

Qualidade microbiológica de pescado beneficiado em indústrias paraenses

Microbiologic quality of fish processed in industries of Northern region of Brazil

RIALA6/1162

Maria do Carmo Andion FARIAS¹, José de Arimatéia FREITAS^{2*}

*Endereço para correspondência: Travessa Humaitá nº 1130, apartamento 103, Pedreira, CEP-66085-220, Belém, PA/ Brasil, email: jaf.bel@terra.com.br

¹ Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará- ADEPARÁ, Belém-Pará/Brasil

² Instituto de Saúde e Produção Animal, Universidade Federal da Amazônia- UFRA, Belém, PA/ Brasil

Recebido: 22/04/2008 – Aceito para publicação: 01/09/2008

RESUMO

Foi realizado o estudo retrospectivo de nove meses no período de maio de 2005 a janeiro de 2006, sobre a qualidade microbiológica de pescado beneficiado pelas indústrias paraenses. A investigação foi efetuada com base nos resultados de análises microbiológicas de detecção de *Salmonella* spp, contagem de *Staphylococcus aureus*, contagem de coliformes fecais e número mais provável (NMP) de *Vibrio parahaemolyticus*, em 133 amostras (51 peixes eviscerados congelados, 54 filés de peixe congelados, nove peixes em posta congelados, dois peixes inteiros congelados, quatro peixes eviscerados frescos, três caudas de lagosta congeladas e dez camarões sem cabeça congelados). As análises foram processadas conforme os métodos, procedimentos e recomendações oficiais. Foi observada ausência de *Salmonella* spp e NMP de *Vibrio parahaemolyticus* em concordância com o padrão oficial estabelecido. Nas técnicas de contagem de *Staphylococcus aureus* e de coliformes fecais foram determinados baixos percentuais de amostras discordantes dos padrões microbiológicos. O pescado beneficiado por indústrias paraenses apresentou qualidade adequada para consumo, em decorrência de elevados percentuais de amostras que apresentaram dados concordantes com os padrões microbiológicos oficiais.

Palavras-chave. pescado, beneficiamento de pescado, controle microbiológico de pescado, vigilância sanitária de pescado.

ABSTRACT

A retrospective study on the microbiologic quality of fish processed, under federal inspection, in industries of Northern region of Brazil was performed for nine months from May 2005 to January 2006. This investigation was based on the results from the microbiologic analyses of 133 samples (51 frozen eviscerated fishes, 54 frozen filleted fishes, nine frozen pieced fishes, two frozen whole fishes, four fresh eviscerated fishes, three frozen lobster tails, and ten of frozen shrimp without head). The analyses were performed in accordance with officially established methods, procedures and recommendations. The absence of *Salmonella* spp and MPN of *Vibrio parahaemolyticus* in accordance with official criterias were observed. Low percentages of samples presented disagreement with official standard criteria in relation to *Staphylococcus aureus* and faecal coliformes counts. The fishes processed in industries located in Northern area of Brazil showed an adequate quality suitable for consumption, as the high percentages of samples were in accordance with official sanitary standards.

Key words. fish, fish processing, microbiologic quality of fish, sanitary surveillance of fish, Brazil.

INTRODUÇÃO

Peixes, moluscos e crustáceos são alimentos de elevado valor biológico que alcança até 100,0% e fácil digestibilidade; como matérias-primas de origem animal destinadas ao beneficiamento, necessitam de adequados procedimentos tecnológicos, para manutenção da estabilidade físico-química, sensorial e microbiológica^{1,2,3}.

Após a captura o pescado deteriora gradualmente, devido a fatores endógenos e exógenos, entre esses os microrganismos que penetram na musculatura através das brânquias, pele e cavidade abdominal^{1,3,4}.

O pescado pode albergar agentes microbianos e ser contaminado ou ter multiplicado a flora microbiana inicial, em qualquer um dos segmentos da cadeia produtiva. Por isso, a legislação sanitária impõe limites à presença de microrganismos, patogênicos ou deterioradores, para garantir a segurança alimentar e a qualidade desse tipo de alimento^{5,6,7,10,11}.

A qualidade higiênica dos produtos da pesca no Brasil é muito variável e influenciada por fatores ambientais, ação eutrófica humana, localização geográfica, diversidade microbiana e os segmentos da cadeia produtiva^{1,2,3,7,9}.

