

AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DA CARNE DE BIJUPIRÁ FRESCA, SALGADA E DEFUMADA PROVENIENTE DE CULTIVO DA BAÍA DE ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO

Flávia Aline Andrade CALIXTO¹, Eduardo da Silva MACHADO², Robson Maia FRANCO³,
Eliana de Fátima Marques de MESQUITA³

Resumo

O objetivo do presente estudo foi analisar a microbiota de carne de bijupirá cultivado em tanques-rede na Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro e avaliar a eficiência do processamento de salga e defumação na redução da carga microbiana do produto salgado e/ou defumado. O presente trabalho apresentou os seguintes resultados para a contagem de *Staphylo coccus aureus*: para a carne fresca média de 8,1 UFC/g; a defumada apresentou média de 0,6 UFC/g; e a salga da apresentou resultado negativo. Para coliformes totais, os resultados foram: média de 3,7 UFC/g para carne fresca; para salgada, média de 2,2 UFC/g; e a defumada apresentou resultado negativo. Os resultados para *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. foram de ausência nos três grupos: fresco, defumado ou salgado. A contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas apresentou para a carne fresca a média de 307,5 UFC/g; a salgada, média de 133,2 UFC/g; enquanto a defumada apresentou 0,4 UFC/g de média. Todas as amostras se apresentaram dentro do padrão da legislação brasileira para qualidade microbiológica do produto.

Palavras-chave: *Rachycentron canadum*, piscicultura marinha, microbiologia, controle higiênico-sanitário, conservação de alimentos

BACTERIOLOGICAL EVALUATION OF FRESH, SALTED AND SMOKED COBIA MEAT FROM FISH CULTURE OF ILHA GRANDE BAY, RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL.

Abstract

The objective of this study was analyzing the microbiota of cobia meat samples grown in cages from Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro state. Evaluating the efficiency of salting and smoking processing controlling the microbial frequency. The following results show an enumeration of *Staphylococcus aureus*: in fresh meat average of 8.1 CFU/g; smoked meat averaged 0.6 CFU/g; the salted meat was negative. Total coliforms, the results were: mean of 3.7 CFU/g for fresh meat; salted meat, an average of 2.2 CFU/g; the smoked fish was negative. Results for *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. were negative in the three groups (fresh, smoked and salted). The Heterotrophic Aerobic Mesophilic Bacteria count presented for fresh meat an average of 307.5 CFU/g; for salted meat mean of 133.2 CFU/g; while the smoked meat an average of 0.4 UFC/g. All samples were within the standard of the Brazilian legislation for microbiological quality of the product.

Keywords: *Rachycentron canadum*, fish farming, microbiology, quality control, food preservation.

Nota Científica: Recebido em 19/03/2015 – Aprovado em 15/10/2015

¹ Pesquisadora em Tecnologia do Pescado, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ). Doutoranda, Faculdade de Veterinária, UFF; End.: Praça Fonseca Ramos, s/n Sobreloja, Centro, Niterói, Rio de Janeiro. CEP: 24.030-020. Email: faacalixto@gmail.com.

² Técnico de Laboratório da FIPERJ; End.: Praça Fonseca Ramos, s/n Sobreloja, Centro, Niterói, Rio de Janeiro. CEP: 24.030-020. Email: edusmachado@hotmail.com.

³ Professor Associado 4, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, UFF. End.: Rua Vital Brazil Filho, 64 Santa Rosa, Niterói, Rio de Janeiro. Email: robsonmf@vm.uff.br, elianafnm@uol.com.br.

INTRODUÇÃO

A sobre exploração da pesca vem reduzindo seus estoques em todo o mundo, somado ao fato que nos últimos anos o consumo de pescado tem sido mais valorizado, devido principalmente ao seu valor nutricional, tornando a aquicultura uma das alternativas mais viáveis para o aumento da produção de pescado. Este fato começa a se refletir em números através do relevante aumento da aquicultura na Ásia (; FAO, 1997a; CAMARGO e POUHEY, 2005). Uma das espécies emergentes na aquicultura é o bijupirá. A criação comercial do bijupirá iniciou-se em Taiwan na década de 90 sendo atualmente considerada uma espécie emergente no cenário mundial da aquicultura (LIAO *et al.*, 2004).

