



QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DE CACHARAS (*Pseudoplatystoma fasciatum*) PROVENIENTES DE PISCICULTURA

Daniel Oster Ritter^{1*}; Marilu Lanzarin¹; Cássia Aldrin de Mello²; Edivaldo Sampaio de Almeida Filho²

1 – Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. (oster@hotmail.com)

2 – Professores adjuntos do Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar a qualidade higiênico-sanitária de cacharas (*Pseudoplatystoma fasciatum*) provenientes de piscicultura através do isolamento e identificação de *Listeria monocytogenes* e bactérias do gênero *Salmonella* spp., quantificação de bactérias do gênero *Aeromonas* spp. e de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas. Foram utilizados 30 exemplares, não eviscerados, provenientes de três pisciculturas do estado de Mato Grosso, os quais foram abatidos por hipotermia e acondicionados em sacos de polietileno estéreis, dentro de caixa isotérmica contendo gelo (2:1), e a seguir encaminhados ao Laboratório de Higiene e Tecnologia de Pescado da Universidade Federal de Mato Grosso onde foram realizadas as análises bacteriológicas. Não foram isoladas bactérias do gênero *Salmonella* spp nem da espécie *Listeria monocytogenes*. A contagem de bactérias do gênero *Aeromonas* spp. variou de 3,94 a 6,55 log UFC/g, enquanto que a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas variou de 5,30 a 8,47 log UFC/g.

PALAVRAS-CHAVE: Peixe, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas* spp.

BACTERIOLOGICAL QUALITY OF BACTERIOLOGICAL THE CACHARAS (*Pseudoplatystoma fasciatum*) FROM AQUACULTURE

ABSTRACT

This study aimed to determine the sanitary quality of cacharas (*Pseudoplatystoma fasciatum*) from pisciculture through the isolation and identification of *Listeria monocytogenes* and bacteria of the genus *Salmonella* spp., quantification of bacteria *Aeromonas* spp. and heterotrophic aerobic mesophilic microorganisms. A total of 30 specimens, not drawn from three fish farms, which were killed by hypothermia and packed in sterile polythene bags, inside isothermal box containing ice (2:1), and then forwarded to the Laboratory of Hygiene and Fish Technology, Federal University of

Mato Grosso, where the analyzes were performed. No bacteria were isolated of the genus *Salmonella* or *Listeria monocytogenes* species. The bacterial count of *Aeromonas* spp. ranged from 3.94 to 6.55 log CFU /g, while the bacterial mesophilic aerobic heterotrophic bacteria ranged from 5.30 to 8.47 log CFU/g.

KEYWORDS: Fish, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas* spp.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos saudáveis e de qualidade tem levado ao crescimento da aquicultura, que tem se mostrado uma alternativa promissora para complementar a produção de pescado. Na piscicultura tradicional, os peixes são criados em viveiros escavados na terra ou em tanques-rede, expostos à contaminação ambiental de variadas fontes, que aliados ao clima quente existente no Brasil, predispõe à multiplicação de microrganismos e consequente contaminação dos peixes (MELLO *et al.*, 2010).

Um período crítico para o pescado inicia-se após o *rigor mortis*, pois a partir desse momento, cessam todas as barreiras ao desenvolvimento de microrganismos contaminantes. Alguns destes podem estar presentes no pescado e se tornar um problema em saúde pública, oriundos do seu próprio habitat, como *Aeromonas* spp, ou a partir de deficiências na execução de boas práticas de higiene, como *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. (ISONHOOD & DRAKE, 2002; FAO, 2012).

As bactérias do gênero *Aeromonas* possuem uma ampla distribuição em meios aquáticos, principalmente dulcícolas e, por essa razão são descritas por alguns autores como patógenos de peixes e, no caso de espécies como *Aeromonas hydrophila*, *A. caviae*, *A. jandaei*, *A. schubertii*, *A. sóbria* e *A. veronni*, podem produzir enfermidades de veiculação hídrica (MANUEL PABLOS *et al.*, 2009; ABEROUN & JOOYANDEH, 2010).

A *Listeria monocytogenes* é amplamente distribuída no meio ambiente e ocorre em quase todas as matérias-primas alimentares. A listeriose é uma doença que ocorre, geralmente, em pessoas que pertencem ao grupo de risco, incluindo mulheres grávidas, recém-nascidos e adultos imunocomprometidos, mas ocasionalmente pode ocorrer em pessoas que não estejam neste grupo. A listeriose é uma das infecções alimentares mais graves, com morbidade baixa, mas com mortalidade alta, em torno de 30% (JALLEWAR *et al.*, 2007; CRUZ *et al.*, 2008).