O estado do Pará é, na atualidade, um importante produtor de pescado, cuja produção é dirigida para o consumo interno e externo e necessita apresentar qualidade sanitária, como matéria-prima destinada ao beneficiamento industrial e alimento humano^{6,8,9}.

O objetivo do presente estudo foi levantar a qualidade microbiológica do pescado beneficiado por indústrias paraenses.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Dados de análise microbiológica de 133 amostras de pescado beneficiado em 20 indústrias localizadas no estado do Pará, fiscalizadas pelo Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, constituíram o objeto do presente estudo.

As amostras analisadas incluíram 51 de peixe eviscerado congelado, 54 de filé de peixe congelado, nove de peixe congelado em postas, duas de peixe inteiro congelado, quatro de peixe eviscerado fresco, três de cauda de lagosta congelada e dez de camarão sem cabeça congelado, colhidas nas indústrias de beneficiamento, transportadas segundo normas de acondicionamento e enviadas ao laboratório oficial regional da rede LANARA localizado em Belém, Pará.

Métodos

Foi realizado um levantamento abrangendo nove meses no período de Maio de 2005 a Janeiro de 2006. Os dados referentes às amostras analisadas e os métodos empregados foram levantados nos laudos do laboratório regional oficial,

disponibilizados pelas indústrias nas quais os produtos foram beneficiados.

No Laboratório oficial regional as amostras foram submetidas a métodos analíticos de contagem de coliformes fecais, pesquisa de *Salmonella* spp, contagem de *Staphylococcus aureus* e número mais provável (NMP) de *Vibrio parahaemolyticus*, conforme técnicas e procedimentos adotados pelo órgão federal de fiscalização do setor; os resultados foram comparados aos padrões oficiais (Brasil, 1992, 2001)^{10,11}.

Preparo de Diluições

Para cada amostra e as análises de pesquisa de *Salmonella* spp, contagem de coliformes fecais e contagem de *Staphylococcus aureus* pesou-se, asepticamente, em sacos plásticos de “stomacher”, 25g de amostra colhida de vários pontos, superfície e profundidade e adicionou-se a 225 mL de solução salina peptonada a 0,1%; para a análise do NMP de *Vibrio parahaemolyticus* pesou-se 50g e adicionou-se 450mL de caldo peptonado sal 3%. Homogeneizou-se por aproximadamente 60 segundo no “stomacher”, preparando-se, assim, a diluição 10⁻¹, a partir da qual preparam-se as diluições 10⁻² e 10⁻³, conforme procedimentos técnicos rotineiros.

Semeio, Incubação e Expressão de Resultados

Empregando-se as diluições preparadas foram realizadas as análises microbiológicas, conforme os procedimentos a seguir descritos.

Contagem de Coliformes Fecais

Inicialmente, procedeu-se à contagem de coliformes, com o semeio de 1mL de inóculo (diluição) em placas de Petri por profundidade; em seguida, adicionou-se agar cristal violeta vermelho neutro bile, homogeneizando-se e uma segunda camada do mesmo meio, homogeneizando-se; as placas permaneceram em repouso e foram levadas à incubação a 36°C±1°C por 18-24 horas, procedendo-se à observação das características das colônias nas placas com 15 a 150 colônias. Três a cinco colônias foram semeadas em tubos de verde brilhante bile 2% lactose contendo tubinho de Duhram, incubando-se a 36°C±1°C por 24-48 horas, para confirmação, leitura e expressão de resultado.

A seguir, semeiou-se colônias presuntivas de coliformes (análise anterior) em tubos de caldo EC, incubando-se a 45°C±0,2°C por 24-48 horas, em banho-maria com agitação, observando-se a formação de gás nos tubinhos de Duhram.

Contagem de *Staphylococcus aureus*

Semeio de 1mL de inóculo (diluição) em três placas de ágar Baird Parker, respectivamente, 0,4mL, 0,3mL e 0,3mL, pela técnica “spread plate”, repouso dos inóculos e incubação a 36°C±1°C por 30-48 horas, com observação de colônias típicas e atípicas, semeando-se três a cinco colônias de cada tipo em tubos de infusão de cérebro coração e incubação a 36°C±1°C por 24 horas, para obtenção de cultura pura, a partir da qual

foram realizados os testes complementares da prova de coagulase, bacterioscopia ao Gram, pesquisa de termonuclease e prova da catalase, conforme procedimentos técnicos rotineiros.

