

UNIVERSIDADE TIRADENTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

**Segurança alimentar de tainhas *Mugil curema*  
(Mugiliformes: Mugilidae) do estuário do rio Vaza-  
Barris, Sergipe: aspectos sanitários e nutricionais**

**ANA ANGÉLICA CARVALHO DÓRIA**

ARACAJU/SE  
Abril - 2012

UNIVERSIDADE TIRADENTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

**SEGURANÇA ALIMENTAR DE TAINHAS *Mugil curema*  
(MUGILIFORMES: MUGILIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO  
VAZA-BARRIS, SERGIPE: ASPECTOS SANITÁRIOS E  
NUTRICIONAIS**

Dissertação submetida à banca examinadora  
como parte dos requisitos para obtenção do  
título de Mestre em Saúde e Ambiente, na  
área de concentração em Saúde e Ambiente.

**ANA ANGÉLICA CARVALHO DÓRIA**  
**Orientadores:**  
**Verónica de Lourdes Sierpe Jeraldo, D.Sc.**  
**Rubens Riscala Madi, D.Sc.**

ARACAJU/SE  
Abril - 2012

D696s Dória, Ana Angélica Carvalho

Segurança alimentar de tainhas *Mugil curema* (Mugiliformes:Mugilidae) do estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe: aspectos sanitários e nutricionais. / Ana Angélica Carvalho Dória; orientadores: Verónica de Lourdes Sierpe Jeraldo, Rubens Riscala Madi. – Aracaju, 2013.

54p. : il

Inclui bibliografia.

Dissertação de Mestrado ( Saúde e Ambiente). – Universidade Tiradentes, 2013

1.*Mugil curema*. 2. Composição nutricional. 3. Aspectos higiênicos sanitários.

I. Jeraldo, Verónica de Lourdes Sierpe. (orient.) II. Madi, Rubens Riscala.

(orient.) III. Universidade Tiradentes. IV. Título.

CDU: 619.238:614.95

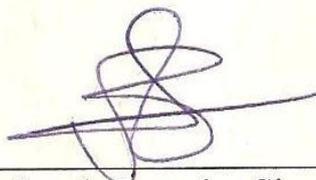
**SEGURANÇA ALIMENTAR DE TAINHAS *Mugil curema* (MUGILIFORMES: MUGILIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO VAZA-BARRIS, SERGIPE: ASPECTOS SANITÁRIOS E NUTRICIONAIS**

ANA ANGÉLICA CARVALHO DÓRIA

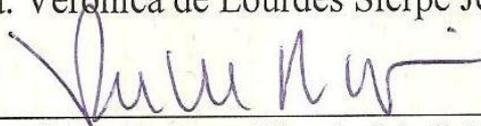
DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE DA UNIVERSIDADE TIRADENTES COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM SAÚDE E AMBIENTE

Aprovado por:

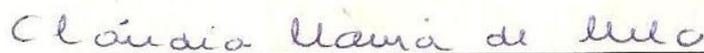
**BANCA EXAMINADORA:**



\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Veronica de Lourdes Sierpe Jeraldo (Orientadora)



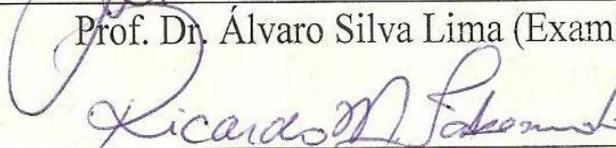
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Rubens Riscala Madi (Orientador)



\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Cláudia Moura Melo (Examinador interno)



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Álvaro Silva Lima (Examinador externo)



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto (Examinador externo/UEM)

## DEDICATÓRIA

*Ao meu pai Antônio (i.m.), com todo o amor do mundo. Espero que se orgulhe.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, concededor do meu coração, pela vida e inspiração para seguir em frente, superando os obstáculos.

Aos meus orientadores, Prof. Verónica Jeraldo pelo acompanhamento desde a iniciação científica, a qual sempre solícita, carinhosa e de bom humor, me ensinou diariamente o significado das palavras Ciência, aprendizagem e amizade. Prof. Rubens Madi pela disponibilidade desde o primeiro encontro para discussão do trabalho até as etapas de construção e finalização deste proporcionando apoio e encorajamento.

A todos os professores que compõem o quadro docente do Mestrado em Saúde e Ambiente, em especial à Prof. Cláudia Moura, por todas as contribuições durante os seminários de acompanhamento. Aos externos ao programa, Prof. Álvaro Lima e Ricardo Takemoto pelas contribuições durante a realização e finalização deste trabalho.

Aos amigos de turma, de laboratórios e de graduação, pelo companheirismo e por ter segurado a minha barra sempre que eu treslouquei: Camilete, Clisi, Laisinha, Joane, Luci, Taíssa, Cleyd, Angélica, Clau, Renatinha, Jamile, Mariana, Daniel, João Vítor, Ralph, Américo, Manu, Kariny, Sheilla, Roninho, Nini, Mateus, Samuel, Tereza, Jamile, Salvyana, Carla, Wagno, Marcos, Mauro, Caparran, Waleska, Carlinha, Vívian, Heline, Layana, Marcus, Ithyara, Lilicas, Laíse, Beto, Andréa, Luana, Marcella, Drica, Weber, Alessa, Cleveilton, Genecy, Neli, Cleberson, Danilo, Camila, Joilma, Gabi, Isadora, Jaqueline, Diego, Thiago, Juliana e Shirley.

Ao Sr. Bebé, apoio primordial para o desenvolvimento do trabalho, pelos peixes fornecidos.

Ao meu marido Márcio, o maior incentivador para a realização do Mestrado, por ter me apoiado sempre e me entendido nos momentos de estresse, distância, cansaço e reclamações. Para você o meu amor e gratidão.

À minha família, pelo amor e incentivo, nas pessoas de minha mãe, minha vó, meus irmãos, meu sobrinhos (as), tios (as), primos (as) e por entenderem que a minha distância física nunca reduzirá o imenso amor que vai na alma e a importância que vocês representam.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, que não forma citados, mas tiveram um papel relevante. Meus sinceros agradecimentos.

## SUMÁRIO

	Página
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Objetivos específicos</b>	<b>3</b>
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Comunidades pesqueiras</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Consumo e produção pesqueiros</b>	<b>5</b>
<b>3.3 Peixes mugilídeos, tainha <i>Mugil curema</i></b>	<b>6</b>
<b>3.4 Composição nutricional de peixes</b>	<b>7</b>
<b>3.5 Doenças transmitidas por alimentos (DTA's)</b>	<b>9</b>
<b>3.5.1 Aspectos microbiológicos em pescados</b>	<b>9</b>
<b>3.5.2 Aspectos parasitários de peixes / peixes mugilídeos</b>	<b>11</b>
<b>4. REFERÊNCIAS</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>5. METODOLOGIA GERAL</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Área estudada</b>	<b>19</b>
<b>5.2 Amostras biológicas</b>	<b>20</b>
<b>5.3 Identificação específica e biometria</b>	<b>20</b>
<b>5.4 Remoção e homogeneização de musculatura de <i>Mugil curema</i></b>	<b>20</b>
<b>5.5 Composição nutricional</b>	<b>21</b>
<b>5.6 Análises microbiológicas</b>	<b>22</b>
<b>5.7 Avaliação de parasitas</b>	<b>23</b>
<b>5.7.1 Fixação, coloração e montagem de parasitas</b>	<b>24</b>
<b>5.8 Análise estatística</b>	<b>24</b>
<b>5.9 Referências</b>	<b>25</b>

<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>ARTIGO 1 - Pesquisa de fagicolose em filés de tainha do estuário do Rio Vaza-Barris, Aracaju, Sergipe, Brasil – ausência de metacercárias</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>ARTIGO 2 - Relação entre aspectos sanitários e nutricionais de tainhas (<i>Mugil curema</i>) parasitadas por lernídeos</b>	<b>36</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>51</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Localização geográfica da região estuarina do Rio Vaza-Barris no estado de Sergipe (SERGIPE, 2011) **19**
- Figura 2** Mugil curema oriundo da região estuarina do Rio Vaza Barris. CT: comprimento Total e CP: comprimento padrão. **20**

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Pesca em toneladas, e valores movimentados em reais das principais espécies marinhas coletadas no Estado de Sergipe no ano de 2007.	<b>6</b>
<b>Tabela 2</b> Classificação de peixes de acordo com os teores de gordura e proteína.	<b>8</b>
<b>Tabela 3</b> Tolerância de microrganismo para amostra de pescado.	<b>10</b>

## RESUMO

### SEGURANÇA ALIMENTAR DE TAINHAS *Mugil curema* (MUGILIFORMES: MUGILIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO VAZA-BARRIS, SERGIPE: ASPECTOS SANITÁRIOS E NUTRICIONAIS