A *Salmonella* spp. é um microrganismo amplamente difundido na natureza, sendo o homem e os animais seus principais reservatórios naturais. Esta bactéria é frequentemente utilizada no estudo da qualidade higiênica do pescado por indicar a qualidade da água no local de captura. Assim como na listeriose, as pessoas mais susceptíveis a salmonelose são aquelas que estão no grupo de risco, ou seja, idosos, mulheres grávidas e imunocomprometidos. A salmonelose é considerada um dos mais importantes problemas de saúde pública, estando a *Salmonella* entre os principais agentes envolvidos nos surtos de toxinfecções alimentares (LIMA & REIS, 2002; EFSA, 2009; PUI *et al.*, 2011).

Na legislação brasileira não existem padrões microbiológicos para isolamento e identificação de *Listeria monocytogenes*, para quantificação de bactérias do gênero *Aeromonas* e contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas em pescados, porém um padrão utilizado por muitos pesquisadores para a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas é o da "International Commission on

Microbiological Specifications for Foods”, que determina como tolerância 10^7 UFC/g (ICMSF, 1996). Em relação à contaminação por *Salmonella* spp. a Resolução RDC nº 12 preconiza a ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de pescado refrigerado ou congelado (BRASIL, 2001).

A contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas é comumente empregada para indicar a qualidade sanitária dos alimentos. Mesmo que os patógenos estejam ausentes e que não tenham ocorrido alterações nas condições sensoriais do alimento, um número elevado de microrganismos indica que o alimento é insalubre (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Este trabalho teve como objetivo verificar a qualidade higiênico-sanitária de cacharas (*Pseudoplatystoma fasciatum*) provenientes de pisciculturas do estado de Mato Grosso por meio da quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BHAM), de bactérias do gênero *Aeromonas* e pesquisa de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos 30 exemplares de cacharas (*Pseudoplatystoma fasciatum*) não eviscerados, provenientes de três pisciculturas do estado de Mato Grosso, sendo 10 exemplares de cada propriedade, com aproximadamente dois quilos cada. Após a despesca, os mesmos foram abatidos por hipotermia, acondicionados individualmente em embalagens de polietileno e armazenados em caixa isotérmica contendo gelo (proporção 2:1 de peixe:gelo) e encaminhados ao Laboratório de Higiene e Tecnologia de Pescado da Universidade Federal de Mato Grosso para a realização das análises bacteriológicas.

As análises bacteriológicas realizadas foram a quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BHAM), através de metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2003), a quantificação de bactérias do gênero *Aeromonas* spp, conforme metodologia descrita por RALL *et al.*, (1998), e o isolamento e identificação de bactérias do gênero *Salmonella* spp. e da espécie *Listeria monocytogenes*, conforme metodologia descrita por SILVA *et al.*, (2010). As análises foram realizadas em triplicada sendo então feito uma média para obtenção do valor utilizado.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos, que consistiram nas pisciculturas (A, B e C) e 10 repetições (exemplares de peixes) para cada tratamento, perfazendo um total de 30 amostras. Os resultados encontrados de quantificação de bactérias do gênero *Aeromonas* spp. e de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas foram compilados e submetidos ao teste estatístico de análise de variância e teste de médias Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na tabela 1 demonstram que a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas variou de 5,39 a 6,54 log UFC/g, 5,30 a 7,44 log UFC/g e de 6,70 a 8,47 log UFC/g nas pisciculturas A, B e C respectivamente. Em consequência do íntimo contato dos peixes com a água, a microbiota presente na superfície corporal, brânquias e no trato gastrointestinal desses animais está relacionada qualitativa e quantitativamente com aspectos microbiológicos do ambiente. Sendo assim, as altas contagens podem indicar uma

má qualidade da água das pisciculturas, onde a temperatura ambiente é ideal para o crescimento deste grupo de bactérias.

TABELA 1: Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BHAM) e de bactérias do gênero *Aeromonas* spp. nas pisciculturas A, B e C.

