s/nº, possuindo 66 boxes de comercialização de peixes. A comercialização de pescado fresco e eviscerado é predominante, sendo encontrado também pescado filetado. A feira funciona todos os dias da semana, principalmente pelo período da manhã, onde o fluxo de frequentadores é maior aos finais de semana.

As amostras de peixe comercializado na forma refrigerada foram transportadas para o Laboratório de Microbiologia do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) e mantidas sob refrigeração desde a coleta até o momento da análise. A ISO 7218 (2007) recomenda transporte entre 1 e 8°C, estocagem a  $3\pm 2^\circ\text{C}$  e intervalo máximo de 24h entre a coleta e a análise já que se trata de amostra altamente perecível.

O transporte foi feito em caixas de isopor com gelo reutilizável em gel, para evitar o acúmulo de líquido nas caixas. Rótulos e etiquetas usados na identificação das amostras foram a prova d'água, para prevenir a perda dos dados e nunca foram colocados dentro dos sacos de coleta.

### Análises Microbiológicas

Para as determinações microbiológicas procedeu-se a coleta asséptica de 20 g da musculatura que foram homogeneizadas em 180 mL de água peptonada 0,1% esterilizada (HIMEDIA, RM001), com o auxílio do homogeneizador (Stomacher). Posteriormente, procedeu-se a diluição seriada de 1 mL das amostras em 9 mL de água peptonada estéril 0,1% seguida de semeadura em placas ou tubos para as contagens microbiológicas, que foram realizadas em duplicata e de acordo com Brasil (2003) e Silva et al. (2010).

Para análise presuntiva de coliformes termotolerantes foram selecionadas três diluições adequadas da amostra

e inoculadas em uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose – LTS (ACUMEDIA, 7142) por diluição, adicionando 1ml da diluição por tubo com 10ml de LST. Os tubos foram incubados a  $37\pm 1^\circ\text{C}/24\pm 2\text{h}$  e observado se havia crescimento. Em caso positivo, foi transferida uma alçada bem carregada de cada cultura para tubos de Caldo *Escherichia coli* – EC (ACUMEDIA, 7206). Sendo incubados por  $24\pm 2\text{h}$  em banho-maria (permaneceram mergulhados na água até uma altura superior à superfície do meio de cultura) e foi observado se há crescimento com produção de gás. Para a contagem presuntiva de *E. coli*, foi anotado o número de tubos de Caldo EC e comparado com tabela de Número Mais Provável (NMP para diluições decimais)/g.

Para *Staphylococcus coagulase* positiva foi utilizada a diluição 10-3 apenas, onde foi inoculado 0,1ml distribuindo na superfície de placas de Ágar Baird-Parker – BP (ACUMEDIA, 7112). O inóculo foi espalhado com uma alça de Drigalski, tal espalhamento foi feito até que todo o excesso de líquido fosse absorvido, após sua secagem foram incubadas, investidas, a  $35-37^\circ\text{C}/45-48\text{h}$ . Após este período foram selecionadas para a contagem as placas com 20 a 200 colônias, e contadas somente as colônias típicas de *Staphylococcus*. Para confirmação das colônias típicas, foram selecionadas no mínimo três colônias para o teste de coagulase, catalase e coloração de Gram e, havendo menos do que três, foram tomadas todas.

Foi calculado o número UFC/g em função do número de colônias típicas contadas, diluição inoculada e percentagem de colônias confirmadas.

## 3. Resultados

A incubação confirmatória em Caldo EC foi positiva para todas as amostras em triplicatas, apresentando tubos com turvação e produção de gás, determinando, dessa forma, número elevado de coliformes termotolerantes, números  $> 1,1 \times 10^3$  NMP/g em todas as amostras.

Os coliformes termotolerantes restringem-se aos membros capazes de fermentar lactose com produção de gás em 24-48 h a  $44,5-45,5^\circ\text{C}$  (SILVA et al., 1997). Este grupo é representado principalmente pela *Escherichia coli* e, também por algumas bactérias dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Pelo fato da *E. coli* ser uma espécie predominante na microbiota anaeróbica facultativa do trato intestinal de humanos e animais de sangue quente (DRASAR; HILL, 1974), ela é associada à contaminação de origem fecal.