A tainha (*Mugil curema*) é um importante recurso na pesca artesanal no país por ser um dos peixes mais abundantes do litoral brasileiro. Os peixes marinhos, como a tainha, constituem um dos recursos alimentares de maior qualidade e abundância, graças ao seu valor nutritivo, fácil digestibilidade e composição equilibrada. Entretanto, os peixes, assim como outros animais, podem ser acometidos por uma grande variedade de agentes causadores de enfermidades de origem bacteriana e parasitária entre outras, colocando em risco a saúde do peixe e, muitas vezes, a saúde do consumidor. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de *Mugil curema*, Valenciennes, 1836 oriundas da região estuarina do Rio Vaza-Barris (Mosqueiro), Aracaju/SE quanto aos aspectos sanitários e de composição nutricional. Foram avaliadas 149 espécimes de tainhas (*Mugil curema*) adquiridas de pescadores artesanais locais durante os meses de fevereiro a setembro de 2011, foram avaliados os seguintes parâmetros: presença de *Salmonella* spp, coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva, bem como a ocorrência de parasitas metazoários e nos aspectos nutricionais: umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e valor calórico. Os resultados obtidos evidenciaram que a presença do parasita *Lernaeenicus longiventris* na musculatura de tainha (*Mugil curema*) alterou a composição nutricional para os parâmetros de umidade, lipídeo, e valor calórico e não alterou os valores de cinzas e proteínas. A ausência de metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* foi comprovada em 100 por cento dos filés de peixes examinados. Quanto aos aspectos microbiológicos, os valores obtidos encontravam-se abaixo dos limites preconizados pela Anvisa para *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positiva. Para coliformes fecais e termotolerantes, todas as amostras encontram-se acima dos valores limites preconizados para alimento “in natura”. Podemos concluir que as tainhas da região estuarina do rio Vaza-Barris não são fonte de contaminação humana para fagicolose, no entanto os valores para coliformes fecais mostra que as mesmas podem estar sofrendo algum processo de contaminação de origem no próprio ambiente, tal vez propiciada pela presença dos lernídeos, os que por sua vez alteram alguns parâmetros de composição centesimal.

Palavras chaves: *Mugil curema*; Composição nutricional; Aspectos higiênico sanitários.

## ABSTRACT

The mullet (*Mugil curema*) is an important resource in artisanal fisheries in the country as one of the most abundant fish in the Brazilian coast. Marine fish such as mullet, are a food resource for higher quality and abundance, thanks to its nutritional value, easy digestibility and balanced composition. However, the fish, as well as other animals may be affected by a variety of causal agents of diseases caused by bacteria and parasites among others, endangering the health of fish and often the health of consumers. Thus the objective of this study was to evaluate the quality of *Mugil curema*, Valenciennes, 1836 from Vaza-Barris river estuary (Mosqueiro), Aracaju/SE regarding the health aspects and nutritional composition. We evaluated 149 specimens of mullet (*Mugil curema*) purchased from local fishermen during the months from February to September 2011 were assessed the following parameter: the presence of *Salmonella* spp, total and fecal coliforms and *Staphylococcus* coagulase positive as well as the occurrence of metazoan parasites and nutritional aspects: moisture, ash, protein, lipid and caloric value. The results showed that the presence of the parasite *Lernaeenicus longiventris* in muscle of the mullet, alter the nutritional composition for the parameters of moisture, fat and calories and do not alter the values of ash and protein. The absence of metacercariae of *Ascocotyle (Phagicola) longa* been established in 100 files per cent of the fish examined. As for the microbiological aspects, the values were below the limits recommended by ANVISA for *Salmonella* and *Staphylococcus* coagulase positive. For fecal coliform and thermotolerant, all samples are above the limits recommended for food "fresh." We can conclude that the mullet of the river estuary Vaza-Barris are not a source of human exposure to fagicolose, however the values for fecal coliforms shows that they may be suffering some process of contamination from the environment itself, such as provided by the presence of lernídeos, who in turn change certain parameters of composition.

Keywords: *Mugil curema*; Nutritional composition; Hygienic sanitary aspects.

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUÇÃO

A pesca é uma atividade milenar de considerável importância em todo o mundo, a qual é utilizada pelo homem para suprir suas necessidades de subsistência e como fonte geradora de emprego e renda para diversos segmentos econômicos (BADOLATO *et al.*, 2002; PAES, 2002). Segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura do Brasil (MPA), até o final do ano de 2010 estavam registrados 853.231 pescadores, dos quais 43% oriundos da região Nordeste, portanto a região que apresentou o maior contingente destes trabalhadores. No estado de Sergipe o número de pescadores cadastrados totalizou 20.086 (MPA, 2012).

No Brasil, a produção pesqueira extrativa marinha foi de aproximadamente 536.455 toneladas no ano de 2010, representando 42% da produção total do país. A região Nordeste apresentou a maior produção nesta modalidade de pesca, com 36,5% do total e o Estado de Sergipe contribuiu com 5.583 toneladas, pouco mais de 3% da produção pesqueira marinha da região naquele ano (MPA, 2012). Os peixes marinhos constituem em nível mundial, um dos recursos alimentares de maior qualidade e abundância (LUQUE, 2004).

Diversos trabalhos destacam a utilidade do pescado como fonte alimentar, graças ao seu valor nutritivo, fácil digestibilidade e composição nutricional equilibrada (BALDISSEROTTO, RADÜNZ-NETO, 2004). Em geral, a composição química sofre variações, que dependem de características genéticas, idade, habitat, qualidade e quantidade de alimentos disponíveis e época de captura (ALMEIDA, FRANCO, 2006; GOKÇE, 2004; LUZIA *et al.*, 2003). A composição química dos peixes varia em umidade numa proporção de 64 a 90%, em proteína de 8 a 23%, em gordura de 0,5 a 25%, em resíduos minerais de 1 a 2%, e em carboidratos menos que 1% (HART; FISHER, 1971; STANSBY, 1973).

Em muitos países, como os da Europa e Ásia, o pescado é a proteína de origem animal mais consumida. No Brasil o consumo varia de região para região, chegando a 21% na região Nordeste. O consumo per capita aparente anual atingiu o valor de 9,75 quilos por habitante ao ano (kg/hab/ano) em 2010, o que representa um aumento de 8% em relação ao ano anterior (GERMANO; GERMANO, 2011b; MPA, 2012).

Das 2.831 toneladas de peixes marinhos pescados no estado de Sergipe no ano de 2007, 521 toneladas foram tainhas, os quais são peixes pertencentes à família Mugilidae, amplamente distribuídos em águas tropicais e sub-tropicais. Dentre as espécies exploradas para fins econômicos, destaca-se *Mugil curema*, a mais comum do litoral brasileiro, a qual vive em grandes cardumes e é abundante em região estuarina. Capturada especialmente por meio da pesca artesanal, a tainha representa uma das principais fontes de subsistência para pescadores locais (IBAMA, 2007; MENEZES, 1983; SILVA-SOUZA, 2006).

O presente trabalho foi dividido em três etapas. A primeira corresponde à pesquisa da qualidade microbiológica de filés de tainhas *Mugil curema*, na qual foi avaliada a presença de *Salmonella* spp. e realizada a quantificação de coliformes totais e termotolerantes. A segunda fase consistiu na determinação do aproveitamento que pode ser obtido de filés de tainhas *Mugil curema* como produto alimentar, determinando-se a composição centesimal: umidade, proteína, lipídeos, cinzas e valor calórico e a composição mineral: sódio, cálcio, ferro e potássio. A terceira fase consistiu na identificação de peixes parasitados e não parasitados por *Lernaeenicus longiventris* para determinar o possível efeito que a parasitose pode desempenhar nos aspectos microbiológicos e nutricionais.

Levando-se em consideração as diferenças encontradas para um mesmo produto entre as tabelas de composição de alimentos, a caracterização do produto regional torna-se importante para a elaboração de tabelas de balanço nutricional ou para o cálculo de ingestão de nutrientes. Por outro lado, o conhecimento da qualidade nutricional além de aspectos parasitários e microbiológicos de tainhas *Mugil curema* é de relevância para a saúde pública, pois em conjunto com outros fatores determinam a qualidade do pescado e subsidiam o planejamento de programas de orientação da população em relação aos benefícios e cuidados na manipulação e utilização desse peixe como recurso alimentar.

## 2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade de *Mugil curema*, Valenciennes, 1836 oriundas da região estuarina do Rio Vaza-Barris (Mosqueiro), Aracaju/SE quanto aos aspectos sanitários e de composição nutricional.

### 2.1 Objetivos Específicos

- Avaliar a musculatura de *M. curema* para presença de *Salmonella* spp, quantificação de coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva;
- determinar a composição nutricional da musculatura de *M. curema*;
- verificar a ocorrência de parasitas metazoários endo e ectoparasitas de *M. curema*;
- relacionar a ocorrência de parasita com os aspectos sanitários e nutricionais de *M. curema*

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Comunidades pesqueiras

Os estudos das interações do homem com o ambiente promovem grande contribuição para o conhecimento das comunidades tradicionais e seu relacionamento com a natureza, tornando possível a identificação e posterior avaliação dos aspectos e efeitos de um sobre o outro (ALMEIDA; PINHEIRO, 2005). A formação das comunidades ribeirinhas no Brasil se deu entre o século XVIII e o início do século XX, cujos membros viviam, sobretudo ou parcialmente da atividade pesqueira (SILVA, 1993).