Piscicultura	Repetições	BHAM log UFC/g	<i>Aeromonas</i> spp. log UFC/g
A	1	6,544	4,431
A	2	6,000	4,380
A	3	6,531	4,362
A	4	6,367	5,444
A	5	6,542	5,710
A	6	6,068	4,832
A	7	5,851	4,613
A	8	6,384	5,810
A	9	5,398	5,645
A	10	6,431	5,422
B	1	6,732	5,076
B	2	6,373	5,659
B	3	6,754	5,910
B	4	6,787	5,916
B	5	6,867	5,622
B	6	6,771	4,732
B	7	7,447	6,554
B	8	5,301	5,000
B	9	7,121	6,167
B	10	6,000	4,944
C	1	7,307	4,623
C	2	6,771	4,322
C	3	8,479	4,531
C	4	7,299	4,568
C	5	6,707	4,778
C	6	7,301	3,968
C	7	7,294	3,944
C	8	6,740	4,029
C	9	7,425	4,297
C	10	7,601	4,318

MELLO *et al.*, (2010), em estudo com Piraputanga (*Brycon microlepis*) provenientes de piscicultura em Cuiabá Mato Grosso, encontraram contagens de BHAM que variaram de 0,30 a 5,43 log UFC/g no período seco e de 2,55 a 4,79 log

UFC/g no período chuvoso. O fato de estes pesquisadores terem utilizado um macerado de fígado pode justificar essas contagens inferiores aos encontrados no presente estudo, onde as amostras foram compostas apenas por musculatura.

Com o objetivo de verificar a resistência antimicrobiana ao tratamento com flumequine NAVIER *et al.*, (2011) encontraram contagens iniciais de BHAM de 6,92 log UFC/g em trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) provenientes de piscicultura na França e MORALES *et al.*, (2004) ao avaliarem Tilápia (*Oreochromis niloticus*) provenientes de pisciculturas da Costa Rica encontraram contagens de BHAM variando de 3,00 a 7,00 log UFC/g, resultados estes que se aproximam dos encontrados neste estudo o que poderia ser explicado pelo fato das amostras terem sido obtidas em pisciculturas localizadas em uma zona tropical, fazendo com que a temperatura ambiente dos locais onde foram capturados os peixes estarem em temperaturas próximas as do presente estudo, o que favorece o crescimento destas bactérias.

Conforme discriminado na Tabela 2 pode-se verificar que os peixes da piscicultura A apresentaram valores médios de BHAM inferiores ao das pisciculturas B e C apresentando uma diferença estatística significativa ao nível de 5%. Segundo os padrões preconizados pela ICMSF (1996) as amostras da piscicultura A foram consideradas dentro dos padrões para BHAM, enquanto que a piscicultura B e C apresentaram 20% e 70% respectivamente, de amostras acima de 7,00 log UFC/g, indicando qualidade higiênico-sanitárias insatisfatórias.

TABELA 2: Valores médios da contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BHAM) de acordo com os tratamentos.

Piscicultura	Médias log UFC/g	Comparações
C	7,29	a
B	6,61	a
A	6,21	b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% pelo teste de Tukey

No presente estudo, a ocorrência de *Aeromonas* foi em 100% das amostras, resultados estes semelhantes aos encontrados por HANNINEN *et al.*, (1997), que trabalhando com peixes, ovos de peixes e camarões encontraram este microrganismo em aproximadamente 95% das amostras e por PEREIRA *et al.*, (2004) que trabalhando com mexilhões encontraram aproximadamente 90% das amostras contaminadas, demonstrando assim a alta ocorrência desta bactéria em pescado e sua importância como contaminante e possível agente de enfermidades alimentares.

HOFER *et al.*, (2006), pesquisando um surto de doença diarreica no primeiro semestre de 2004, em Pernambuco, identificaram *Aeromonas* spp. como responsáveis por aproximadamente 20% dos casos, o que reforça a importância deste microrganismo em alimentos, especialmente os peixes, devido a água ser o habitat natural deste.

A contagem de bactérias do gênero *Aeromonas* spp. variou de 4,36 a 5,81 log UFC/g, de 4,73 a 6,55 log UFC/g e de 3,94 a 4,77 log UFC/g nas pisciculturas A, B e C, respectivamente (Tabela 1), resultado superior ao encontrado por MELLO *et al.*, (2010) que variou entre 2,69 a 3,91 log UFC/g em amostras de piraputanga (*Brycon microlepis*) de piscicultura em Cuiabá - MT.

