

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO CAMARÃO *Macrobrachium amazonicum* COMERCIAL

Ana Lúcia Kaxuyana Chagas<sup>1\*</sup> & Graciene do Socorro Taveira Fernandes<sup>2</sup>

### RESUMO

CHAGAS, A.L.K. & FERNANDES, G.S.T. **Qualidade microbiológica do camarão *macrobrachium amazonicum* comercial.** Perspectivas Online: Biológicas & Saúde. v. 9, n 30, p.38-49, 2019.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária do camarão inteiro salgado/seco comercializado nas principais feiras e supermercados de Santarém-Pará, utilizando parâmetros microbiológicos previstos na legislação vigente, bem como comparar se a forma de comercialização tem influência na qualidade microbiológica. Foram quantificadas as bactérias coliformes totais, termotolerantes e *Staphylococcus aureus*. Os valores de Número Mais Provável para bactérias termotolerantes atingidos nesta pesquisa em feiras livres e supermercados

estão dentro dos padrões estabelecidos, com limite máximo de  $10^2$  NMP/g para este grupo. Considerando-se que o limite legal aceitável para *Staphylococcus* é de  $5 \times 10^2$  UFC/g em crustáceo salgado/seco, este estudo não detectou a presença de *Staphylococcus aureus* fora do limite aceitável, nas duas formas de comércio. Os resultados das análises do camarão da Amazônia *Macrobrachium amazonicum* comercializado em feiras livres e supermercados de Santarém indicaram níveis microbiológicos satisfatórios o que possibilita o consumo sem riscos à saúde.

**Palavras-chave:** Bactérias; Micro-organismos; Pescado.

## ABSTRACT

This study aimed to evaluate the sanitary quality of whole shrimp salted/dried marketed in the main fairs and supermarkets of Santarém-Pará, using microbiological parameters provided by the current legislation, and to compare whether the form of marketing has an influence on microbiological quality. Total, thermotolerant coliform bacteria and *Staphylococcus aureus* were quantified. The Most Likely Number values for thermotolerant bacteria reached in this survey at free fairs and supermarkets are within established standards, with a maximum

limit of  $10^2$  NMP/g for this group. Considering that the legal acceptable limit for *Staphylococcus* is  $5 \times 10^2$  CFU/g in salt/dry crustacean, this study did not detect the presence of *Staphylococcus aureus* outside the acceptable limit in the two forms of trade. The results of the analysis of shrimp from the Amazon *Macrobrachium amazonicum* commercialized in free fairs and supermarkets of Santarém indicated satisfactory microbiological levels which allows consumption without health risks.

**Keywords:** Bacteria; Microorganisms; Fished.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA - Estudante do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas - Laboratório de Ensino Multidisciplinar de Biologia Aplicada - Avenida Mendonça Furtado, Fátima, Santarém, Pará, nº 2946, CEP 68.040-470- Brasil

<sup>2</sup> Pesquisadora do Laboratório de Bacteriologia - ICTA - UFOPA - Unidade Tapajós.  
(\*e-mail: anakaxuyana@yahoo.com.br

Data de recebimento: 11/06/2019 Aceito para publicação: 22/08/2019

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das espécies de água-doce explorada pela pesca artesanal é o *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (LIMA e AMARAL, 2014; ALCÂNTARA e KATO, 2016; FERNANDES, 2016), também conhecido como camarão-da-Amazônia ou camarão regional (LIMA e MONTAGNER, 2014). É mais consumida e comercializada pelos ribeirinhos, representando uma importante fonte econômica, cultural e social para populações tradicionais do estuário amazônico (BENTES et al, 2011; LIMA e MONTAGNER, 2014; SILVA et al., 2017). Os estados do Pará e Amapá são as áreas produtoras desta cadeia de crustáceo.

Nestas regiões, as técnicas utilizadas para a conservação do pescado ainda são muito antigas, como a salga, o cozimento e a secagem, que permitem prolongar a vida útil do produto (LIMA e SANTOS, 2014). Esses métodos de conservação baseiam-se na redução da quantidade de água no alimento, utilizando-se do princípio da desidratação osmótica, com uso de cloreto de sódio, como forma de inibir o crescimento dos micro-organismos (OLIVEIRA et al., 2008; NUNES et al., 2013; EVANGELISTA-BARRETO et al., 2016).