Apesar da legislação brasileira não estabelecer um padrão específico para contagem de Coliformes Termotolerantes no pescado in natura, estas podem ser consideradas como microrganismos indicadores de qualidade, devido à presença está associada comumente com bactérias patogênicas (RALL et al., 2008), dessa forma, sendo considerado como risco à saúde dos consumidores. Porém a International Commission on Microbiological Specifications for Foods – ICMSF (1986), determina que a quantidade máxima

determina que a quantidade máxima de coliformes termotolerantes em pescado in natura é de  $10^3$  NMP/g.

Vale destacar que na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº12, regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001), para pescado seco, salgado e defumado, assim como produtos a base de pescado, apenas o teste confirmativo de coliformes termotolerantes realizado em Caldo EC é suficiente para a detecção em alimentos.

Em relação ao *Staphylococcus coagulase* positiva, das 40 amostras analisadas, a sua presença foi confirmada em 80% dos casos, com o crescimento de colônias típicas em Ágar Baird Parker (Colônias circulares pretas, lisas, convexas, com borda perfeita e presença de um halo transparente). As densidades mínima e máxima detectadas foram equivalentes a  $1,0 \times 10^3$  UFC/g e  $1,05 \times 10^4$  UFC/g.

A RDC nº12 (BRASIL, 2001), deixa claro que para pescado, ovas de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes "in natura", resfriados ou congelados não consumido cru, a tolerância para amostra representativa é de  $10^3$  UFC/g, resultados analíticos acima dos limites estabelecidos para amostra são considerados em condições sanitárias insatisfatórias como podemos observar na Tabela 1 abaixo.

**Tabela 1.** Classificação das amostras de peixe analisadas, perante os limites estabelecidos pela ANVISA para a presença de *Staphylococcus coagulase* positivos em pescado in natura proveniente da feira do Pescado.

Total de amostras analisadas	Atendem ao padrão		Não atendem ao padrão		Total de amostras contaminadas por <i>Staphylococcus</i>	
	Amostra	%	Amostra	%	Amostra	%
40	17	42,5	23	57,5	32	80

Conforme a TABELA 1, em 57,5% dos casos detectou-se densidades superiores a  $10^3$  UFC/g, limite legal estabelecido na legislação de referência adotada. Neste contexto, tais amostras foram consideradas como inadequadas ao consumo humano, já que o *Staphylococcus* é um indicador das condições de higiene e sanitização, quando presente em alimento pode indicar que durante o processamento e estocagem tenha ocorrido algum tipo de falha de manipulação e/ou estocagem inadequada e/ou contaminação cruzada (SIMON; SANJEEV, 2007).

#### 4. Discussão

Diversos trabalhos corroboram o achado de coliformes termotolerantes em pescado, porém, não em números tão elevados. Rall et al. (2008) enumerando coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados comercializados em supermercados e peixarias do município de Botucatu/SP, demonstraram que sua presença ocorreu em 21,2% das amostras de peixe fresco analisadas apresentando variações de  $<3$  a 93 NMP/g e em 4 % nas amostras congeladas em contrações que variaram de  $<3$  a  $>2,4 \times 10^3$  NMP/g.

Almeida Filho et al. (2002), destacaram em 3,3% das amostras provenientes de supermercados e feira livre,

no município de Cuiabá – MT, a presença do referido microrganismo cujo resultado foi  $1,1 \times 10^3$  NMP/g. Agnese et al. (2001), no município de Seropédica – RJ encontraram resultado para o NMP de Coliformes termotolerante variando de  $<3$  a 21/g de alimento. Em estudo realizado em Teresina–PI, Muratori et al. (2004), constataram que 41,1% das amostras de peixe comercializados na região, estavam impróprias para o consumo, em virtude do isolamento de colônias de *Escherichia coli*. No trabalho de Soares et al. (2012), realizado com peixes comercializados em feira, quanto aos coliformes a 35°C, as contagens variaram de 0 a 5,2 log UFC/g e para os coliformes a 45°C os resultados: mínimo e máximo foram de 0 a 1,9 log UFC/g.