NMP de *Vibrio parahaemolyticus*

Semeio de 1mL de inóculo (diluição) em três séries de três tubos de caldo glicose teepol, incubação a 36°C±1°C por 18-24 horas, com observação de turvação ou não do meio, a partir do qual procedeu-se ao isolamento em agar tiosulfato citrato sais biliares com incubação a 36°C±1°C por 24 horas e observação de colônias típicas.

Pesquisa de *Salmonella*

A partir da suspensão inicial, diluição 10⁻¹, que permaneceu durante 1 hora em repouso, procedeu-se as seguintes etapas com semeio em meios líquidos (caldos): 1.Pré-enriquecimento da suspensão inicial, com incubação a 36°C±1°C por 16-20 horas; 2.Enriquecimento Seletivo, com inoculação a partir da etapa anterior em meios líquidos seletivos caldo Rappaport Vassiliadis, incubação a 41°C±0,5°C em banho-maria com agitação por 24-30 horas; caldo selenito cistina com incubação a 41°C±0,5°C em banho-maria com agitação por 24-30 horas; caldo tetratonato com incubação a 41°C±0,5°C em banho-maria com agitação por 24-30 horas. 3.Isolamento em meio sólido, a partir do enriquecimento seletivo em caldo Rappaport Vassiliadis e caldo selenito cistina, incubação a 36°C±1°C por 18-24 horas.4.Provas Bioquímicas de produção de urease, reações em agar três açúcares ferro (TSI) ou agar Kliger (KIA), descarboxilação da lisina, motilidade e prova da oxidase; todas de conformidade com técnicas, recomendações e meios específicos.

RESULTADOS

Na pesquisa de *Salmonella* spp e NMP de *Vibrio parahaemolyticus* 100,0% das amostras estavam em concordância com os padrões oficiais, ausência em 25g e 10³/g, respectivamente. Na contagem de *Staphylococcus aureus* e contagem de coliformes fecais foram determinados 98,5% e 1,5% e 93,9% e 6,1% de amostras concordantes e discordantes dos padrões oficiais, respectivamente (Tabela 1).

Em relação à contagem de *Staphylococcus aureus*, 50 (98,0%) e uma (2,0%) amostras de peixe eviscerado congelado e 53 (98,1%) amostras e uma (1,9%) amostra de filé de peixe congelado atenderam e não atenderam, respectivamente, ao padrão estabelecido pela legislação federal, máximo de 10³ UFC/g; os demais produtos atenderam integralmente ao referido padrão. Nenhuma cepa de *Staphylococcus aureus* era coagulase positiva.

Todas as amostras analisadas segundo o NMP de *Vibrio parahaemolyticus* apresentaram resultados que atenderam em 100,0% ao referido padrão oficial, 10³ NMP/g.

A contagem de coliformes fecais demonstrou que 48

(94,1%) amostras e três (5,9%) amostras de peixe eviscerado, 50 (92,6%) amostras e quatro (7,4%) amostras de filé de peixe congelado e uma (50,0%) amostra e uma (50,0%) amostra de peixe inteiro congelado, respectivamente, atenderam e não atenderam ao padrão oficial, máximo 5,0 x 10² UFC/g; os demais produtos atenderam integralmente ao referido padrão. Não foi confirmada a presença de *E. coli* entre os coliformes termotolerantes.

DISCUSSÃO

Na pesquisa de *Salmonella* spp o resultado determinado, ausência em 25g, (Tabela 1), foi superado pelos resultados observados em produtos semelhantes (peixe congelado, peixe inteiro congelado, peixe fresco e peixe congelado em postas) e peixe defumado, nos quais esse microrganismo estava presente, em níveis variados, em até 80,0% das amostras^{12,15}. No entanto, superou o também alto percentual de ausência desse patógeno, 63,6%, em peças de diversos peixes comercializados no município de São José do Rio Preto-SP¹³ e mostrou-se semelhante ao resultado de ausência desse patógeno em camarões de água doce (*Macrobrachium amazonicum*, *M. jelskii*) comercializados em Penápolis-SP e Mendonça-SP¹⁴.