Apesar do efeito bactericida do sal e da secagem do pescado, podem ocorrer a contaminação e a multiplicação de bactérias indicadores de higiene, caso não sejam atendidas as medidas sanitárias, prescritas na legislação, dentro da cadeia de produção e comercialização do produto (OLIVEIRA et al., 2003). Uma vez que, os micro-organismos estão presente naturalmente, como parte integrante do componente da microbiota em plantas, no ar, na água, no solo e nos indivíduos (SOUSA, 2006; FERENS e HOVDE, 2011; HONDA, 2012), a maioria dos alimentos está sujeita a várias fontes potenciais de contaminação por micro-organismos.

No entanto, os níveis de contaminação podem ser controlados, mantendo a microbiota em um nível aceitável (BRASIL, 2001), por meio de manuseio adequado utilizando-se das boas práticas para serviços de alimentação (BRASIL, 2004).

A contaminação de alimentos por micro-organismos tem sido verificada em todas as etapas de produção, desde o seu ambiente de origem até o consumo final (LIRA et al., 2013; LIMA e SANTOS, 2014; ALCÂNTARA e KATO, 2016), ainda que, a principal forma de contaminação direta, mais frequente, esteja relacionada às condições e intensidade de manipulação.

A avaliação microbiológicas dos alimentos, tem sido um parâmetro importante para o conhecimento das condições higiênicas sanitárias, as quais o alimento é exposto, determinando os riscos que podem oferecer a saúde da população (CERQUEIRA, 2013; LIMA e SANTOS, 2014; EVANGELISTA-BARRETO et al., 2016).

Uma vez que a ingestão de alimentos contaminados por diversos grupos de bactérias, fungos, protozoários e vírus podem causar doenças transmitidas por alimentos (DTA) (ALVES, 2012; HONDA, 2012), as bactérias se encontram dentro do grupo de micro-organismos mais estudado e o mais associado aos casos de contaminação de alimentos, devido a sua diversidade e patogenia (PINTO, 2005; ALVES, 2012).

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade do camarão *Macrobrachium amazonicum* comercializado nas principais feiras e supermercados de Santarém - Pará, utilizando parâmetros microbiológicos previstos na legislação vigente, bem como comparar se a forma de comercialização tem influência na qualidade microbiológica do produto.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Área de estudo

Este estudo foi realizado no município de Santarém – Pará situado na confluência dos rios Amazonas e Tapajós, distante de 1.369 km da capital Belém e ocupa uma área de 24.422,5 km<sup>2</sup>, com uma população estimada, de 296.302 (IBGE, 2016).

### 2.2 Obtenção das amostras e preparo para análises microbiológicas

As amostras foram adquiridas diretamente nos locais de venda do produto em embalagem fornecida pelo comerciante, no período de maio a julho de 2017. O estudo abrangeu desde áreas centrais até bairros periféricos e as amostras foram transportadas em caixas isotérmicas em tempo inferior a 2 h até o Laboratório de Ensino Multidisciplinar de Biologia Aplicada/UFOPA, Campus de Santarém – PA, onde as análises foram realizadas.

Coletaram-se amostras em 8 pontos de venda, sendo cinco em feiras livres com histórico de vendas diárias do camarão regional, representados por A, B, C, D e E e três em supermercados designados por F, G e H. Foi observado o intervalo de uma semana entre as coletas para cada ponto até completar três amostras/ponto, totalizando 24 amostras. O peso médio de cada amostra foi de 100 g de camarão inteiro salgado/seco.

No preparo das análises de coliformes totais (CT), termotolerantes (CTT) e *Staphylococcus aureus*, foi utilizado 25 g de cada amostra, homogeneizada em “mix stomacher”, na velocidade 1000 rpm por dois minutos, em 225 mL de Solução Salina Peptonada (SSP) a 0,85%. O volume de 1 mL do homogeneizado passou por três diluições decimais seriadas de 10<sup>-1</sup> mL até 10<sup>-3</sup> mL em cada tubo de ensaio contendo 9 mL de Solução Salina a 0,85% (BRASIL, 2003).