Ao contrário do encontrado nesse trabalho, Fontes et al. (2007) relataram coliformes totais elevados em 30% do pescado analisado, entretanto, sem o isolamento de *E. coli*. A avaliação de coliformes feita por Pombo et al. (2006), 45°C estavam em conformidade com o padrão estabelecido pela ICMSF, mantém como valor máximo  $10^3$  NMP/g.

A análise dos resultados obtidos neste estudo indica a existência de falhas graves de higiene durante o tratamento dado ao pescado, fato evidenciado pelas condições inadequadas de manuseio, armazenamento e exposição do produto, já mencionadas, ocasionando contaminação do alimento por bactérias de origem fecal.

A detecção de *Staphylococcus coagulase* positiva em 80% das amostras é superior ao percentual de 35% encontrado por Atyah et al. (2010) em estudo desenvolvido na Malásia. Boari et al. (2008) em análise da cadeia produtiva de filés de tilápia na cidade de Lavras/MG, apontou a presença de *Staphylococcus aureus* em 30% das amostras analisadas. Vieira et al. (2000) com pescados recém-capturadas apresentaram valores que variaram entre  $<10$  a  $1,06 \times 10^3$  UFC/g. Por sua vez, Soares et al. (2012), relatam a não detecção de *Staphylococcus aureus* em filés de tilápia conservados em gelo, provenientes do município de Apodi (RN).

*Staphylococcus* em altas densidades em alimentos constituem risco à saúde humana, por causa do seu potencial toxigênico. As toxinas estafilocócicas são higroscópicas solubilizando-se com facilidade em água e soluções salinas, o que vai permitir uma rápida difusão no alimento contaminado. Tais toxinas são termorresistentes e quimiorresistentes, não sendo afetadas pelo cozimento do alimento, nem pela exposição posterior às enzimas digestivas presentes no trato gastrointestinal humano. Adicionalmente, são capazes de provocar intoxicação em humanos, mesmo quando presentes em concentrações da ordem de 0,015µg/kg (FRANCO; LANDGRAF, 2004).

Este microrganismo não tem como habitat natural o pescado e não é considerado como bom competidor frente a outras bactérias, apesar disso, foram encontrados em densidades acima da permitida em lei (SILVA et al., 2008).



A provável fonte de contaminação do pescado por este microrganismo permeia na manipulação do produto, como já foi descrito anteriormente, todos os feirantes manipulavam alimento e dinheiro concomitantemente, sem a adequada higienização, contrariando as orientações pertinentes. É fato conhecido que *Staphylococcus aureus*, dentre outros microrganismos, pode ser veiculado através de cédulas de dinheiro (SOUZA et al. 2006). Aliado a isso, o *S. aureus* é um microrganismos comumente encontra na superfície da pele, fazendo parte da microbiota residente, isso, pode ter contribuído, de forma significativa, para a presença do microrganismo alvo nas amostras. Este fato pode ser confirmado no trabalho de Muratori et al. (2007) que desenvolveram estudo voltado à detecção de *S. aureus* e *Escherichia coli* nas mãos de manipuladores, em quatro estações de piscicultura no Piauí, relatando a detecção de *S. aureus* em até 93,8% dos casos.

Outro ponto chave é a questão da higienização de superfícies serem realizadas com uso de panos de limpeza confeccionados em algodão, lavados e secos nas próprias áreas de comercialização. Estes panos são reconhecidos como fontes de contaminação cruzada, embora sejam amplamente utilizados em serviços alimentares. Bartz (2008) detectou neste tipo de material, populações de *Staphylococcus aureus*, até  $2,8 \times 10^6$  UFC/cm<sup>2</sup>. Em experimento de dispersão bacteriana, ele também determinou que panos de limpeza experimentalmente contaminados com cargas microbianas correspondentes a  $10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>, podem transferir aproximadamente  $10^2$  UFC/cm<sup>2</sup> de bactérias para superfícies de aço inox.