Muitas das comunidades ribeirinhas situadas em zonas de estuário vivem em verdadeira simbiose com o manguezal. Este é um ecossistema característico em regiões tropicais e subtropicais, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, sujeito ao regime das marés. A vegetação é constituída por espécies lenhosas típicas, micro e macroalgas adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio; apresentando assim condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais (CARNEIRO *et al.*, 2008; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Durante o período colonial, as áreas de manguezal, principalmente no Nordeste do Brasil, foram utilizadas para diversas finalidades, como a extração de madeira e pesca, levando a Coroa Portuguesa, no séc. XVIII a proibir o corte da madeira do mangue para lenha. Até as primeiras décadas do século XX os usos do mangue eram relativamente limitados às comunidades litorâneas, porém o uso tradicional do mangue ainda representa uma importante fonte de produção de alimento, sobretudo para as comunidades de pescadores artesanais espalhadas pelas centenas de estuários, ao longo do litoral brasileiro (DIEGUES, 2001).

Nas planícies costeiras de Sergipe são típicos os ambientes estuarinos, tais como os dos rios São Francisco, Japarutuba, Sergipe, Vaza-Barris, Piauí e Real, que se formaram durante a transgressão do mar no Holoceno e encerram em seus limites inferiores a interface marinha (CARVALHO, 2004). A comunidade do Mosqueiro, no município de Aracaju, Sergipe, pode ser considerada um grupo populacional tradicional não-indígena representada pelos pescadores artesanais. Esse grupo

específico de pescadores artesanais está espalhado por todo o litoral brasileiro, fazendo da pesca sua principal atividade, que, em parte, é consumida pela família e, em parte, comercializada; além disso, a unidade de pesca é geralmente familiar, incluindo, na tripulação de suas embarcações e no auxílio da pesca os conhecidos e os parentes longínquos (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

A contribuição da pesca artesanal para a produção pesqueira nacional tem apresentado uma tendência de aumento desde a década de 80, sendo a sua participação nas estatísticas dos desembarques nacionais equivalente à pesca industrial em volume de produção (DIOGO *et al*, 2005).

### **3.2 Consumo e produção pesqueiros**

O consumo per capita aparente anual de produtos pesqueiros no Brasil atingiu 9,75 Kg/hab/ano no ano de 2010, um acréscimo de 8% em relação ao ano anterior. Este resultado confirma um acompanhamento do Brasil a uma tendência mundial de consumo de alimentos que não apenas forneçam nutrientes, mas tragam benefícios à saúde (MPA, 2012; PACHECO *et al*, 2004). Outro fator que vem contribuindo para o aumento do consumo de pescado é o processo de globalização de hábitos alimentares, onde a rápida difusão do tipo de alimentação praticada, principalmente, em países orientais se tornou freqüente nas cidades ocidentais (PINHEIRO, *et al.*, 2006).

Cabe salientar que, no Brasil, os consumidores são divididos em duas categorias distintas: a população de classe baixa, que habita zonas ribeirinhas ou litorâneas, a qual tem no pescado uma fonte de subsistência e renda; e a população, de classe alta, que tem no pescado um alimento alternativo considerado como "light", o qual permite manter uma dieta rica em nutrientes e com baixos índices calóricos, considerado, portanto, mais saudável (GERMANO; GERMANO, 2011b; MPA, 2012).

A produção pesqueira e aquícola mundial atingiu a marca de 146 milhões de toneladas em 2009, sendo o maior produtor a China, com 60,5 milhões de toneladas. Nesse cenário, o Brasil contribuiu com 0,86% ocupando a 18ª colocação dentre os maiores produtores mundiais de pescados. Ao focar a análise na América do Sul, o Brasil aparece como 3º colocado, atrás apenas do Peru e Chile (MPA, 2012).

No Brasil, a produção de pescado atingiu 1.246.765 toneladas em 2010, sendo a maior parte da produção proveniente da pesca extrativa marinha (42%), seguida pelo cultivo de organismos de água doce (31%), pela pesca extrativa continental (20%) e pela maricultura (7%). Neste cenário, a região Nordeste foi a mais produtiva, com 410.532 toneladas, respondendo por 32,4% da produção nacional. No estado de Sergipe, a produção pesqueira foi de 13.111 toneladas, das quais 5.041 toneladas (38,4%) corresponderam à pesca extrativa marinha, utilizando embarcações artesanais (IBAMA, 2007; MPA, 2012).

Alguns peixes de valor comercial provenientes desta modalidade de pesca que contribuíram para o cenário da produção pesqueira no ano de 2007 são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Pesca em toneladas, e valores movimentados em reais das principais espécies marinhas coletadas no Estado de Sergipe no ano de 2007.

<b>Peixes</b>	<b>Preço médio (R\$/Kg)</b>	<b>(ton/ano)</b>	<b>(R\$)</b>
<b>Tainha</b>	4,23	521	2.203.830,00
<b>Pescada</b>	4,22	227	957.940,00
<b>Camurim</b>	7,60	179	1.360.400,00
<b>Bagre</b>	3,28	131,5	431.320,00

Fonte: IBAMA, 2007.

Das 5.014 toneladas provenientes da pesca extrativa marinha no estado de Sergipe no ano de 2007, 2.831 toneladas foram peixes e destes, 521 toneladas corresponderam a tainhas. Este peixe praticamente somou em toneladas, os números capturados pelos peixes que ficaram em segundo, terceiro e quarto lugares na lista (Tabela 1).

### **3.3 Peixes mugilídeos, tainha *Mugil curema***

A tainha *Mugil curema* é um peixe pertencente à família Mugilidae que está amplamente distribuído em águas tropicais e subtropicais do mundo, ocorrendo principalmente em regiões estuarinas, de grande importância para as populações litorâneas brasileiras. Estes peixes ocorrem em grandes cardumes e são capturados durante suas migrações reprodutoras (MENEZES, 1983; ALMEIDA DIAS; WOICIECHOVSKI, 1994).

Os peixes mugilídeos já eram criados em cativeiro desde a ocupação holandesa no Brasil, em 1630, sendo provavelmente os peixes pioneiros da piscicultura brasileira (CASTRO, 1994). São comercialmente exploradas as espécies *Mugil liza*, *M. platanus* e *M. curema*, embora ocorram pelo menos sete espécies desse gênero no litoral (MENEZES; FIGUEIREDO, 1985). Esses peixes representam uma das alternativas para a aquicultura brasileira devido às suas características biológicas, às quais garantem grande potencialidade para criação em água salobra, doce ou salgada (ANTUNES; ALMEIDA DIAS, 1994).

*Mugil curema* é a mais representativa dentre os peixes mugilídeos no litoral brasileiro e explorada comercialmente em todas as regiões onde ocorre; constituindo importante fonte de proteínas para a alimentação humana e recurso comercial para os pescadores locais (VON SECKENDORFF, AZEVEDO, 2007), assim o conhecimento da sua composição nutricional é uma importante informação para estimular o seu consumo pela população que vive nas regiões de estuário.

### **3.4 Composição nutricional de peixes**

O pescado possui na sua constituição todos os aminoácidos essenciais para a dieta humana, abundância em vitaminas e sais minerais e é, dentre os produtos de origem animal, o que apresenta melhor digestibilidade, mostrando um valor biológico superior ao de outras fontes animais como ovos, leite e carne bovina (BALDISSEROTTO; RADÜNZ-NETO, 2004). Estas características atendem a uma tendência mundial de consumo de alimentos que não apenas forneçam nutrientes, mas tragam benefícios à saúde da população (PACHECO *et al*, 2004).

Os dados sobre a composição química dos pescados consumidos em diferentes regiões do país fornecem elementos básicos para as ações de orientação nutricional baseada em princípios de desenvolvimento local e diversificação da alimentação, contrapondo uma dieta monótona (NEPA-UNICAMP, 2004). No que diz respeito à composição química de pescados, esta sofre variações entre as diferentes espécies e mesmo entre indivíduos da mesma espécie, devido a características genéticas, idade, habitat, qualidade e quantidade de alimentos disponíveis e época de captura (ALMEIDA, FRANCO, 2006; GOKÇE, 2004; LUZIA *et al*, 2003).

Na composição química dos pescados, o principal componente é a água, cuja proporção expressa em umidade varia numa proporção de 64 a 90%, seguido pela

proteína de 8 a 23%, e pela gordura de 0,5 a 25%. Entre os constituintes minoritários encontram-se os resíduos minerais, os quais variam de 1 a 2% e os carboidratos que representam menos que 1% da sua composição (HART; FISHER, 1971; STANSBY, 1973). Ackman (1989) dividiu os peixes em quatro categorias quanto ao seu teor de lipídeos: magros (<2% de gordura), baixo teor de gordura (2-4% de gordura), semi-gordo (4-8% de gordura) e altamente gordo (>8% de gordura). Com o intuito de comparar e classificar as espécies com base nos teores de óleo e proteínas, em conjunto, Stansby (1962) dividiu o pescado em cinco categorias (tabela 2).