A aquicultura no Brasil tem sido desenvolvida modestamente, se comparada com outras partes do mundo. Isto se dá, principalmente, à falta de uma política setorial que priorize linhas de apoio governamental à produção e, da necessidade de uma definição das alternativas de maior impacto sócio-econômico com vistas ao aproveitamento das potencialidades naturais de cada região (AMBIG, 2015).

Em vista deste mercado em ascensão, esforços foram conduzidos na baía de Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ com a finalidade de conhecer o desempenho do bijupirá nesse ambiente. Os resultados encontrados no crescimento da espécie em um ano de cultivo superaram muitos lugares do mundo (informação verbal: comunicação feita por Carlos Kazou em junho de 2013 em Angra dos Reis, RJ). Ainda assim, o cultivo do bijupirá no estado do Rio de Janeiro e até no Brasil ainda é incipiente. Alguns estados nos últimos anos começaram com algumas tentativas de adaptação do cultivo que obtiveram resultados positivos e outros não tão favoráveis principalmente por conta do custo de produção e sanidade do cultivo (informação do autor).

Além disso, o consumo deste pescado não é muito difundido no Brasil por ser uma espécie de pouca importância em pesca, sendo assim, processos de conservação como salga e defumação aplicado a carne pode ser um grande aliado na popularização do produto e para manter a qualidade higiênico-sanitária do produto (informação do autor).

Os produtores de bijupirá da Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil comercializam o peixe fresco eviscerado sendo transportado em gelo para os restaurantes compradores. Como são produções iniciantes e ainda sem regulamentação de produção e abate, no processo de produção até a distribuição para restaurantes os animais não passam por órgão de inspeção apesar do valor comercial e procura do produto e nenhuma análise microbiológica é realizada nestes produtos (informação verbal: comunicação feita por Carlos Kazou em junho de 2014 em Angra dos Reis, RJ), o que vem a ser fato preocupante do ponto de vista da saúde coletiva.

O pescado é um alimento que pode ser consumido cozido e também cru. O hábito de consumir pescado cru está aumentando no Brasil que aumenta o risco de ingestão de bactérias patogênicas. A legislação brasileira estabelece limite para algumas bactérias patogênicas em pescado, tais como: estafilococos coagulase positiva, coliformes termotolerantes e salmonela (BRASIL, 2001). O grupo de microrganismos de eleição mundial como para indicador de contaminação da água é o dos coliformes, porém BAPTISTA-NETO *et al.*, (2008) destacam, também, outras bactérias, tais como salmonela. É de suma importância à conservação e avaliação bacteriológica do pescado especialmente nos de cultivo quando não passam por processo de controle higiênico-sanitário.

A maioria dos trabalhos de análises microbiológicas de bijupirá é voltada para a sanidade enfocando a microbiota de fígado, intestino rim e baço (WANG e FENG, 2008; LAI, 2005), deixando lacunas no estudo da qualidade higiênico-sanitária.

Em adicional, a ausência de controle microbiológico em produtos provenientes de atividades artesanais requer o uso de tecnologias de conservação que podem ser aplicadas pelos próprios produtores. A salga é uma das formas mais antigas e utilizadas na conservação de pescado. Historicamente era realizada de maneira artesanal e fácil de ser repetida. Sua ação preservativa é caracterizada pela remoção parcial do conteúdo de água e o aumento da concentração salina no produto final (redução da atividade de água). Para ser eficiente o processo de salga não deve ser visto apenas como opção

para se evitar a perda do produto, mas primordialmente, deve ser adotado como metodologia de conservação (MOUCHREK-FILHO *et al.*, 2002).