### 2.3 Análise de Coliformes Totais (CT) e Termotolerante (CTT)

A determinação do grupo dos coliformes foi realizada pela técnica dos tubos múltiplos em 2 etapas: 1<sup>a</sup> prova presuntiva e 2<sup>a</sup> prova confirmatória. Na presuntiva, após completa homogeneização da amostra e obtidas as três diluições decimais seriadas até 10<sup>-3</sup>, com auxílio de uma pipeta automática, foram repicados 1 mL de cada diluição a uma série de três tubos de ensaio contendo 9 mL Caldo Lactosado (Lac-Difco<sup>®</sup>), com tubo de Durhan invertido que em seguida foram incubados por até 48 h a 37 °C.

Dos tubos positivos, aqueles que apresentaram presença de gás no seu interior e turvação do meio, foram retiradas alíquotas de 1 mL e transferidas para tubos de ensaio contendo 9 mL dos meios de Caldo Bile Verde Brilhante (VBB-Difco<sup>®</sup>) para prova confirmatória de coliformes totais (CT) e Caldo EC (EC-Difco<sup>®</sup>), para prova confirmatória de coliformes termotolerantes (CTT).

Nesta etapa, os tubos com meios para CT e CTT foram incubados a 37 °C em estufa e 45 °C em banho maria por 48 horas, respectivamente (BRASIL, 2003; BRASIL, 2013). O cálculo do número mais provável (NMP) de CT e CTT foi expresso em NMP/g (BLODGETT, 2010). Calcularam-se as médias aritméticas simples das 3 coletas feito em cada ponto, Desvio Padrão e Coeficiente de Correlação de Pearson (r) em Planilha do Microsoft Excel.

## 2.4 Identificação de *Staphylococcus aureus*

A identificação de *Staphylococcus aureus*, realizou-se semeando-se uma alíquota de 1 mL das diluições de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  em placas de petri (90 x 15 mm) contendo Ágar Baird-Paker (BP-Difco<sup>®</sup>) enriquecido com solução de gema de ovo a 50% e telurito de potássio a 1%, em duplicata. As amostras foram incubadas a temperatura de 37 °C por 24 h.

Após o período de incubação, foi observada a presença de colônias típicas suspeitas de *Staphylococcus aureus*. No caso de contagem  $\geq 25$  de colônias típicas, transferiu-se uma alçada para um tubo de ensaio contendo Ágar Tripton Soja (TSA-Difco<sup>®</sup>) com réplica, com o auxílio de alça níquel-cromo, previamente flambada, incubado-se em estufa a 37 °C por 24 h. Após 24 h de incubação as bactérias foram coradas pelo método de Gram com o objetivo de visualizar morfologia e característica tintorial. No caso da presença de cocos agrupados em forma de “cacho-de-uva” e Gram positivos, os mesmos foram submetidos às provas de coagulase, segundo Koneman et al., (2008) e, após confirmação, calcularam-se as médias aritméticas simples das 3 coletas feito em cada ponto, Desvio Padrão em Planilha do Microsoft Excel.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Coliformes Totais e Termotolerante

Os resultados para coliformes totais (CT), variaram em média de 20 NMP/g, 14 NMP/g, 83 NMP/g, 15 NMP/g e 3 NMP/g, e sendo observado um desvio padrão de 20,599; 6,557; 110, 346; 24, 006 e 2,309 nas amostras de A, B, C, D e E, respectivamente em feiras livres. Os valores para coliformes termotolerantes (CTT), variou em média de 1 NMP/g, 2 NMP/g, 4 NMP/g, 3 NMP/g e 2 NMP/g, com desvio padrão de 2,309; 2,081; 4,582; 5,196 e 2,081, simultaneamente (Tabela 1).

Os valores médios entre CT e CTT nas feiras livres apresentaram maior variação, enquanto que resultados médios entre CT e CTT nos supermercados não variaram muito entre si (Tabelas 1 e 2).