De modo contrário ao determinado nos produtos analisados, *Salmonella* spp foi observada em amostras de cortes de tilápia (*Orochromus niloticus*) congelados comercializados em Alfenas-MG⁹. *Salmonella* spp foi também identificada em amostras de caranguejo (*Ucides cordatus*) comercializado em Fortaleza-CE¹⁶.

A ocorrência de *Salmonella* spp em alimentos de origem animal revela, além da discordância com o padrão oficial, risco sanitário para o consumidor. A ausência desse microrganismo nos produtos beneficiados pelas indústrias paraenses, qualificou-os como alimentos próprios para o consumo em relação a esse importante agente de infecção alimentar.

Na contagem de *S. aureus*, o resultado discordante do padrão oficial, média de 1,5% (Tabela 1), foi muito inferior àqueles determinados em peixe beneficiado em São José do Rio Preto-SP, pescado beneficiado por empresas do estado do Ceará, amostras de pescado analisadas em Florianópolis-SC, pescado de água doce comercializado no município de Alfenas-MG e camarões de água doce (*Macrobrachium amazonicum*, *M. jelskii*) colhidos em Penápolis-SP e Mendonça-SP, que variaram de 44,3% até 100,0%^{9,13,14,17}.

Contagens de *S. aureus* acima de 10³ UFC/g podem indicar, ao mesmo tempo, provável contaminação oriunda de manipulação e inadequada sanitização de utensílios e risco sanitário potencial, o que torna evidente a importância do controle higiênico-sanitário nos estabelecimentos industriais e comerciais, quanto a mão-de-obra, equipamentos e superfícies que entram em contato com o pescado¹⁸.

O NMP de *V. parahaemolyticus* demonstrou que esse microrganismo estava presente em cinco tipos dos produtos

analisados no nível de 10 NMP/g, portanto com 100,0% de concordância com o padrão oficial. No entanto, o NMP de *Vibrio* spp determinado em amostras de caranguejo (*Ucides cordatus*) comercializado em Fortaleza-CE variou de 110 a 110.000/g, e das cepas identificadas 80,00% eram de *V. parahaemolyticus*¹⁶. Mas, embora Pereira et al⁷ tenham identificado esse patógeno em 13,5% das amostras de mexilhão (*Perna perna*) e 86,4% das amostras de ostra (*Crassostrea rizophorae*), procedentes de bancos naturais e restaurantes no Rio de Janeiro-RJ, o NMP determinado atendeu também ao padrão fixado pela legislação brasileira.

V. parahaemolyticus foi detectado em cinco tipos de pescado beneficiado por indústrias paraenses (Tabela 1), porém em todos eles o NMP estava de conformidade com a legislação vigente. De modo semelhante, esse patógeno foi também identificado em uma amostra de ostra (*Crassostrea rizophorae*) coletada em estuário na cidade de Fortaleza-CE e em 8,0% das amostras cruas e 11,5% das amostras pré-cozidas de mexilhão (*Perna pernas*) procedentes de cultivo na cidade do Rio de Janeiro-RJ^{19,20}.

Diferentemente da metodologia empregada na presente pesquisa, *V. parahaemolyticus* foi também detectado através da técnica de contagem em diversas espécies de peixe comercial exposto ao consumo no município de São José do Rio Preto-SP, cujo resultado nas condições da pesquisa realizada atendeu ao padrão fixado pela legislação brasileira vigente, máximo 5,0x10³ UFC/g¹³.

Na contagem de coliformes fecais apenas um baixo número de oito (6,1%) amostras estava em desacordo com o padrão oficial. Esse resultado foi superado, em termos comparativos, por aqueles determinados através do NMP em peças congeladas de tilápia (*Orochromus niloticus*), camarões de água doce e pescado comercial fresco^{9,14,21}. Foi, no entanto,

comparativamente semelhante, 98,5% para 100,0% de concordância com os respectivos padrões, ao resultado do NMP determinado em diferentes espécies de peixe comercial exposto ao consumo em São José do Rio Preto-SP, que estava de conformidade com o padrão oficial¹³.