**Tabela 2-** Classificação de peixes de acordo com os teores de gordura e proteína.

<b>Categoria</b>	<b>Teor de gordura (%)</b>	<b>Teor de proteína (%)</b>
<b>A</b>	Baixo (<5%)	Alto (15-20%)
<b>B</b>	Médio (5-15%)	Alto (15-20%)
<b>C</b>	Alto (>15%)	Baixo (<15%)
<b>D</b>	Baixo (<5%)	Muito alto (>20%)
<b>E</b>	Baixo (<5%)	Baixo (<15%)

Fonte: STANSBY, 1962.

Embora os peixes contenham alto nível de proteínas de valor biológico e alta digestibilidade, representam um dos alimentos mais suscetíveis à decomposição por enzimas e bactérias quando comparados à outras fontes de origem animal devido às suas características, tais como: menor quantidade de tecido conjuntivo, atividade de água elevada, gordura facilmente oxidável e principalmente pH próximo da neutralidade (AGNESE *et al.*, 2001; BADOLATO *et al.*, 1994; BARROS, 2003; LANDGRAF, 1996).

A qualidade e inocuidade do pescado estão relacionadas com a deterioração através da ação de microrganismos ou de enzimas endógenas e pela deterioração química, oxidativa e autolítica, possíveis alterações sensoriais e presença de parasitas levando às alterações de natureza física e química, o que pode causar riscos à saúde do consumidor (GERMANO GERMANO, 2011b; HUSS *et al.*, 2004). Desta forma, existe uma preocupação em todos os setores envolvidos na conservação do pescado para mantê-lo em ótimas condições para o consumo e evitar os riscos de desenvolvimento de doenças no homem (BARROS, 2003).

### **3.5 Doenças transmitidas por alimentos (DTA's)**

A sigla DTA refere-se às Doenças Transmitidas por Alimentos ao homem. Pela presença de microrganismos em alimentos, o homem pode desenvolver doenças através da intoxicação (ingestão da toxina previamente formada pelo microrganismo no alimento) e por infecção (ingestão do microrganismo no alimento, sua fixação, colonização de órgãos e/ou tecidos, multiplicação e lançamento de suas toxinas) (LEITÃO, 1988).

A incidência de DTA's cresce anualmente no mundo (PASSOS, *et al.*, 2008). A maioria dos casos de DTA's, contudo, não é notificada, pois muitos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos causam sintomas brandos, fazendo com que o doente não busque auxílio médico (COSTALUNGA; TONDO, 2002). Com objetivo de diminuir a incidência de DTA's no Brasil através de medidas de prevenção e controle, foi criada em 1998 a VE-DTA, Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos, formada por representantes dos Ministérios da Saúde, Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SÃO PAULO, 2010).

Uma das ferramentas mais importantes de prevenção de DTA's é a Educação em Saúde, que se resume à construção de conhecimento coletivo sobre a prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos (BRASIL, 2010). A informação da população, por meio do conhecimento dos alimentos envolvidos em surtos de DTA's torna-se ferramenta efetiva de prevenção e controle, pois os alimentos envolvidos variam de acordo com o agente etiológico causador da doença (SÃO PAULO, 2010).

No caso dos pescados, estes podem ser associados a vários grupos de bactérias, as quais assumem então, grande importância devido à ocorrência em pescados, sendo que *Salmonella* spp, coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva são as únicas cujos números são limitados na Legislação brasileira para alimentos (ANVISA, 2001; VIEIRA, 2004).

#### **3.5.1 Aspectos microbiológicos em pescados**

O pescado pode atuar como potencial veiculador de microrganismos patogênicos para o homem, pois este, assim como qualquer outro alimento, tem sua

microbiota própria; a qual sofrerá alterações a partir de alguns fatores ambientais, ação eutrófica humana, localização geográfica, diversidade microbiana e os segmentos da cadeia produtiva (AQUINO *et al.*, 1996; DAMS, *et al.*, 1996; HILUY *et al.*, 1996; HUSS *et al.*, 2004).

A legislação sanitária ao impor limites à presença de microrganismos, patogênicos ou deterioradores nos pescados (Tabela 3), garante a segurança alimentar e a qualidade no consumo destes itens (PACHECO *et al.*, 2004; PEREIRA *et al.*, 2004; SCHERER *et al.*, 2004).

**Tabela 3-**Tolerância de microrganismo para amostra de pescado.

<b>Microrganismo</b>	<b>Tolerância ANVISA, 2001</b>
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>	10 <sup>3</sup> (UFC/g)
<b><i>Salmonella spp</i></b>	Ausência (em 25g)
<b>Coliformes Totais</b>	10 <sup>2</sup> (NMP/g)
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	10 <sup>2</sup> (NMP/g)

Fonte: ANVISA, 2001.

Os surtos de infecções alimentares, relacionados à manipulação inadequada de produtos pesqueiros vêm aumentando no mundo inteiro devido à deficiência nas etapas de processamento e/ou conservação do produto final, sendo uma importante fonte de contaminação a manipulação do pescado desde o momento da captura, ainda nos barcos pesqueiros (VIEIRA, 2004).

A bactéria *Staphylococcus* coagulase positiva é o principal microrganismo envolvido nos surtos de intoxicação alimentar em virtude de se encontrar presente nas mãos e garganta de manipuladores de alimentos que acabam contaminando o peixe (MARTINS *et al.*, 2002; LEE *et al.*, 2004). Pescados consumidos crus em pratos do tipo “sushi” ou “sashimi” são responsáveis por incontáveis surtos de toxoinfecções. Este hábito de consumo vem aumentando no Brasil devido à aceitação da culinária oriental pelo público brasileiro (GERMANO, GERMANO, 2011a).

A contaminação de peixes marinhos por bactérias Gram-negativas pertencentes à família Enterobacteriaceae e os seus respectivos valores de ocorrência são dados importantes para a saúde pública, pois *Salmonella* e *Escherichia coli* são agentes etiológicos de infecções entéricas no homem (ORSKOV, 1984, VIEIRA, 2004). Outros organismos além das bactérias poderão causar diarreias ou outros

quadros clínicos através da ingestão de pescados, tais como vírus e parasitas (VIEIRA, 2004).

### 3.5.2 Aspectos parasitários de peixes/ peixes mugilídeos

Os estudos relativos à patologia e parasitologia de peixes são temas de crescente importância no contexto da piscicultura mundial, todavia, trabalhos da patologia piscícola ainda são incipientes quando comparados a outras espécies animais. Neste contexto, na América do Sul, o relato de parasitoses em peixes marinhos pode ser considerado ainda parco face à grande diversidade piscícola nos seus habitats naturais e ao potencial de muitos deles para cultivo (LUQUE, 2004; BARROS *et al.*, 2002; OKUMURA *et al.*, 1999; THATCHER, 1981).

Considerando-se que os peixes mugilídeos executam uma longa migração durante o período reprodutivo, pode-se verificar que a distribuição geográfica dos seus parasitas acompanham ou, podem mesmo ultrapassar a distribuição geográfica destes peixes; além de poderem adquirir parasitas tanto nos ambientes costeiros quanto nos estuarinos (ALMEIDA DIAS, 1997; MENEZES, 1983).

Embora poucos sejam os relatos de parasitoses transmitidas por consumo de pescado em humanos no Brasil, este fato provavelmente se dá devido à falta de diagnóstico adequado e não à ausência destas doenças no país (GERMANO; GERMANO, 2011b). Dentre as poucas parasitoses relatadas no Brasil, destaca-se a Fagicolose, uma zoonose emergente adquirida através do consumo de peixes mugilídeos crus ou mal cozidos infectados pela metacercária do parasita *Ascocotyle (Phagicola) longa* (ALMEIDA DIAS, 1997; CONCEIÇÃO, 2000).

No estado de São Paulo foram registrados dez casos humanos da zoonose entre 102 moradores que se alimentaram de tainhas cruas. Os peixes *Mugil platanus*, *Mugil curema* e *Mugil* sp. foram descritos acometidos por metacercárias do *Ascocotyle (Phagicola) longa* com prevalências de 89% no estado do Rio de Janeiro, 100% no estado de São Paulo e 86,6% no estado do Pará (CHIEFFI *et al.*, 1990; CHIEFFI *et al.*, 1992; OKUMURA *et al.*, 1999).

Embora o conhecimento dos parasitas com potencial zoonótico seja de relevância direta para a saúde humana, diversos outros parasitas podem afetar as comunidades de peixes e causar danos que podem alterar o seu crescimento e

processo reprodutivo entre outros. Vários são os parasitas protozoários e metazoários capazes de infectar os peixes em seu habitat, os quais podem acometer órgãos internos (endoparasitas) e superfície corporal dos hospedeiros (ectoparasitas) (PAVANELLI, *et al*, 2002).

Dentre os ectoparasitas, destacam-se os copépodes, os quais são os mais freqüentes e importantes ectoparasitas de peixes, pois sua presença pode causar lesões graves às suas estruturas externas, interferindo no desenvolvimento, sanidade e aparência de espécies de interesse econômico, dificultando a comercialização de animais oriundos de ambiente natural ou de cultivo (ALEXANDRINO; RAIA, 1997; PAVANELLI *et al*, 2002).