## 5. Conclusão

A partir dos resultados, foi possível concluir que apesar de não ser possível observar características macroscópicas que demonstram níveis de deterioração elevada do peixe comercializado, o pescado analisado de acordo com os resultados microbiológicos, estava inapropriado para o consumo, estando em desacordo com o recomendado pela ANVISA e a ICMSE.

Dessa forma, sugere-se que as autoridades sanitárias dos governos estadual e federal editem normas que regulamentem as medidas de segurança higiênico-sanitárias para os estabelecimentos que comercializam alimentos em feiras livres, visto que a saúde do consumidor é colocada em risco. Somente assim, será possível instituir a fiscalização regular e de forma adequada à realidade desses produtores de alimentos. Além disso, devem-se promover programas de capacitação e reciclagem para os manipuladores de alimentos, uma vez que eles se encontram carentes de informações básicas de higiene.

## 6. Referências Bibliográficas

AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. A. Contagem de Bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes fecais e totais em peixes frescos comercializados no município de Seropédica-RJ. **Revista**

**Higiene Alimentar**, v. 15, p. 67-70, 2001.

- ALMEIDA, O. T. **Manejo de pesca na Amazônia brasileira**. São Paulo: Ed. Peirópolis, 101p. 2006.
- ALMEIDA FILHO, E. S.; SIGARINI, C. O.; RIBEIRO, J. N.; DELMONDES, E. C.; STELATO, E.; ARAÚJO JÚNIOR, A. Características microbiológicas de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) comercializado em supermercados e feira livre no município de Cuiabá-MT. **Higiene Alimentar**, v. 16, p. 84-88, 2002.
- ATYAH, M. A. S.; ZAMRI-SAAD, M.; SITI-ZAHRAH. First report of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from cage-cultured tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Veterinary Microbiology**, v. 144, p. 502-504, 2010.
- BARRETO, N. S. E.; MOURA, F. C. M.; TEIXEIRA, J. A.; ASSIM, D. A.; MIRANDA, P. C. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias do Pescado Comercializado no Município de Cruz das Almas, Bahia. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 86-95, 2012.
- BARTZ, S. **Contaminação microbiológica e avaliação de métodos de higienização de panos de limpeza utilizados em serviços de alimentação**. 98 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- BOARI, C. A., PEREIRA, G. I.; VALERIANO, C.; SILVA, B. C.; MORAIS, V. M.; FOGUEIREDO, H. C. P.; PICOLLI, R. H. Bacterial ecology of tilapia fresh filets and some factors that can influence their microbial quality. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 863-867, 2008.
- BRASIL - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria Nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Brasília. 01 de agosto de 1997.
- BRASIL - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm). Acesso em: 16 mar. 2013.
- BRASIL – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de setembro de 2003.
- CARVALHO, C. O.; SERAFIN, A. B. Grupos de microrganismos isolados da orofaringe e das mãos dos trabalhadores do restaurante da Universidade Federal de Goiás. **Revista Higiene Alimentar**, v. 10, n. 45, p. 19-24, 1996.
- DRASAR, B. S.; HILL, M. J. **The distribution of bacterial flora in the intestine**. In: DRASAR, B. S.; HILL, M. J. (Ed.) Human Intestinal flora. London: Academic Press, p.36-43. 1974.
- FONTES, M. C.; ESTEVES, A.; CALDEIRA, F.; SARAIVA, C.; VIEIRAPINTO M.; MARTINS C. Estado de frescor e qualidade higiênica do pescado vendido numa cidade do interior de Portugal. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e **Zootecnia**, v. 59, n. 5, p. 1308-1315, 2007.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, ed.1, 182 p. 2004.
- HEINITZ, M.; RUBLE, R.D.; WAGNER, D.E.; TATINI, S.R. Incidence of Salmonella in fish and seafood. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 5, p. 579-592, 2000.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications**. 2nd ed. London: Blackwell Scientific Publications. 890 p. 1986.
- ISO 7218. Microbiology of food and animal feeding stuffs – General requirements and guidance for microbiological examination, 3º ed. The International Organization for Standardization. 2007.