Já para as amostras dos supermercados avaliados, quanto a presença de coliformes totais (CT), foram obtidas 14 NMP/g, 18 NMP/g e 6,3 NMP/g em média (Tabela 2) e, desvio padrão de 7,094; 1,732 e 8,504, quanto os valores encontrados para coliformes termotolerantes (CTT), foram de 8 NMP/g, 15 NMP/g e 5 NMP/g em média e desvio padrão de 1,732; 2,309 e 5,686 em F, G e H, consecutivamente (Tabela 2).

O cálculo de coeficiente de correlação de Pearson (r) do Número Mais Provável (NMP/g) para coliformes totais (CT) e termotolerantes (CTT) no primeiro, segundo e terceiro coleta, resultou

em  $r = 0,1385$ ;  $0,8163$  e  $0,9225$  sucessivamente em feiras, com relação positiva pequena, moderada e forte, já para supermercados foi de  $r = 0,9475$ ;  $0,9978$  e  $-0,9449$ , relação positiva no primeiro e segundo, e o terceiro apresentou relação negativa e todos com relação forte.

Tabela 1: Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes totais (CT) e termotolerantes (CTT) em amostras de camarão obtidas em feiras A, B, C, D e E em Santarém, Pará-2017

Amostras	CT (NMP/g)					CTT (NMP/g)					r de CT e CTT
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
1° Coleta	12	15	210	43	4	<3	<3	3	9	3	0,1385
2° Coleta	43	20	15	3	<3	4	4	<3	<3	<3	0,8163
3° Coleta	4	7	23	<3	4	<3	3	9	<3	4	0,9225
Média	20	14	83	15	3	1	2	4	3	2	
Desvio Padrão	20,599	6,557	110,346	24,006	2,309	2,309	2,081	4,582	5,196	2,081	

Tabela 2: Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes totais (CT) e termotolerantes (CTT) em amostras de camarão obtidas em supermercados F, G e H em Santarém, Pará-2017

Amostras	CT (NMP/g)			CTT (NMP/g)			r de CT e CTT
	F	G	H	F	G	H	
1° Coleta	15	19	3	9	16	3	0,9475
2° Coleta	6	19	<3	6	16	<3	0,9978
3° Coleta	20	16	16	9	12	11	-0,9449
Média	14	18	6	8	15	5	
Desvio Padrão	7,094	1,732	8,504	1,732	2,309	5,686	

### 3.2 Contagem do *Staphylococcus aureus*

A incidência de *Staphylococcus aureus* nas amostras de *M. amazonicum* apresentou em média <25 UFC/g, 67 UFC/g, 13 UFC/g, 50 UFC/g e <25 UFC/g, e desvio padrão de 0; 115,470; 23,094; 86,602 e 0 nas amostras de feiras livres, respectivamente (Tabela 3).

Para a mesma contagem em amostras de supermercados os valores médios foram de 170 UFC/g, 117 UFC/g e 73 UFC/g, com desvio padrão de 244,335; 160,727 e 127,017 concomitantemente (Tabela 4). A incidência de *S. aureus* foi maior em todos os pontos de supermercados se comparados com as amostras adquiridas de feiras livres.

Tabela 3: Contagem em Unidade Formadora de Colônias (UCF/g) para *Staphylococcus aureus* em amostras de camarão obtidas em feiras livres A, B, C, D e E em Santarém, Pará-2017

Amostras	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)				
	A	B	C	D	E
1° Coleta	<3	2 X 10 <sup>2</sup>	<3	<3	<3
2° Coleta	<3	<3	<3	<3	<3
3° Coleta	<3	<3	4 X 10 <sup>1</sup>	1,5 X 10 <sup>2</sup>	<3
Média	<3	67	13	50	<3
Desvio Padrão	0	115,470	23,094	86,602	0

Tabela 4: Contagem em Unidade Formadora de Colônias (UCF/g) para *Staphylococcus aureus* em amostras de camarão obtidas em supermercados F, G e H em Santarém, Pará- 2017