O copépodo *Lernaeenicus longiventris* é relatado em mais de doze espécies de peixes. No Brasil, foi encontrado em mugilídeos nas costas de São Paulo (*Mugil* sp.) (CARVALHO, 1953) e do Rio de Janeiro (*Mugil platanus*) (KNOFF, BOEGER, 1994). Este parasita insere-se geralmente através das nadadeiras do hospedeiro, e adentra até a musculatura, onde se alimenta, como outros copépodos principalmente de detritos celulares e eritrócitos (EIRAS, *et al*. 2006). Destacam-se ainda entre os copépodos, os pertencentes à família Ergasilidae com cinco espécies do gênero *Ergasilus* relatados em *Mugil curema*, e os pertencentes às famílias Caligidae, Bomolochidae, Pennellidae, Lernaeopodidae, Naobranchiidae e Euryphoridae (FONSÊCA, *et al.*, 2000; LUQUE; TAVARES, 2007).

Parasitas membros da classe Monogenea caracterizam-se por apresentarem na região posterior do corpo o haptor, formado por uma série de ganchos, barras e âncoras, os quais são introduzidos no corpo dos peixes para fixação. Normalmente acometem as brânquias de peixes, porém podem ser encontrados no tegumento, nadadeiras e cavidade nasal. São hermafroditas e apresentam ciclo monoxeno.

Calcula-se que há mais de 3.000 espécies de monogenéticos parasitas de peixes, muitos específicos em relação à espécie hospedeira (BAKKE *et al.*, 2002; EIRAS *et al.*, 2006; PAVANELLI *et al*, 2002). Trabalhos têm sido realizados em tainhas com objetivo de identificação e estudo das espécies de monogenéticos, pois estes afetam as brânquias e podem provocar lesões, interferindo no processo respiratório do peixe (PAVANELLI *et al*, 2002). Espécies de monogenéticos têm sido analisados em regiões com diferentes características tróficas, com intuito de utilizar estes parasitas como indicadores ambientais (MADI; UETA, 2009).

Até há pouco tempo considerados protozoários, os Myxozoa devem ser incluídos no grupo de parasitas metazoários, apresentando afinidades com os Bilateria. *Myxobolus* é, dentre os Myxozoa, o gênero mais relatado em peixes, com ampla distribuição geográfica compreendendo espécies tanto de peixes marinhos como de água doce. Para *Mugil* spp são 26 espécies de *Myxobolus* parasitando este gênero de peixes em diferentes áreas do mundo (BAHARI; MARQUES, 1996; EIRAS *et al.*, 2006).

#### 4. REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, A.C., RAIÁ Jr., R.B. **Patologia dos peixes**. São Paulo: 46p.,1997.
- ALMEIDA DIAS, E.R. **Estudo do ciclo biológico da *Phagicola longa* (Ransom,1920) Price, 1932 (Trematoda: Heterophyidae), parasita de peixes mugilídeos e agente de zoonose**. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 1997.
- ALMEIDA DIAS, E.R.; WOICIECHOVSKI, E. Ocorrência da *Phagicola longa* (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos e no homem, em Registro e Cananéia, SP. **Higiene Alimentar**, v.8, n.31, p.43-46,1994.
- ALMEIDA, N. M.; FRANCO, M. R. B. Influência da dieta alimentar na composição de ácidos graxos em pescado: aspectos nutricionais e benefícios à saúde humana. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 65, n. 1, p. 7-14, 2006.
- ALMEIDA, I.C.S.; PINHEIRO, C.U.B.. **Uso do conhecimento tradicional na identificação de indicadores de mudanças ecológicas nos ecossistemas aquáticos da região lacustre de Penalva, Área de proteção Ambiental da baixada Maranhense – I. Peixes**. In: Alves, A. G.; Lucena, R. F. P. & Albuquerque, U. P. (Eds). Atualidades em etnobiologia e etnoecologia. NUPEEA/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, Recife, Brasil, p.61-80, 2005.
- ANTUNES, A.S.; ALMEIDA DIAS, E.R. *Phagicola longa* (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos estocados resfriados e seu consumo cru em São Paulo, SP. **Higiene Alimentar**, vol.8, n.31, p. 41, 1994.
- ANVISA, **Resolução RDC nº 12**, de 2 de Janeiro de 2001- Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br).
- AQUINO, J.S.; VASCONCELOS, J.C.; INHANUMS, A.J.; SILVA, M.S.B. Estudo microbiológico de pescado congelado comercializado em Manaus (AM). **BCEPPA**, v.14, n.1, p.78-82, 1996.
- BADOLATO, E.S.G.; CARVALHO, J.B.; AMARAL MELLO, M.R.P.; TAVARES, M; CAMPOS, N.C.; AUED-PIMENTEL, S.; MORAIS, C. Composição centesimal, de ácidos graxos e valor calórico de cinco espécies de peixes marinhos nas diferentes estações do ano. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.54, n.1, p.27-35, 1994.
- BADOLATO, E.S.G.; CARVALHO J.B., AMARAL MELLO, M.R.P.; TAVARES, M.; BARROS, L.A.; FILHO, J.M.; OLIVEIRA, R.L. Nematóides com importância econômica provenientes do rio Cuiabá. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 13, n. 1, p. 55-57, 2002.
- BAHARI, S.; MARQUES, A. Myxosporean parasites of the genus *Myxobolus* from *Mugil cephalus* in Ichkeul lagoon, Tunisia: description of two new species. **Diseases Aquatic Organization**, v.27, p.115-122, 1996.
- BAKKE, T. A.; HARRIS, P. D.; CABLE, J. Host specificity dynamics: observations on gyrodactylid monogeneans. **International Journal for Parasitology**, v.32, n.3, p.281-308, 2002.

BALDISSEROTTO, B.; RADÜNZ-NETO, J. **Criação de jundiá**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2004.

BARROS, G.C. Perda de qualidade do pescado, deteriora e putrefação. **Revista CFMV**. Brasília, n.30, p.59-64, 2003.

BARROS, L.A.; ARRUDA, V.S.; GOMES, D.C.; PINTO, R.M. First natural infection by *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom (Digenea, Heterophyidae) in an avian host, *Ardea cocoi* Linnaeus (Aves, Ciconiiformes, Ardeidae) in Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** v.19, n.1, p.151-155, 2002.

BERTULO, V.H. **Tecnologia de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos**. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur, 1975.

CARNEIRO, M.A.B.; FARRAPEIRA, C. M. R.; SILVA, K. M. E. O manguezal na visão etnoecológica dos pescadores artesanais do Canal de Santa Cruz, Itapissuma, Pernambuco, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 21, n. 4, p. 147-155, 2008.

CARVALHO, M.E.S. **A carcinicultura na zona costeira do estado de Sergipe**. Dissertação de mestrado, UFS, São Cristóvão, SE, Brasil, p.178, 2004.

CASTRO, J.M. **Extração de cistos de metacercárias de *Phagicola* Faust, 1920 (Trematoda: Heterophyidae) dos tecidos de tainha *Mugil* Linnaeus, 1758 (Pisces: Mugilidae) mediante emprego das técnicas de digestão enzimática e homogeneização**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 63p., 1994.

CHIEFFI, P.P.; GORLA, M.A.O.; TORRES, D.M.A.G.V.; DIAS, R.M.D.S.; MANGINI, A.C.S.; MONTEIRO, A.V.; WOICIECHOVSKI. Human infection by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in the municipality of Registro, São Paulo State, Brazil. **Journal Tropical Medicine and Hygiene**, v. 95, p. 346-348, 1992.

CHIEFFI, P.P.; LEITE, O.H.; DIAS, R.M.D.S.; TORRES, D.M.A.V.; MANGINI, A.C.S. Human parasitism by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in Cananéia, São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**. v. 32, p. 285-288, 1990.

CONCEIÇÃO, J.C.S.E. Ocorrência de *Phagicola longus* (Ranson, 1920) Price, 1932 em tainhas (*Mugil* sp.) comercializadas em Belém, Estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, v. 33, p. 97-101, 2000.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E.C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. **Brazilian Journal of Microbiology**.; v. 33, p.342-346, 2002.

DAMS, R. I.; BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E. Avaliação da qualidade microbiológica da pescadinha (*Cynoscion striatus*) inteira e em filés nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado. **BCEPPA**. v. 14, n. 2, p. 151-162, 1996.

DIEGUES, A.C.; ARRUDA, R.S.V. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, São Paulo: USP, 2001.

DIEGUES, A.C. **Ecologia Humana e Planejamento em áreas costeiras**. 2ed. NUPAUB-USP. São Paulo In: Diegues, A. C., S. Parte II – Comunidades Litorâneas e os manguezais do Brasil, p. 185-216, 2001.

EIRAS, J.D.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Maringá: Edeum, 2006.

FONSÊCA, F.T.B.; PARANAGUÁ M.N.; AMADO, M.A.M. Copépoda parasitas de peixes Mugilidae em cultivo estuarino- Itamaracá- Pernambuco- Brasil. Trab. Oceanografia da Univ. Federal de PE. **Recife**, v. **28**, n. **2**, p. 157-172, 2000.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Qualidade do Pescado**. In: Germano, P.M.L.; Germano, M.I.S. (ed.). Higiene e vigilância sanitária de alimentação. Livraria Varela, São Paulo, p. 167-184, 2011a.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Fagicolose**. In: Germano, P.M.L.; Germano, M.I.S. (ed.). Higiene e vigilância sanitária de alimentação. Livraria Varela, São Paulo, p. 537-544, 2011b.