Outra tecnologia antiga utilizada para a conservação de pescado é a defumação que combina a ação da defumação, sal e secagem levando a redução da atividade de água do produto e ação química dos componentes da fumaça sobre os microrganismos (GONÇALVES e OLIVEIRA, 2011). O mercado nacional para pescado defumado ainda é considerado restrito, não havendo produção em escala industrial que possa vir competir com os produtos defumados importados. Por outro lado, este produto normalmente é obtido em escala artesanal e, de um modo geral, como defumado a quente, pois existem poucas indústrias que trabalham com esta tecnologia (SOUZA, 2003).

O objetivo do presente estudo foi analisar a microbiota de carne de bijupirá cultivado em tanques-rede na Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro e avaliar a eficiência do processamento de salga e defumação na redução da carga microbiana do produto salgado e/ou defumado.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em parceria entre a Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF) e a Fundação do Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ).

Foram amostrados animais com tamanho comercial de abate (3-4 kg) provenientes de cultivos de bijupirá (*Rachycentron canadum*) em tanques-rede localizados na Baía de Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Os animais foram capturados, abatidos e eviscerados pelo produtor no mesmo dia da coleta das amostras. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas com gelo seguindo a rotina de comercialização até o Laboratório do Pescado e

Sanidade de Aquáticos da Faculdade de Veterinária da UFF.

Foram coletados aproximadamente 40 kg de amostras de peixe inteiro dentre 11 exemplares que gerou 34,57 kg de peixe eviscerado. A média do peso eviscerado foi de 3,143 kg ($\pm 0,28$). Com a intenção de avaliar a qualidade da carne de bijupirá antes e após o processamento de salga e defumação, de cada peixe fresco (11), e posteriormente defumado (5) e salgado (6), foram realizadas análises bacteriológicas da carne, em duplicata, através de amostragem homogênea e aleatória ("pool" da carne) de todos os peixes nos diferentes tratamentos. Para metodologia de análise foram utilizadas placas Petrifilm™ adquiridas da empresa 3M®, pesquisando *Salmonella* spp. e realizando as contagens de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BHAM). Para cada análise bacteriana, foi realizada metodologia específica, seguindo métodos oficiais aprovados da AOAC®, de acordo com os manuais de instrução cedidos pela empresa 3M (3M FOOD SAFETY METHOD, 2013; 3M PETRIFILM™, 2013a; 3M PETRIFILM™, 2013b; 3M PETRIFILM™, 2013c). Os resultados foram expressos em médias e desvio padrão, comparados com o padrão de qualidade microbiológica para pescado *in natura*, salgado e defumado (BRASIL, 2001)

O processamento de salga e defumação foi realizado com os peixes eviscerados e descabeçados no laboratório da Escola de Pesca Ascânio de Faria, FIPERJ seguindo práticas artesanais que podem ser reproduzidas pelos maricultores.

RESULTADOS

O presente trabalho apresentou os seguintes resultados para a contagem de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais, *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. e bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados (médias e desvio padrão) das análises de contagens bacterianas de bijupirá (*Rachycentron canadum*) fresco, defumado e salgado

Contagens bacterianas	Resultados médios das contagens			Padrão legislação (BRASIL, 2001)
	Fresco	Defumado	Salgado	
<i>Staphylococcus aureus</i>	8,1 UFC/g (±13,8)	0,6 UFC/g (±1,3)	0,0 UFC/g	10 ³ UFC/g - PN* 5 x 10 ² UFC/g - PSD*
Coliformes totais	3,7 UFC/g (±2,3)	0,0 UFC/g	2,2 UFC/g (±5,3)	-
<i>Escherichia coli</i>	0,0 UFC/g	0,0 UFC/g	0,0 UFC/g	10 ² UFC/g - PSD**
<i>Salmonella</i> spp.	0,0 UFC/g	0,0 UFC/g	0,0 UFC/g	Ausência - PN
Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas	3,0 x 10 ² UFC/g (±240,6)	0,4 UFC/g (±0,5)	1,3 x 10 ² UFC/g (±125,8)	-

Legenda: padrão para PN: pescado *innaturae*/ou PSD: pescado salgado e defumado; **estafilococos* coagulase positiva; ***coliformes* termotolerantes.