Amostras	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)		
	F	G	H
1° Coleta	<3	5 X 10 <sup>1</sup>	2,2 X 10 <sup>2</sup>
2° Coleta	4,5 X 10 <sup>2</sup>	3 X 10 <sup>2</sup>	<3
3° Coleta	6 X 10 <sup>1</sup>	<3	<3
Média	170	117	73
Desvio Padrão	244,335	160,727	127,017

#### 4. DISCUSSÃO

Apesar de não haver limites estabelecidos pela legislação vigente para coliformes totais em pescado salgado/seco, a detecção de altas concentrações de CT pode alertar o risco à saúde, como um índice que reflete a má qualidade higiênico sanitária do produto (ÁLVARES et al., 2008).

Evangelista-Barreto et al. (2016) encontrou em sua pesquisa os valores de coliformes em 5% das amostras do camarão salgado, seco e defumado, alertando que, apesar de ser um produto considerado de fácil conservação, este tipo de alimento não está livre de sofrer deterioração biológica.

Em concordância com o presente trabalho, Araújo et al., (2015) ao avaliarem as condições higiênicas e sanitárias de camarão salgado/seco comercializado na cidade de Caxias, MA, também observou baixa contaminação por bactérias do grupo dos coliformes, ou seja, <3,00 a 3,0 NMP/g.

O mesmo foi observado por Cerqueira (2013) com valores de  $<3,00$  a  $2,30 \times 10^1$  NMP/g nas amostras do camarão salgado/seco comercializado no mercado municipal de Cruz das Almas, BA.

De acordo com Honda (2012), ao avaliar o camarão da Amazônia (*M. amazonicum*) e sua relação com ambiente de criação, encontrou para coliformes termotolerantes no músculo do camarão resultados de  $<0,3 \times 10$  a  $2,1 \times 10$  NMP.g-1, bem como no trato gastrointestinal de  $<0,3 \times 10$  a  $0,75 \times 10$  NMP.g-1, considerado estes de boa qualidade microbiologia.

Segundo o estudo realizado por Brandão et al. (2014) no Município de Santarém - PA, foram detectadas inúmeras irregularidades no âmbito higiênico sanitário dos produtos cárneos e pescados nas feiras livres, concluindo que estas podem comprometer a saúde dos consumidores.

Essas irregularidades no âmbito higiênico sanitário nas feiras livres não refletiram nos valores de NMP/g para CTT atingidos para os camarões estudados nesta pesquisa, portanto estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, que é de  $10^2$  NMP/g para este grupo.

O fato da baixa contaminação de origem fecal sugere certa eficiência do processamento e manipulação do produto, isto é, uma boa condição higiênico sanitária, uma vez que os microrganismos deste grupo têm seu crescimento inibido pela ação do sal e pela redução da atividade de água. Neste caso, conforme Nunes et al. (2013) os processos de conservação como salga, cozimento e secagem do camarão em solução de NaCl a 4%, tem se mostrado eficiente na redução da carga microbiana.

A maioria dos micro-organismos patogênicos ao homem como as bactérias não esporuladas são relativamente sensíveis às altas temperaturas e, por isso, são destruídos pelo cozimento adequado dos alimentos ou pelos processos de pasteurização (ALVES, 2012).

Não há como afirmar qual seria a quantidade mínima de *Staphylococcus* enterotoxigênicos capaz de produzir toxinas suficientes para causar intoxicação (LIRA et al., 2013). Além disso, esses subprodutos do crescimento dos micro-organismos nos alimentos, geralmente não possuem odor ou sabor, portanto não sendo detectável organolepticamente (FORSYTHE, 2002). A sua presença é preocupante uma vez que, este, possui a toxina estafilocócica termorresistentes responsável pela intoxicação alimentar.

A legislação brasileira determina que para crustáceo salgado/seco o limite legal aceitável para *Staphylococcus* é de  $5 \times 10^2$  UFC/g. Neste caso, as amostras de camarão obtidas de feiras livres e Supermercados de Santarém estão dentro do padrão aceitável (Tabela 3 e 4) (BRASIL, 2001).