GOKÇE, M. A.; TASBOZAN, O.; CELIK, M.; TABAKOGLU, S.S. Seasonal variation in proximate and fatty acid compositions of female common sole (*Solea solea*). **Food Chemistry**, v. 88, n. 3, p. 419-423, 2004.

HART, F. L.; FISHER, H. J. **Análisis moderno de los alimentos**. Zaragoza: Acribia. cap. 10, p. 249, 1971.

HUSS, H.H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca**. Roma: FAO; 1997. Documento Técnico Sobre as Pescas nº 334.

HYLUY, D. J. et al. Avaliação da qualidade dos produtos pesqueiros no Estado do Ceará. **Higiene Alimentar**, v. 10, n. 45, p. 37, 1996.

IBAMA. **Estatística da Aqüicultura e Pesca no Brasil – ano 2007** – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca 151p. 2007.

KNOFF, M.; BOEGER, W.A.. Expanded description of the female of *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917, (Copepoda, Siphonostomatoida, Pennellidae) based on specimens from *Mugil platanus* Gunther, 1880 (Perciformes, Mugilidae) of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.89, n.3, p. 313-317, 1994.

LANDGRAF, M. Deterioração microbiana de alimentos. In: FRANCO, BDG; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu. 182p. cap. 6, p.93-108, 1996.

LEE, W.C.; LEE, M.J.; KIM, J.S.; PARK, S.Y. **Staphylococcus aureus**. In: Vieira, R.H.S. F. Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática. São Paulo: Livraria Varela, 2004.

LEITÃO, M.F. F.; HAGLER, L.; HAGLER, A.; MENEZES, T. **Tratado de microbiologia: microbiologia de alimentos, sanitária e industrial**. São Paulo: Manole: p186, 1988.

LUQUE, J. L. **Parasitologia de Peixes Marinhos na América do Sul: Estado Atual e Perspectivas**. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. Sanidade de Organismos Aquáticos. São Paulo: Livraria Varela. Parte II. Cap 09. p.199-215. 2004.

- LUQUE, J.L.; TAVARES, L.E.R. Checklist of Copepoda associated with fishes from Brazil. **Zootaxa**, 1579 p. 1-39, 2007.
- LUZIA L.A.; The Influence of season on the lipid profiles of five commercially important species of brazilian fish. **Food Chemistry**,. v.15 p.1-5, 2003.
- MADI, R. R.; UETA, M. T. O papel de Ancyrocephalinae (Monogenea: Dactylogyridae), parasito de *Geophagus brasiliensis* (Pisces: Cichlidae), como indicador ambiental. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 2, p. 38-41, 2009.
- MARTINS, C.V.B.; VAZ, S.K.; MINOZZO, M.G. Aspectos sanitários de pescados comercializados em pesque-pagues de Toledo-PR. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.98, p.51-56, 2002.
- MENEZES, N.A. Guia prático para conhecimento e das tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. São Paulo, **Revista Brasileira de Zoologia**, v.2, n.1, p. 1-12, 1983.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V Teleostei (4)**. São Paulo, Museu de Zoologia, Univ. São Paulo, 105p., 1985. MPA, Ministério da Pesca e Aqüicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aqüicultura Brasil 2008-2009**, 129 p., 2012.
- NICKELSON II, R.; MACCARTHY, S.; FINNE, G. Fish, crustaceans and precooked seafoods. In: **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. 4.ed. APHA, cap.48, p.487-505, 2001.
- OKUMURA, M. P. M.; PÉREZ, A. C. A.; ESPÍNDOLA FILHO, A. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado – revisão. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**. São Paulo, v. 2, n. 2, p. 66-80. 1999.
- ORSKOV, F. **Escherichia Castellani and Chalmers 1919**. In: KRIEG,N.R.; HOLT,J.G. Bergey's manuals of systematic bacteriology. Baltimore: Williams & Wilkins. v.1 p.420-423, 1984.
- PACHECO, T.A.; LEITE, R.G.M.; ALMEIDA, A.C.; SILVA, N.M.O.; FIORINI, J.E.. Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce. **Higiene Alimentar**. v. 18, (116/117) p. 68-72, 2004.
- PAES, E.T. Nécton marinho. In: PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES,A. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 129 p., 2002.
- PAVANELLI,G. C., EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de Peixes: profilaxia, diagnósticos e tratamento**. EDUEM: Maringá, 2002.
- PEREIRA, C.S.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, D.P. *Vibrio parahaemolyticus* produtores de urease isolados a partir de ostras (*Crassostrea rizophorae*) coletadas in natura em restaurantes e mexilhões (*Perna perna*) de banco natural. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 24(4), p.591-595, 2004.
- PINHEIRO, H.M.C.; VIEIRA, R.H.S.F.; CARVALHO, F.C.T.; REIS, E.M.F.; SOUSA, O.V.; VIEIRA, G.H.F.; RODRIGUES, D.P. *Salmonella* sp. e coliformes termotolerantes em *sushi* e *sashimi* comercializados na cidade de Fortaleza- Ceará. **Boletim Técnico Científico CEPENE**, v.14, n.1, p. 23-31, 2006.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal. Ecosistema entre a terra e o mar.** Caribbean Ecological Research. São Paulo. Introdução. p. 7-8, 1995.

SCHERER, R.; DANIEL, A.P.; AUGUSTI, P.R.; LAZZARI, R.; LIMA, R. L.; FRIES, L. L. M. Effect of chlorinated ice on chemical and microbiological features of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) flesh. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v.24(4), p. 680-684, 2004.

SILVA, L. G. S. da. **Caiçaras e jangadeiros: Cultura marítima e modernização no Brasil.** CEMAR - Centro de Culturas Marítimas/USP, São Paulo, Brasil, 143p., 1993

SILVA-SOUZA, A. T. **Sanidade de organismos aquáticos no Brasil.** Maringá, 2006.

STANSBY, M. E. Polynsaturates and fat in fsh fesh. **Journal American Dietetic Association**, v. 63, p. 625-30, 1973.

SÃO PAULO (Prefeitura). **Caracterização das principais doenças transmitidas por alimentos.** Prefeitura Municipal de São Paulo – Vigilância Sanitária, 2010.

THATCHER, V. E. Patologia de Peixes da Amazônia Brasileira, 1. Aspectos Gerais. **Acta Amazônica**. v. 11, n. 1, p. 125-140. 1981.

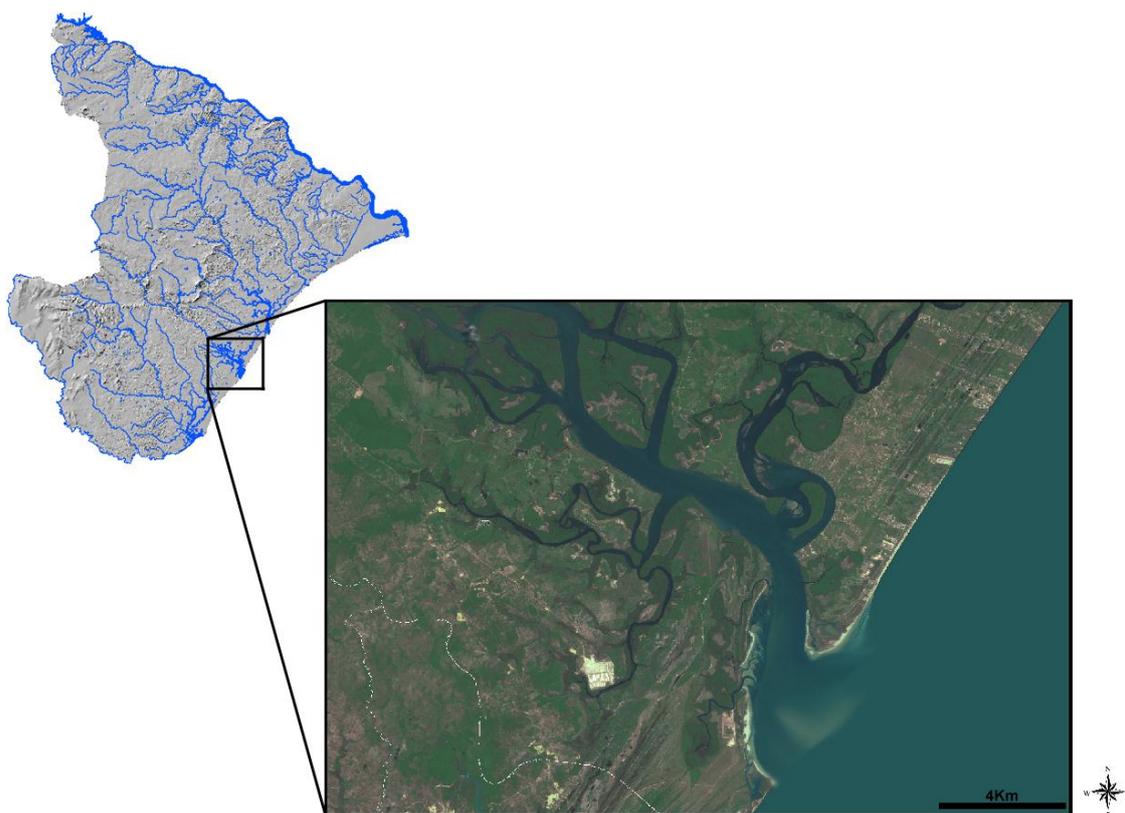
VIEIRA, R.H.S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática.** São Paulo: Livraria Varela, 2004.