Não foi confirmada a presença de *E. coli* entre os coliformes termotolerantes, em nenhum dos tipos de pescado analisados. No entanto, a presença de *E. coli* foi confirmada em duas (18,2%) das espécies de peixe comercial exposto ao consumo em São José do Rio Preto-SP¹³; a presença de *E. coli* foi também confirmada em oito (66,7%) das amostras de camarão dulcícola (*Machrobrachium amazonicum* e *M. jelskii*) integral e descabeçado, colhidos em Penápolis-SP e Mendonça-SP¹⁴. Muratori et al²¹ apenas referiram-se ao isolamento de *E. coli* em 14 (41,2%) das amostras de carpa capim (*Curimatus ciliatus*) comercializada em Terezina-PI²¹ e Vieira et al(2004)¹⁶, do mesmo modo, apenas informaram a identificação de *E. coli* no decorrer de pesquisa de *Vibrio* spp e *Salmonella* spp em amostras de caranguejo (*Ucides cordatus*) comercializado em Fortaleza-CE.

Os resultados precedentes que indicaram discordância com o padrão oficial para coliformes fecais, 5 x 10³ UFC/g, inclusive o da presente pesquisa e aqueles que confirmaram a presença de *E. coli* nos respectivos produtos são preocupantes, pois representam alimentos impróprios para o consumo do ponto-de-vista sanitário e risco potencial para a saúde do consumidor.

A ocorrência desse grupo de microrganismos em pescado pode indicar captura realizada em ambientes com poluição fecal. Falhas ocorridas durante a captura, manipulação, armazenamento, transporte e beneficiamento, podem ser também responsabilizados pela ocorrência de coliformes fecais termotolerantes e *E. coli* em pescado.

Tabela 1. Levantamento da qualidade microbiológica de pescado beneficiado por indústrias paraenses, no período de Maio de 2005 a Janeiro de 2006, segundo o tipo de produto, as análises realizadas e a comparação dos resultados com padrões oficiais. Belém, 2008.

Tipo de produto	Análise realizada															
	Pesquisa de <i>Salmonella</i>				Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i>				Contagem de coliformes fecais				NMP de <i>Vibrio parahaemolyticus</i>			
	Dentro padrão		Fora padrão		Dentro padrão		Fora padrão		Dentro padrão		Fora padrão		Dentro padrão		Fora padrão	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Peixe ^{a,b}	51	100,0	0	0,0	50	98,0	1	2,0	48	94,1	3	5,9	20	100,0	0	0,0
Filé peixe ^b	54	100,0	0	0,0	53	98,1	1	1,9	50	92,6	4	7,4	13	100,0	0	0,0
Peixe ^b posta	9	100,0	0	0,0	9	100,0	0	0,0	9	100,0	0	0,0	-	-	-	-
Peixe inteiro ^b	2	100,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	1	50,0	1	50,0	-	-	-	-
Peixe ^a fresco	4	100,0	0	0,0	4	100,0	0	0,0	4	100,0	0	0,0	4	100,0	0	0,0
Camarão s/cabeça ^b	10	100,0	0	0,0	10	100,0	0	0,0	10	100,0	0	0,0	10	100,0	0	0,0
Cauda lagosta ^b	3	100,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0
Total	133	100,0	0	0,0	131	98,5	2	1,5	125	93,9	8	6,1	50	100,0	0	0,0

Nota: a= eviscerado; b= congelado; dentro do padrão= de conformidade com o padrão oficial, próprio para consumo; fora do padrão= sem conformidade com o padrão oficial, impróprio para o consumo.

CONCLUSÕES

Os resultados do levantamento realizado permitiram concluir:

1. Todos os produtos de pescado analisados estavam de conformidade com o padrão microbiológico oficial de *Salmonella* spp, ausência em 25g de produto.

2. A quase totalidade das amostras de produtos de pescado beneficiados por indústrias paraenses estava de conformidade com os respectivos padrões oficiais dos demais microrganismos analisados.

3. Os percentuais abaixo de 10% de amostras não concordantes com os padrões de contagem de coliformes fecais e contagem de *Staphylococcus aureus*, respectivamente, em peixe eviscerado congelado, filé de peixe congelado e peixe inteiro congelado e em peixe eviscerado congelado e filé de peixe congelado, podem indicar provável contaminação fecal da água no ambiente de captura ou nas indústrias e provável contaminação cruzada no processamento dos produtos.