DISCUSSÃO

No presente trabalho, as amostras de carne fresca de bijupirá estavam dentro dos limites exigidos pela legislação brasileira. Os padrões microbiológicos para pescado *in natura*, resfriados ou congelados não consumidos crus (BRASIL, 2001) indicam como limites: 10³ para estafilococos coagulase positiva por grama e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de pescado. As bactérias destacadas na legislação são bactérias contaminantes, tanto por contaminação da água quanto durante o processo de industrialização. Como o bijupirá não é um peixe industrializado no Brasil, a pesquisa por estes microrganismos normalmente não é realizada e há poucos relatos na área.

O mesmo fato ocorreu para a carne defumada e salgada onde todas as amostras estavam dentro dos limites da legislação. O padrão da legislação brasileira (BRASIL, 2001) para pescado seco e/ou salgado e para pescado defumado é de 10²UFC para coliformes termotolerantes por grama de pescado, de 5 x 10²UFC para estafilococos coagulase positiva/g e ausência de *Salmonella* sp./25 g.

Nas amostras de carne salgada de bijupirá não foi identificado *S. aureus*, e nas de defumada apenas uma das amostras apresentou 3 UFC/g deste agente. Na carne fresca, sete amostras foram positivas para este microrganismo, indicando que os processos foram eficazes para a redução desta bactéria. Segundo MASSAGUER (2005), os processos de defumação e salga normalmente diminuem a atividade de água do produto quando comparado a carne fresca. Com atividade de água abaixo de 0,95, bactérias, Gram negativas já encontram dificuldade para sobreviver, e aumenta o número de cocos e lactobacilos. Quando a atividade de água é reduzida ainda mais (0,87-0,80), quase todas as bactérias são inibidas, com exceção do *Staphylo coccus aureus*. Se diminuir para 0,80 a 0,75, há predomínio das leveduras e inibição das bactérias halofílicas. Quando decai para 0,65 de atividade de água, há inibição dos fungos xerófilos e depois das leveduras osmofílicas. Segundo JAY (2005) diz que algumas linhagens de *S. aureus* são capazes de acumular prolina em resposta a baixa atividade de água e sobreviver mais que outras, e acabam se tornando mais tolerantes a sais, podendo crescer em até 10% de sal.

Diferentemente do presente trabalho, NATES *et al.*, (2014) ao estudar o filé de tambacu reportou maior quantitativo de *S. aureus* em filés processado com salga úmida ($1,1 \times 10^2$ UFC/g) e salga seca ($0,1 \times 10^2$ UFC/g).

Corroborando esta pesquisa que se apresentou dentro do padrão da legislação, valores inferiores a 10^2 UFC/g para contagem de *S. aureus* foram encontrados por GONÇALVES *et al.*, (2014) para carne de bijupirá *in natura* e defumada e da mesma forma BIATO (2005) trabalhando com filé de tilápiá *in natura* e defumado.

Alguns autores possuem relatos divergentes ao analisarem pescado salgado e defumado. Estudos iranianos com peixe salgado e defumado demonstraram que de 87 amostras de peixes defumados, 39 apresentaram-se positivas para *S. aureus* nas concentrações de 10^2 a $\geq 10^5$ UFC; e de 40 amostras de peixe salgado, 26 apresentaram-se nas mesmas concentrações (BASTI *et al.*, 2006).

O presente trabalho corrobora os dados apresentados por VIEIRA (2004), pois o resultado de contagem de *Staphylo coccus* apresentou-se dentro do limite preconizado pela legislação em todas as amostras, ou seja, podem ser considerados alimentos seguros de risco de intoxicação por *Staphylo coccus* coagulase positivo. VIEIRA (2004) relatou que dos 359 surtos de intoxicação alimentar e casos esporádicos por *S. aureus* ocorridos na Inglaterra, apenas 7% foram provenientes de pescado, o que é um baixo índice.