## CAPÍTULO II

### 5. METODOLOGIA GERAL

#### 5.1 Área estudada

A região do Mosqueiro é um espaço territorial situado no município de Aracaju/SE onde há ocorrência de manguezal, constituído por vegetação higrófila e micro e macroalgas adaptadas à flutuação de salinidade; com precipitação média anual de 1.590 mm, temperatura média de 26°C e período chuvoso de março a agosto. Este ecossistema possui importância ecológica e biológica para a região estuarina do rio Vaza Barris (Figura 1) e para a comunidade humana, a qual está culturalmente relacionada à atividade pesqueira (CARVALHO, 2004; CLAVAL, 2001; IBGE, 2010).



**Figura 1** – Localização geográfica da região estuarina do Rio Vaza-Barris no estado de Sergipe (SERGIPE, 2011), rosa dos ventos (GOOGLE IMAGENS, 2013).

## 5.2 Amostras biológicas

Exemplares de *Mugil curema* foram obtidos quinzenalmente de pescador artesanal na área de estudo, no período de fevereiro a setembro de 2011, com média de  $10 \pm 3$  peixes a cada coleta. Os peixes foram acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o Laboratório de Biologia Tropical no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (LBT/ITP), onde foram mantidos congelados até o momento das análises.

## 5.3 Identificação específica e biometria

A confirmação da espécie de tainha obtida foi realizada no Laboratório de Biologia Tropical no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (LBT/ITP) por meio da chave taxonômica proposta por Menezes (1983), posteriormente foram aferidos dados antropométricos: comprimento total CT (medição realizada desde o início da cabeça até o final da nadadeira caudal), comprimento padrão CP (medição realizada desde o início da cabeça até o final da coluna vertebral) (Figura 2) utilizando fita métrica e determinação do peso em balança semi-analítica.



**Figura 2** - *Mugil curema* oriundo da região estuarina do Rio Vaza Barris. CT: comprimento Total e CP: comprimento padrão.

## 5.4 Remoção e homogeneização de amostra de musculatura de *Mugil curema*

Após o descongelamento do peixe, amostras de musculatura sem pele foram tomadas, com auxílio de faca de aço inoxidável esterilizada. O procedimento foi realizado em capela de exaustão no Laboratório de Pesquisa em Alimentos do Instituto de Tecnologia e Pesquisa (LPA/ITP) para cada espécime de peixe obtido. As

amostras dos peixes obtidos em duas coletas consecutivas formaram uma amostra mensal, a qual foi processada até a formação de massa homogênea para realização de análises de composição centesimal, mineral e microbiológica.

## 5.5 Composição Nutricional

A determinação de composição nutricional foi realizada no Laboratório de Pesquisa em Alimentos do Instituto de Tecnologia e Pesquisa (LPA/ITP). A avaliação da composição centesimal (umidade, cinzas, lipídeos e proteína) foi realizada em triplicata segundo os procedimentos do Instituto Adolfo Lutz (2005). Carboidratos e energia foram determinados pelo método de diferença de acordo com a equação 1.

### Composição Centesimal

**Umidade:** o teor de umidade do pescado foi determinado pelo método de desidratação utilizando 5g das amostras frescas, as quais foram colocadas em estufa regulada a 105°C até obtenção de peso constante e o teor de umidade foi expresso em percentual.

**Cinza:** obtida por incineração da amostra utilizada na determinação da umidade a qual foi colocada em mufla a 550°C.

**Lipídeo:** foi determinado após extração em amostras de 2g pelo método de Folch *et al* (1957) adaptado, o qual consiste em extração com clorofórmio:metanol (2:1) de uma amostra conhecida com auxílio de mixer doméstico, lavagem do resíduo com clorofórmio:metanol (2:1), filtração em papel de filtro qualitativo, adição de sulfato de sódio a 1,5%, agitação para separação das fases, onde foi tomada uma alíquota da fase inferior em um béquer tarado, o qual foi para estufa de 105°C até a obtenção de peso constante.

**Proteína:** foi quantificada utilizando o método de Kjeldahl, o qual baseia-se na determinação do teor de nitrogênio da amostra. Este método compreende três etapas: 1) Digestão: 0,2g da amostra em ácido sulfúrico concentrado ( $H_2SO_4$ ) e 1,5g de catalisador ( $96\%K_2SO_4 + 4\%CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ). Destilação: foi adicionado hidróxido de sódio (NaOH) concentrado à amostra, permitindo que a amônia (meio ácido se apresenta sob sua forma não volátil –  $NH_4HSO_4$ ) passe para a forma  $NH_3$  (volátil) a qual, destilada, foi recolhida em solução ácida de ácido bórico 2% com quatro gotas de alaranjado de bromocresol e seis gotas de verde de metila 3). Titulação do destilado: a titulação foi realizada utilizando solução padronizada de ácido clorídrico (HCl) a 0,05N até a viragem do indicador de verde para laranja.

O cálculo do teor de proteína foi realizado utilizando a massa da amostra, o fator de conversão (6,25) e a quantidade de HCl utilizado para a viragem.

**Valor calórico:** calculado com base nos teores de proteína e lipídeo supondo que estes contribuem 4 e 9 vezes respectivamente no cálculo para 100g de amostra de acordo com a equação:

Valor calórico = + 9x lipídeos + 4x proteínas

**Composição mineral:** para análise da composição mineral foi empregado um espectro de absorção atômica Perkinelmer® (Analys. 300) para determinação dos minerais: sódio, cálcio, ferro e magnésio.

## 5.6 Análises microbiológicas

Uma porção da massa processada de 25±0,2g de musculatura foi utilizada para a análise microbiológica, a qual foi realizada para três grupos: *Salmonella* spp coliformes totais e termotolerantes, e *Staphylococcus aureus* segundo SILVA, *et al.* 2001.

**Coliformes totais e termotolerantes:** para quantificação foram utilizadas alíquotas de 25±0,2g diluídas em solução salina peptonada 0,1% até a obtenção de soluções 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-3</sup>. O teste presuntivo foi realizado em série de três tubos contendo caldo lauril sulfato triptose (LST), incubados em estufa a 35-37°C, por 24-48h. O caldo presente nos tubos positivos foi semeado em caldo verde brilhante bile 2% (VBBL) e incubado a 35°C, durante 24-48h para confirmação de coliformes totais e semeado em tubos contendo caldo *E. coli* (EC) incubados a 45,5°C por 24-48 horas para confirmação de coliformes termotolerantes.

***Staphylococcus aureus:*** para sua detecção, foram utilizadas alíquotas de 25±0,2g diluídas em água salina peptonada 0,1% até a obtenção de soluções de diluição 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-3</sup>. De cada uma das diluições transferiu-se 0,1mL para placa contendo ágar manitol salgado, as quais foram incubadas a 35°C por 48h. Em seguida, procedeu-se a contagem presuntiva do número de colônias que apresentavam características típicas: colônias circulares, pequenas (máximo 1,5mm em diâmetro), lisas, convexas, com bordas perfeitas e massa de células esbranquiçada. A verificação microscópica da morfologia das células isoladas foi realizada pelo método de Gram. As células que se apresentaram como cocos Gram-positivos, agrupados em forma de cacho, foram submetidas às provas de catalase e DNAase para contagem confirmativa de *S. aureus*.

**Salmonella spp.:** foi utilizada uma alíquota de  $25 \pm 0,2$ g foi diluída em caldo lactosado e incubada a  $35^{\circ}\text{C}$  por 18-20h (pré-enriquecimento). Posteriormente, volumes de 1mL foram transferidos para tubos contendo 10mL de caldo selenito cistina (SC) e caldo tetrionato (TT) e incubados a  $35^{\circ}\text{C}$  (enriquecimento seletivo). Após 24h, foram realizados repiques em placas de ágar entérico de Hectoen (HE), ágar bismuto sulfito (BS) e ágar xilose lisina desoxicilato (XLD), e incubados a  $35^{\circ}\text{C}$  por 18-24h. Colônias típicas, reisoladas em tubos inclinados de ágar lisina ferro (LIA) e ágar tríplice açúcar ferro (TSI), foram incubadas a  $35^{\circ}\text{C}$  por 18-24h. Os microrganismos isolados foram submetidos à identificação bioquímica: testes de urease, de indol, de fermentação da lactose e sacarose, de vermelho de metila e Voges-Proskauer, de citrato e de descarboxilação da lisina em caldo. Os resultados foram expressos como amostras com presença ou ausência de *Salmonella* spp.