Alguns autores, trabalhando com validade comercial de peixes, como RALL *et al.*, (1998) e BRITTO *et al.*, (2007), que tiveram como objeto de seus estudos o pintado (*Pseudoplatystoma* spp.) e o jaraqui (*Semaprochilodus* spp.) respectivamente, observaram que a contagem de *Aeromonas* spp. cresce de acordo com o tempo de estocagem deste alimento, estando correlacionada com o processo de deterioração dos peixes. Considerando-se isto, a contagem inicial das bactérias deste gênero deve ser a mínima possível, não só com o objetivo de prolongar a validade comercial do produto como também para diminuir a possibilidade de se ter a presença de uma espécie patogênica que poderia causar uma enfermidade alimentar, sendo que no presente estudo foram observadas elevadas contagens de *Aeromonas* spp. em musculatura de cacharas (*Pseudoplatystoma fasciatum*) frescos o que poderia ocasionar um menor prazo comercial deste alimento e ser um possível veículo de espécies patogênicas deste gênero de bactéria.

Analisando-se estatisticamente as médias das contagens das bactérias do gênero *Aeromonas* spp., observa-se que os peixes da piscicultura C apresentaram nível inferior de população destas bactérias em relação as pisciculturas A e B (Tabela 3), apresentando diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, fato que pode ter ocorrido devido a piscicultura C apresentar nível superior de BHAM, que poderiam estar atuando como competidoras ao crescimento de *Aeromonas* spp.

TABELA 3: Valores médios da contagem de bactérias do gênero *Aeromonas* spp. de acordo com os tratamentos.

Piscicultura	Médias log UFC/g	Comparações
B	5,55	a
A	5,06	a
C	4,33	b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% pelo teste de Tukey

Com relação a pesquisa e isolamento de *Listeria monocytogenes* e de bactérias do gênero *Salmonella*, as 30 amostras (100%) foram negativas, fato que talvez deva-se ao grande desenvolvimento de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, tendo em vista que ambas têm seu crescimento inibido quando em presença destas, em função de serem péssimas competidoras por nutrientes.

Normalmente a presença de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. nos alimentos está ligada à manipulação e/ou estocagem inadequadas dos mesmos. O fato dos exemplares deste trabalho terem sido obtidos diretamente do criatório, sem grandes manipulações também pode justificar a ausência destas bactérias, ao contrário dos achados por ALMEIDA FILHO *et al.*, (2002) em pintado

(*Pseudoplatystoma coruscans*) e LIMA & REIS (2002) em pacu (*Piaractus mesopotamicus*), ambos provenientes de pontos de comercialização em Cuiabá-MT, que encontraram *Salmonella* em 16,7% e 37% das amostras analisadas, respectivamente.

MORALES *et al.*, (2004), trabalhando com tilápias (*Oreochromis niloticus*) em piscicultura, em um total de 50 amostras, apenas uma foi positiva para *Salmonella* spp., e nenhuma para *Listeria monocytogenes*. Estes autores justificam a baixa ocorrência de *Salmonella* spp. devido a menor sensibilidade do método utilizado, onde seria necessário no mínimo uma população de 10^2 para obter-se um resultado positivo. Cabe ressaltar que, estes autores utilizaram método semelhante ao utilizado no presente trabalho, onde um pré-enriquecimento é feito em um meio não seletivo. A ausência de resultados positivos não significa que estas bactérias necessariamente não estejam presente pois, segundo VIEIRA (2004), existe a possibilidade de as cepas estarem em uma fase não própria para cultura, sendo necessário então técnicas especiais para sua detecção.

CONCLUSÃO

Com base neste estudo pode-se concluir que, apesar de não ter sido encontrada bactéria do gênero *Salmonella* nem da espécie *Listeria monocytogenes*, 20% e 70% dos peixes das pisciculturas B e C foram considerados não aptos para o consumo devido as altas contagens de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, sendo que também foram observadas elevadas contagens de bactérias do gênero *Aeromonas* spp. nas amostras das três propriedades, o que sugere ser necessário um controle mais rigoroso sobre a qualidade da água e peixes retirados das mesmas e destinados ao consumo humano, assim como a inclusão destes micro-organismos na legislação estabelecendo um limite máximo para sua contagem.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEROUM, A.; JOOYANDEH, H. A review on occurrence and characterization of the *Aeromonas* species from marine fishes. **World Journal of Fish and Marine Sciences**, v.2, p. 519-523, 2010.

ALMEIDA FILHO, E. S.; SIGARINI, C. E.; RIBEIRO, J. N.; DELMONDES, E. C.; STELATTO, E.; ARAUJO JÚNIOR, A. Características microbiológicas de pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre no município de Cuiabá, MT. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 99, p. 8488, 2002.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Nº12, de 02 de Janeiro de 2001 que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**, 2001.