Araújo et al., (2015) ao avaliarem as condições higiênicas e sanitárias de camarão salgado/seco, obtiveram resultados para *Staphylococcus* coagulase positiva variando entre  $1,4 \times 10^5$  e  $3,2 \times 10^5$  UFC/g, acima do limite máximo aceitável pela Anvisa que é de  $5 \times 10^2$ . Nunes et al. (2013) também encontrou para amostras de aviú e piracuí os valores para *Staphylococcus* coagulase positivo, com percentuais de 61,54% e 78,87%, respectivamente, que não atenderam ao regulamento.

Variavelmente, o presente estudo não detectou a presença de *Staphylococcus aureus* fora do limite aceitável, tanto nas feiras livres como em supermercados.

Apesar da diferença na forma de apresentação e exposição para a venda do camarão inteiro salgado/seco estudado neste trabalho, não houve reflexo na qualidade microbiológica nas duas formas de comercialização do produto, pois esperava-se que os supermercados apresentassem as menores incidência dos micro-organismos, uma vez que, os mesmos apresentaram condições apropriadas para expor seus produtos com temperatura climatizada e em condições higiênico sanitárias consideradas adequadas. Ainda assim, a incidência dos micro-organismos estudado estiveram presente em quase todos os produtos vendidos, enquanto feiras livres, apresentam menores incidência desses micro-organismos.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados das análises microbiológicas realizadas para o camarão da Amazônia (*M. amazonicum*) comercializado, inteiro salgado/seco, em Feiras Livres e Supermercados de Santarém-Pará indicaram níveis satisfatórios de qualidade higiênico-sanitária, estando satisfatórias para o consumo sem riscos à saúde, dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, G. de L. C.; KATO, H. C. de A. Boas práticas de manipulação na comercialização do camarão fresco em feiras livres de Belém, PA. **Journal of bioenergy and food science**, v.3, n.3, p.139-148, 2016. DOI:10.18067/jbfs.v3i3.98
- ALVES, A. R. de F. **Doenças alimentares de origem bacteriana**. Setembro de 2012, 87 f. Dissertação (mestrado em Ciências Farmacêuticas). Área de concentração Ciência da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.
- ALVARES, P. P.; MARTINS, L.; BORGHOFF, T.; SILVA, W.A.; ABEU, T.Q.; GONCALVES, F. B. Análise das características higiênico-sanitárias e microbiológicas de pescado comercializado na grande São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.22, n.161, p.88-93, mai. 2008.
- ARAÚJO, A. A.; MENDES, D. dos S.; SARMENTO, E. da C.; CARVALHO, F. W. P.; PAULA, L. R.; CALVET, R. M. Avaliação das condições higiênicas e sanitárias de camarão salgado e seco comercializado na cidade de Caxias, MA. In: 6º Seminário de pesquisa, pós-graduação, inovação e extensão-SEPIE, 2015, São Luís. **Anais...** São Luís – Maranhão, 2015
- BENTES, B. S.; MARTINELLI, J. M.; SOUZA, L. S.; CAVALCANTE, D. V.; ALMEIDA, M. C.; ISAAC, V. J. Spatial distribution of the amazon river prawn *Macrobrachium Amazonicum* (Heller, 1862) (*Decapoda, Caridea, Palaemonidae*) in two perennial creeks of an estuary on the northern coast of Brazil (Guajará Bay, Belém, Pará). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.71, n.4, p. 925-935, nov. 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. 4. ed. **Funasa**, Brasília, 2013. 150p. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf)> . Acesso em: 21 jun. 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216 do Ministério da Saúde, 2004. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de set. 2004. 25p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003, que oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de ago. 2003. 14p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 set. 2001, Seção 1. 60p.

BRANDÃO, B. P.; VINENTE NETO, B. F.; PONTES, D. F.; CARVALHO, J. A. S.; LEAL, J. F. S.; QUARESMA, T. C. Agravantes ambientais que influenciam na carne e no pescado do mercado municipal de Santarém-PA. **Em Foco**, Santarém, v.1 n.21, p. 21-27, jun. 2014.