AYULO *et al.*, (1994) analisaram 175 amostras de pescado de Florianópolis, e em 20% foi identificada a presença de *S. aureus*, resultado semelhante ao encontrado no bijupirá defumado, porém inferior ao apresentado pelo bijupirá fresco; enquanto que no produto salgado estava ausente. A ausência de *S. aureus* na carne de bijupirá salgado está concordante com DAMASCENO (2009) ao pesquisar *Staphylo coccus* coagulase positivo em amostras de salmão eviscerado e resfriado de comércio varejista de Belo Horizonte e encontrou ausência para este microrganismo.

Quanto a *Salmonella* spp., não encontrada nesta pesquisa, FARIAS (2008) que analisou amostras de ostras (*Crassostrea* spp.) do litoral do Paraná também não a identificou; além de

DAMASCENO (2009) em salmão eviscerado e resfriado de estabelecimentos varejistas de Belo Horizonte; GONÇALVES *et al.*, (2014) em carne de bijupirá *in natura* e defumada; NATES *et al.*, (2014) em filé de tambacu *in natura* e salgado por salga úmida e seca; e BIATO (2005) para filé de filé de tilápiá *in natura* e defumado. Outros lugares no mundo não obtiveram o mesmo resultado. MOHAMED-HATHA e LAKSHMANAPERUMALSAMY (1997) analisaram amostras de peixe e de crustáceos em mercado de peixe no sul da Índia, e encontraram *Salmonella* spp. em 14,25% das amostras de peixe e 17,39% das amostras de crustáceo. Assim como, VIEIRA (2004) reportou que nos Estados Unidos da América, em análise de amostra de pescado consumido cru, a taxa de prevalência foi de 1% para ostras, 3,4% para outros moluscos e 12,2% para peixe cru.

Nenhuma das amostras desse estudo foram positivas para coliformes fecais. Na legislação brasileira de padrão microbiológico (BRASIL, 2001) não consta limites para coliformes totais e fecais em pescado *in natura*, porém para pescado salgado e defumado é de 10^2 UFC para coliformes termotolerantes por grama. A FAO (1997b) determina como dose infecciosa mínima para *E. coli*, 10^1 a 10^3 UFC. Segundo FORSYTHE (2002), a dose infectante estimada para *E. coli* é de 10^6 a 10^7 UFC/g.

Semelhante ao presente trabalho, CASTRO (2009) analisando amostras de pescado salgado seco comercializados em diferentes feiras livres do município de Belém-PA quanto a contagem de coliformes termotolerantes, com resultado inferior a 3 NMP/g. O mesmo resultado foi encontrado por GONÇALVES *et al.*, (2014) para carne de bijupirá *in natura* e defumada; e por BIATO (2005) para coliformes totais e fecais filé de tilápiá e defumado, porém em filé de tilápiá *in natura* encontrou valores médios de 1,1 NMP/g para coliformes totais e 0,7 NMP/g para fecais.

BALTAZAR *et al.*, (2013) estudando a qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado no município de São Paulo - SP, indicou ótimos resultados microbiológicos, *Salmonella* spp., *Staphylo coccus* coagulase positiva e coliformes totais e termotolerantes com valores negativos para todas as amostras.

Neste trabalho houve uma redução significativa das bactérias mesófilas da carne fresca para a defumada, o mesmo não foi observado por GONÇALVES *et al.*, (2014). Os números encontrados neste trabalho são menores que o indicado por GONÇALVES *et al.*, (2014) que avaliou posta de bijupirá *in natura* ($5,9 \times 10^3$ UFC/g) e defumada ($6,8 \times 10^3$ UFC/g); e BIATO (2005) que analisou filé de tilápia depurada *in natura* ($2,3 \times 10^3$ UFC/g).