REFERÊNCIAS

- Bertullo VH. Tecnologia de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur; 1975.
- Huss HH. Garantia da qualidade dos produtos da pesca. Roma: FAO; 1997. Documento Técnico Sobre as Pescas nº 334.
- Scherer R, Daniel AP, Augusti, PR, Lazzari, R., Lima, R. L., Fries, L. M. et al. Effect of chlorinated ice on chemical and microbiological features of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) flesh. *Ciênc Tecnol Aliment*. [serial online] 2004 Out-Dez [cited 2007Feb24];24(4):680-684. Available from: URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612004000400034&Ing=en&nrm=iso.
- Barros CG. Perda da qualidade do pescado, deteriora e putrefação. *Rev Cons Fed Medicina Veterinária* 2003; 2(30):59-66.
- Brasil. Portaria nº 368 de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 set. 1997. Seção 1, n.172, p.196-97*
- Brasil. Portaria nº 185 de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (inteiro e eviscerado). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 15 mai. 1997. Seção 1, nº158, p.102-108*
- Pereira CS, Viana CM, Rodrigues DP. *Vibrio parahaemolyticus* produtores de urease isolados a partir de ostras (*Crassostrea rizophorae*) coletadas in natura em restaurantes e mexilhões (*Perna perna*) de banco natural. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2004;24(4):591-5
- Leitão L. Pará é o maior produtor de pescado do Brasil. *Rev Amazônia em Outras Palavras* 2004; 3(11):7-12
- Pacheco TA, Leite RGM, Almeida AC, Silva NMO, Fiorini JE. Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce. *Hig Aliment*. 2004;18(116/117): 68-72
- Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. I – Métodos microbiológicos. Brasília, 1992. 136p.
- Brasil. Resolução RDC nº 12 de 2001 da Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília-DF, 10 jan 2001. Seção I, nº 7-E, p.45-53.*
- Gonçalves A, Hernandez CP. Defumação líquida de anchova (*Pomatus saltatrix*), efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas. *Ciênc Tecnol Aliment*. 1998;18 (4):438-43.
- Hoffmann FL, Garcia-Cruz CH, Vinturim TM, Fázio MLS. Levantamento da qualidade higiênico-sanitária do pescado comercializado na cidade de São José do Rio Preto, SP. *Hig Aliment*. 1999;14(64):45-7.
- Reis AJ, Hoffmann P, Marcos ML, Tadei GF, Gonçalves, MVT. Estudo higiênico-sanitária dos camarões dulcícolas *Macrobrachium amazonicum* Jelskii. *Hig Aliment*. 2004;18(116/117): 50-3.
- Dams RI, Ribeirão LH, Teixeira E. Avaliação da qualidade microbiológica da pescadinha (*Cynoscion striatus*) inteira e em filé nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado. *Bol Cent Estadual Pesq Alimentar*. 1996;14:151-62.
- Vieira RHSF, Lima EA, Souza DBR, Reis EF, Costa RG, Rodrigues DP. *Vibrio* spp and *Salmonella* spp, presence and susceptibility in crabs *Ucidea cordatus*. *Rev Inst Med trop*. 2004;46(4):179-82
- Hylui JD, Pinheiro CH, Mourão FA, Macedo PE, Carvalho LM. Avaliação da qualidade dos produtos pesqueiros no estado do Ceará. *Hig Aliment*. 1996;11(45):37-47
- Evangelista-Barreto NS. Investigação sobre possíveis portadores de *Staphylococcus aureus* em duas indústrias de pescado [Dissertação de mestrado]. Fortaleza, Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2001. 56pp
- Souza OV, Vieira, RHSF, Menezes FGR, Reis CMF, Hofer E. Detection of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio Cholerae* in Oyster, *Crassostrea rhizophorae*, collected from natural nursery in the Cocó river estuary, Fortaleza, Ceará, Brazil. *Rev Inst Méd trop*. 2004; 46(2):59-62.
- Pereira CS, Possas CA, Viana CM, Rodrigues DP. *Vibrio* spp isolados a partir de mexilhões (*Perna perna*) in natura e pré-cozidos de estação experimental de cultivo, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2007; 27(2):387-90.
- Muratori MCS, Costa APR, Viana MC, Rodrigues PC, Podestá Jr RL. Qualidade sanitária do pescado “in natura”. *Hig Aliment*. 2004;18(116/117):50-3.