BLODGETT, R. Appendix 2: Most Probable Number from Serial Dilutions. *In*: Bacteriological Analytical Manual. U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition, 2010. Disponível em: <<https://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/laboratorymethods/ucm2006949.htm>>. Acesso em: 06 mai. 2017.

CERQUEIRA, B. N. **Qualidade Sanitária do Camarão Salgado e Seco Comercializado no mercado Municipal de Cruz das Almas, BA**. 2013, 57 F. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Área de Concentração Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, 2013.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; da SILVA, R. A. R.; CERQUEIRA, B. N.; de FARIAS, A. P. F, BERNARDES, F. de S; SILVA, I. P. Qualidade microbiológica e físico-química do camarão salgado, seco e defumado comercializado em Cruz das Almas, Recôncavo da Bahia. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v.4, (2), p.1-7, jun./jul. 2016.

FERNANDES, E. R. M. P. **Atividade diária e pesca do camarão-da- Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862), no município de Itacoatiara-AM**. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) da Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara – AM, 2016.

FERENS, W. A.; HOVDE, C. J. *Escherichia coli* O157:H7: Animal Reservoir and Sources of Human Infection. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 8, n.4, p.465-487, 2011.

FORSYTHE, S. J.; **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Atmed. 424 p., 2002.

HONDA, S. N. **Avaliação microbiológica do camarão da amazônia (*Macrobrachium amazonicum*) e sua relação com ambiente de criação na carcinicultura. 27 de julho de 2012.** 79 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura). Área de Concentração Aquicultura, Universidade Estadual Paulista-UNESP. Jaboticabal, SP. 2012.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da População residente com data de referência 1º de julho de 2017 [citado em 2017 outubro 08]. Disponível

KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M.; SCHRECKENBERGER, P.C.; WINN JUNIOR, W.C, PROCOPP, G., WOODS, G. Color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 6ªEd. Philadelphia: **J.B. Lippincott**, 2008. 1565p.

LIMA, J. de F.; AMARAL, K. D. S. Arranjo produtivo local de crustáceos no Estado do Amapá. **Embrapa**, Amapá, v. 1, n. 82, p. 20, out. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/1018870/arranjo-produtivo-local-de-crustaceos-no-estado-do-amapa>>. Acesso em: 06 mai. 2017.

LIMA, J. de F.; MONTAGNER, D. Aspectos gerais da pesca e comercialização do camarão-da-Amazônia no Amapá. **Embrapa** Amapá, 18 p, 2014.

LIMA, J. F.; SANTOS, T. S. Aspectos econômicos e higiênico-sanitários da comercialização de camarões de água doce em feiras livres de Macapá e Santana, Estado do Amapá. **Biota Amazônia**, v.4, n.1, p.1-8, 2014. DOI 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n1p1-8

LIRA, G. M., et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do camarão espigão (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1862) in natura e defumado. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 31, n. 1, p. 151-160, jan./jun. 2013.

NUNES, E. S. C. L.; BITTENCOURT, R. H. F. P. M.; SILVA, M. C.; MÁRSICO, E. T.; FRANCO, R. M. Avaliação da qualidade do camarão salgado seco (aviú) e da farinha de peixe (piracuí) comercializado em mercados varejistas da cidade de Belém, Pará. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 147-154, jan. 2013.

OLIVEIRA, F. R., et al. Efeito do beneficiamento sobre o valor nutricional do peixe mandim (*Arius spixii*). **Revista Brasileira de Ciências Farmacêutica**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 655-667, jan. 2008.

OLIVEIRA, M. A.; GONÇALVES, M. O.; SHINOHARA, N. K. S.; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo. v. 17, n. 114/115, p. 12-23, nov./dez. 2003.

PINTO, C. V. **Avaliação da qualidade do pescado fresco comercializado no comércio varejista no município de São Gonçalo, RJ.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005.

SILVA, F. N. L., et al. O comércio do camarão da Amazônia (*Macrobrachium amazonicum*) na cidade de Breves – Pará – Brasil. **Revista PUBVET**, v.11, n.4, p.320-326, Abr., 2017.

SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006.