- KUMAR H.S.; SUNIL, R.; VENUGOPAL, M.N.; KARUNASAGAR, I.; KARUNASAGAR, I. Detection of Salmonella spp. in tropical seafood by polymerase chain reaction. **International Journal Food Microbiology**, v. 88, p. 91-95, 2003.
- LIMA, M. G.; REIS, R. B. Incidência de Salmonella spp.: comparação entre metodologias de detecção em amostras de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) de rio e cultivado comercializado no município de Cuiabá-MT. **Higiene Alimentar**, v. 16, p. 43-49, 2002.
- LOBO, P.T.D. **Avaliação microbiológica do pescado fresco comercializado no Centro de Abastecimento do município de Feira de Santana, Bahia**, 2008-2009. 100 f. Monografia (Especialização em Biologia Celular) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2009.
- MOHAMED H.A.A.; MAQBOOL, T.K.; KUMAR, S.S. Microbial quality of shrimp products of export trade produced from aquacultures shrimp. **International Journal Food Microbiology**, v. 82, p. 213-221, 2003.
- MURATORI, M.C.S.; COSTA, A.P.R.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, P.C.; de PODESTE Jr. R.L. Qualidade sanitária de pescado "in natura". **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 116-117, p. 50-54, 2004.
- NUNES, F. de F. V. **Limite Mínimo de Detecção de Métodos de Análise de Salmonella spp. para Alimentos: Uma Contribuição Metodológica**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- OGAWA, M.; MAIA, E.L. **Manual de pesca: Ciência e Tecnologia de Pescado**. São Paulo: Varela, v.1, 430 p. 1999.
- POMBO, C. R.; MÁRSICO, E. T.; FRANCO, R. M.; GUIMARÃES, C. F. M.; AGUIAR, N. C. S.; PARDI, H. S.; OLIVEIRA, G. A. Caracterização físico-química e bacteriológica de peixes anchovados. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13, p. 170-173, 2006.
- RALL, V. L. M.; CARDOSO, K. F. G.; XAVIER, C. Enumeração de coliformes em pescado Fresco e congelado. **PUBVET [On line]**. 2(39): 1-17. 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/material/cardoso357.pdf>> Acesso em: 16 set. 2013.
- SILVA, C.C.; RODRIGUES, M. M.; MARTINS, B. R.; EDUARDO, M. B. de P.; BASSIT, N. P.; CÉSAR, M. L. V. S. Toxinfecção Alimentar por Salmonella em São Paulo/SP, **Boletim Epidemiológico Paulista**, v.7, p. 6-19, 2004.
- SILVA, M. L.; MATTÉ, G. R.; MATTÉ, M. H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 63, p: 208-214, 2008.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 295p. 1997.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 624 p. 2010.
- 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*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 608-613, 2007.
- SIMON, S.S.; SANJEEV, S. Prevalence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in fishery products and fish processing factory workers. **Food Control**, v. 18, p. 1565-1568, 2007.
- SOARES, K. M. P. S.; GONÇALVES, A. A.; SOUZA, L. B.; SILVA, J. B. A. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) armazenadas em gelo. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 6, n. 3, p. 239-242, 2012.
- SOUZA, A. C.; OLIVEIRA, G. E. M.; OGAWA, W. N.; POLLETO, K. Q. **Microrganismos encontrados em dinheiro brasileiro coletado em feira-livre**. São Paulo: Newslab. Ed.77, 154p. 2006.
- VIEIRA, K. V. M.; MAIA, D. C. C.; JANEIRO, 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. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 74, p. 37-40, 2000.