CONCLUSÕES

A carne *in natura* revelou boa qualidade microbiológica, porém entre os processamentos testados, o produto defumado apresentou menor carga microbiana que o salgado, indicando ser o processo mais eficiente.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro pelo apoio financeiro ao projeto.

À CAPES -Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo auxílio através de bolsa de pós-graduação

À AMBIG-Associação de Maricultores da Baía de Ilha Grande pelo apoio a logística de coleta das amostras, principalmente aos produtores Carlos Kazuo e Marcelo Lacerda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBIG. O projeto. Disponíveis: <http://ambig.com.br/?page_id=17>. Acesso em: fev. 2015.
- AYULO, A.M.; MACHADO, R.A.; SCUSSEL, V.M. 1994. Enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in fish and seafood from the southern region of Brazil. *International Journal of Food Microbiology*, 24(1-2): 171-178.
- BAPTISTA-NETO, J.A.; WALLNER-KERSANACH, M.; PATCHINEELAM, S.M. 2008. *Poluição marinha*. Rio de Janeiro: Editora Interciência. 412p.
- BALTAZAR, C.; SANCHES, S.A.; TELLES, E.O.; MERUSSE, J.L.B.; BALIAN, S.C. 2013. Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado. *Brazilian Journal of Food Technology*, 16(3): 236-242.
- BASTI, A.A.; MISAGHI, A.; SALEHI, T.Z.; KAMKAR, A. 2006. Bacterial pathogens in fresh, smoked and salted Iranian fish. *Food Control*, 17: 183-188.
- BIATO, D.O. 2005. *Deteção e controle de off flavor em tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus), por meio de depuração e defumação*. Piracicaba. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências- Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-19052005.../denise.pdf>. Acesso em: fev. 2015.
- BRASIL. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Ministério da Saúde. ANVISA. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 12 de janeiro de 2001.
- CAMARGO, S.G.O.; POUHEY, J.L.O.F. 2005. Aquicultura: um mercado em expansão aquaculture. *Revista Brasileira de Agrociência*, 11(4): 393-396.
- CASTRO, G.L.M. 2009. *Avaliação da qualidade sanitária do pescado salgado seco comercializado nas feiras livres de Belém-PA*. Belém. 46 f. Monografia (Especialização em Veterinária-Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Centro de Ciência Agrárias, Universidade Castelo Branco, Belém, 2009. Disponível em: <<http://qualittas.com.br/uploads/documentos/Avaliacao%20da%20Qualidade%20-%20Giselle%20Luciana%20de%20Matos%20Castro.pdf>>. Acesso em: fev. 2015.
- DAMASCENO, A. 2009. *Qualidade (sensorial, microbiológica, físico-química e parasitológica) de salmão (Salmo salar Linnaeus, 1778) resfriado, comercializado em Belo Horizonte, MG*. Belo Horizonte. 48f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- FARIAS, H. 2008. *Qualidade higiênico-sanitário na cadeia produtiva de ostras, Crassostrea sp., cultivadas na Baía de Guaratuba, PR, Brasil*. Curitiba. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências

- Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- FAO.1997a. *The state of world fisheries and aquaculture-overview*. INFOFISH Internacional, 5/97: 17-20.
- FAO. 1997b. Fisheries and Aquaculture Department. Garantia da qualidade dos produtos da pesca. Roma: FAO, n.334. 176 p. FAO Documento Técnico sobre as Pescas. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/003/t1768p/T1768P00.HTM>>. Acesso em: jun. 2008.
- FORSYTHE, S.J. 2002. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed. 424p.
- GONÇALVES, A.A.; DANTAS NETO, A.B.; GUILHERME, D.D.; MARQUES, M.K.; SALES, T.M.O; LIMA, J.T.A.X. 2014. Técnicas de processamento e beneficiamento visando agregação de valor do bijupirá, *Rachycentron canadum*. In: NUNES, A.J.P. *Ensaio com o Beijupirá: Rachycentron canadum*. Fortaleza: Ministério da Pesca e Aquicultura, CNPQ, UFC. p. 167-197.
- GONÇALVES, A.A. e OLIVEIRA, A.C.M. 2011. Defumação de pescado. In: GONÇALVES, A.A. *Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação*. São Paulo: Editora Atheneu. p. 166-180.
- JAY, J.M. 2005. *Microbiologia de alimentos*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed. 711p.
- LAI, Y.Y. 2005. Study on bacterial flora in liver-kidney-spleen of diseased cobia and grouper with bacteria infection. Disponível em: <http://etd.lib.nsysu.edu.tw/ETD-db/ETD-search/view_etd?URN=etd-1109105-153502>. Acesso em: nov. 2014.
- LIAO, I.C.; HUANG, T.S.; TSAI, W.S.; HSUEH, C.M.; CHANG, S.L.; LEAÑO, E.M. 2004. Cobia culture in Taiwan: current status and problems. *Aquaculture*, 237: 155-165.
- MASSAGUER, P.R. 2005. *Microbiologia dos processos alimentares*. São Paulo: Varela. 258p.
- MOHAMED-HATHA, A.A. and LAKHMANPERUMALSAMY, P. 1997. Prevalence of *Salmonella* in fish and crustaceans from markets in Coimbatore, South India. *Food Microbiology*, 14: 111-116.
- MOUCHREK-FILHO, V.E.; CHAAR, J.S.; NASCIMENTO, A.R.; MOUCHREK-FILHO, J.E.; COSTA, IS.; MARTINS, A.G.L.A.; MARINHO, S.C. 2002. Avaliação microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*) seco e salgado, comercializado nas feiras livres da cidade de Manuas-AM. *Cadernos de Pesquisa*, 13(1): 14-21.
- NATES, V.A.; FERREIRA, M.W.; TRINDADE, C.S.P.C. SANTOS, R.M; SILVA, T.A.S.; VALADARES, R.S.S. 2014. Filés de tambacu submetidos a salga seca e salga úmida. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 15(2): 450-458.
- SOUZA, M.L.R. 2003. *Processamento do filé e da pele da tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus): aspectos tecnológicos, composição centesimal, rendimento, vida útil do filé defumado e testes de resistência da pele curtida*. Jaboticabal. 169f. (Tese de doutorado. Centro de Aquicultura, UNESP). Disponível em: <http://www.caunesp.unesp.br%2Fpublicacoes%2Fdissertacoes_teses%2Fteses%2FTese%2520M%2520Luiza%2520Rodrigues%2520de%2520Souza.PDF&ei=GX67VcHGDsONNo6JuLgJ&usg=AFQjCNFhXqJe86m9sMXMv5y_GABbQvLV6w>. Acesso em: jul. 2015.
- VIEIRA, R.H.S.F. 2004. *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática*. São Paulo: Varela. 380p.
- WANG, R. X. and FENG, J. 2008. Study on intestine bacteria from *Rachycentron canadum* Linnaeus and its zymogeni cities. *Marine Environmental Science*, v.4. Disponível em: <http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-HYHJ200804002.htm>. Acesso em: nov. 2014.
- 3M FOOD SAFETY METHOD. 3M™ Petrifilm™ *Salmonella Express System. Easier Salmonella Detection, Faster Confirmation. It's about time*. São Paulo, 3M.2013.18p.
- 3MPETRIFILM™. *Placa para contagem de aeróbios*. São Paulo, 3M. 2013a.8p.
- 3MPETRIFILM™. *Placa para contagem de E. coli e Coliformes*. São Paulo, 3M. 2013b. 12p.
- 3MPETRIFILM™. *Placa Petrifilm™ Staph Express para contagem expressa de Staphylococcus aureus*. São Paulo, 3M. 2013c. 6p.