BRASIL. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução**

Normativa 62 de 26 de agosto de 2003 que oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água, 2003.

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, p.457-464, 2007.

CRUZ, C. D.; SILVESTRE, F. A.; KINOSHITA, E. M.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M.; DESTRO, M. T. Epidemiological survey of *Listeria monocytogenes* in a Gravlax Salmon processing line. **Braslian Journal of Microbiology**, v.39, p.375-383, 2008.

EFSA – European Food Safety Authority. The community summary report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in the European Union in 2007. **The EFSA Journal**, v.223, 2009.

FAO. **Post mortem changes and fish quality assurance methods**. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/w0495e/w0495E02.htm>. Acesso em: 02/10/2012.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.182p.

HANNINEN, M. L.; OIVANEN, P.; KOSKI, V. H. *Aeromonas* species in fish, fish-eggs, shrimp and freshwater. **International Journal of Food Microbiology**, v.34, p.17-26, 1997.

HOFER, E.; REIS, C. M. F.; THEOPHILO, G. N. D.; CAVALCANTI, V. O.; LIMA, N. V.; HENRIQUES, M. F. C. M. Envolvimento de *Aeromonas* em surto de doença diarréica aguda em São Bento do Uma, Pernambuco, **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.39, p.217-220, 2006.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). *Microrganisms in Foods 5 – Microbiological Specifications of Food Pathogens*. **Blackie Academic & Professional**, 1996.

ISONHOOD, J. H.; DRAKE, M. *Aeromonas* species in foods. **Journal of Food Protection**, v.65, n.3, p.575-582, 2002.

JALLEWAR, P. K.; KALOREY, D. R.; KURKURE, N. V.; PANDE, V. V.; BARBUDDHE, S. B. Genotypic characterization of *Listeria* spp. Isolated from fresh water fish. **Internationa Journal of Food Microbiology**, v.114, p.120-123, 2007.

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 comercializadas no município de Cuiabá – MT. **Higiene Alimentar**, v.16, p.43-49, 2002.

MANUEL PABLOS, J. M.; RODRÍGUEZ-CALLEJA, J. A.; SANTOS, A. O.; GARCÍA-LOPES, M.L. Occurrence of motile *Aeromonas* in municipal drinking water and

distribution of genes encoding virulence factor. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, n.135, p.158-164, 2009.

MELLO, C. A.; MENDES, E. S.; ALMEIDA FILHO, E. S.; LANZARIN, M.; LIRA, S. F.; AMERICANO, M. M. S. Qualidade microbiológica do *Brycon microlepis* (piraputanga) de cativo e capturado no rio Cuiabá-MT, **Revista brasileira de Ciência Veterinária**, v.17, 2010.

MORALES, G. et al. Evaluación de la calidad bacteriológica de tilapia fresca (*Oreochromis niloticus*) proveniente de la Zona Norte de Costa Rica. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 54, n. 4, 2004.

NAVIER, M.; GORDON, L.; GIRAUD, E.; DENIS, M.; MANGION, C. BRIS, H. L.; GANIERE, J.P. Antimicrobial resistance of *Aeromonas* spp. Isolated from the growth pond to the comercial product in a rainbow trout farm following a flumequine treatment. **Aquaculture**, v. 315, p.236-241, 2011.

PEREIRA, C. S.; POSSAS, C. A.; VIANA, C. M.; RODRIGUES, D. P. *Aeromonas* spp. e *Plesiomonas shigelloides* isoladas a partir de mexilhões (*Perna perna*) *in natura* e pré-cozidos no Rio de Janeiro – RJ. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v.24, p.562-566, 2004.

PUI, C. F.; WONG, W. C.; CHAI, L. C.; TUNUNG, R.; JEYALETCHUMI, P.; NOOR HIDAYAH, M. S.; UBONG, A.; FARINAZLEEN, M. G.; CHEAH, Y. K.; SON, R. Salmonella: a foodborne pathogen. **International Food Research Journal**, v.18, p.465-473, 2011.

RALL, V. L. M.; PEDROSO, D. M. M.; HEIDTMANN, S. *Aeromonas* species isolated from fish (*Pseudoplatystoma* sp.), virulence factors and drug susceptibility. **Revista de Microbiologia**, v.29, p.222-227, 1998.

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 Análises Microbiológicas de Alimentos e Água**, São Paulo, Livraria Varela, 4 ed., 2010.

VIEIRA, R. H. S. S. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado. Teoria e prática**. São Paulo: Varela, 2004. 380 p.