## 5.7 Avaliação de parasitas

A pesquisa de parasitas foi realizada no Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (LDIP/ITP).

**Avaliação de endoparasitas:** para a pesquisa do trematódeo *Ascocotyle (Phagicola) longa* foi realizada a técnica proposta por Castro (1994), que consiste na homogeneização de uma amostra de 10 g de filé de peixe removida da região da musculatura do corpo com 50 mL de água, por 15 segundos em mixer. Após esta etapa, foi adicionada uma quantidade de água corrente o suficiente para filtrar o triturado em um cálice de sedimentação com capacidade de 350mL em peneira com tela de nylon de aproximadamente 1mm de abertura de malha. O sedimento foi lavado em água corrente três vezes consecutivas e o resultante da última lavagem foi mantido no cálice de sedimentação tampados com filme plástico e acondicionados sob refrigeração ( $4^{\circ}\text{C}$ ) até o momento da leitura, que foi realizada em estereomicroscópio. A cavidade abdominal foi exposta e analisada segundo técnicas de Eiras *et al.*, (2006) com incisão ao longo da linha média ventral, iniciando na região do ânus e seguindo para a região anterior; rebateu-se a seguir as paredes laterais da cavidade visceral, expondo os órgãos internos, os quais foram examinados primeiramente *in situ*. Posteriormente, procedeu-se a remoção e separação dos órgãos internos, os quais foram colocados em placas de Petri contendo uma pequena quantidade de água para evitar o ressecamento. O trato digestivo sofreu corte longitudinalmente em toda a sua extensão, e foi examinado o conteúdo gastrointestinal com auxílio de estereomicroscópio. Amostras do fígado e coração foram esmagadas entre lâminas,

para posterior observação no estereomicroscópio e/ou microscópio na busca de possíveis cistos de metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa*.

**Avaliação de ectoparasitas:** foram observados o tegumento e nadadeiras dos peixes a olho nu e no estereomicroscópio à procura de ectoparasitas e mesoparasitas e/ou alterações de origem parasitária, e nos peixes em que foi detectada a presença destes no tegumento e nadadeiras, a remoção ocorreu por meio de pequenos cortes na musculatura do peixe com tesoura e estiletos até encontrar o ponto de fixação do parasita para sua retirada. Para observação das brânquias foi realizado um corte na base do opérculo para exposição total das mesmas, as quais foram removidas e colocadas em placas de Petri para individualização dos arcos branquiais, que foram transferidos para frasco de vidro contendo água a 57°C e agitados durante um minuto, para facilitar o desprendimento de possíveis monogeneas segundo técnica proposta por Vianna *et al.* (2008). A água resultante do processo e os arcos branquiais foram analisados em estereomicroscópio para a procura de monogeneas e copépodos desprendidos ou presos, respectivamente.

### 5.7.1 Fixação, coloração e montagem de parasitas

A fixação e a coloração dos parasitas isolados foram realizadas de acordo com cada grupo encontrado, sendo os monogenéticos fixados em formol 5% e montados em meio Hoyer. Os trematodas foram fixados em álcool 70% glicerinado a 10% ou meio Haillet-Henry e corados com carmim acético de Semichon ou carmim clorídrico e posteriormente montados em Bálsamo do Canadá. Para laernídeos e copépodos foi utilizado álcool 70% glicerinado a 10% para fixar e Hoyer como meio de montagem (AMATO *et al.*, 1991).

### 5.8 Análise estatística

As análises de composição centesimal e valor calórico foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. Para detectar se existia diferença significativa entre as amostras foram aplicados teste T (independência) sendo que para variâncias não homogêneas foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis. O teste do Qui-quadrado foi utilizado para testar a significância entre a ocorrência de parasitas nas diferentes amostras de peixes analisadas.

O fator de condição (Kn) foi calculado segundo Le Cren, 1951. Os testes estatísticos foram realizadas usando o software Statistica versão 7.0.

## 5.9 Referências

AMATO, J.F.R.; BOEGER, W.A.; AMATO, S.B. **Protocolos para laboratório, coleta e processamento de parasitos do pescado**. UFRRJ, Imprensa universitária, Rio de Janeiro, 81p., 1991.

CARVALHO, M.E.S. **A carcinicultura na zona costeira do estado de Sergipe**. Dissertação de mestrado, UFS, São Cristóvão, SE, Brasil, 2004.

CASTRO, JM. **Extração de cistos de metacercárias de *Phagicola* Faust, 1920 (Trematoda: Heterophyidae) dos tecidos de tainha *Mugil* Linnaeus, 1758 (Pisces: Mugilidae) mediante emprego das técnicas de digestão enzimática e homogeneização**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 63p., 1994.

CLAVAL, Paul. **A Geografia Cultural**. 2ª ed. - Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

EIRAS, J.D.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Maringá: Edeum, 2006.

GOOGLE IMAGENS, rosa dos ventos, 2013. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=rosa+dos+ventos&source=images&cd=&cad=rja&docid=FdrTVFhIFkGJqM&tbnid=qtrfx4owisI05M:&ved=0CAUQjRw&url=http://suhesaimon.blogspot.com/2010/10/rosa-dos-ventos.html&ei=jRHgUYnJGtjj4APnk4CoDw&psig=AFQjCNHpbwgxYeOclmO9XxJeekgfOoNP4g&ust=1373725329271529>. Acesso em julho de 2013.

IBGE, 2010, **Aracaju, aspectos geográficos**. Disponível em: <http://www.aracaju.se.gov.br>

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília, 1018p., 2005.

LE CREN, E.D. The length weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology** n. 20, v.2, p. 201-219, 1951.

MENEZES, N.A. Guia prático para conhecimento das tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. São Paulo, **Revista Brasileira de Zoologia**, v.2, n.1, p. 1-12, 1983.

SILVA, N.D.; JUNQUEIRA, V.C.; SILVEIRA, N.F. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2ed. São Paulo: Varela, 2001.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1992.

## **CAPÍTULO III**

### **ARTIGO 1**

**Pesquisa de fagicolose em files de tainha do estuário do Rio Vaza Barris,  
Aracaju, Sergipe, Brasil – ausência de metacercárias.**

Artigo formatado como nota de pesquisa encaminhado a revista **Ciência Rural** (ISSN

0103-8478 *versão impressa* - 1678-4596 *versão online*)

Pesquisa de fagicolose em files de tainha do estuário do Rio Vaza Barris,  
Aracaju, Sergipe, Brasil – ausência de metacercárias.

Search for fagicolose in mullet fillet from estuary Vaza Barris river, Aracaju,  
Sergipe, Brazil - lack of metacercariae.

Ana Angélica Carvalho Doria<sup>I</sup> Claudia Moura de Melo<sup>II</sup> Rubens Riscala Madi<sup>II</sup>  
Verónica de Lourdes Sierpe Jeraldo<sup>II</sup>

<sup>I</sup>Lab. de Doenças Infecciosas e Parasitárias do Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Aracaju/SE, Brasil.

<sup>II</sup>Lab. de Biologia Tropical do Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Aracaju/SE, Brasil.

## RESUMO

O peixe tainha (*Mugil* sp.), é um importante recurso na pesca artesanal no país por ser um dos peixes mais abundantes do litoral brasileiro. O consumo destes peixes crus ou mal passados, infectados com metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyiidae), pode determinar o quadro clínico conhecido como fagicolose humana, zoonose considerada emergente. Foi pesquisada em tainhas provenientes do estuário de Rio Vaza Barris, Aracaju, Sergipe, Brasil, a presença de metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa*. Foi avaliado o tecido muscular de 149 tainhas *Mugil curema*, adquiridas de pescadores artesanais locais, utilizando a técnica de homogeneização em água, sedimentação e posterior observação do sedimento em microscópio

estereoscópico. A ausência de metacercárias foi comprovada em 100 por cento dos filés de peixes examinados.

**Palavras-chave:** *Ascocotyle (Phagicola) longa*; *Mugil curema*; files de tainha

## **ABSTRACT**

The fish mullet (*Mugil sp.*), is an important resource in artisanal fisheries in the country as one of the most abundant fish in the Brazilian coast. The consumption of raw or undercooked fish infected with metacercariae of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophylidae), may determine the human fagicolose, considered an emerging zoonosis. Was investigated in mullet from Vaza-Barris river estuary, Aracaju, Sergipe, Brazil, the presence of metacercariae of *Ascocotyle (Phagicola) longa*. We evaluated the muscle tissue of 149 mullet *Mugil curema*, purchased from local fishermen, using the technique of homogenization in water, sedimentation and observations of sediment under stereoscopic microscope. The absence of metacercariae was confirmed in 100 percent of the files of the fish examined.

**Keywords:** *Ascocotyle (Phagicola) longa*; *Mugil curema*; mullet fillet

A Fagicolose humana é adquirida por meio do consumo de peixes mugilídeos crus ou mal cozidos infectados por metacercárias do parasita *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae). O primeiro registro de infecção humana no Brasil ocorreu no estado de São Paulo (CHIEFFI et al., 1990). Atualmente a infecção humana é considerada uma zoonose de características emergentes por consumo de peixe (SIMÕES et al., 2010), principalmente pela apropriação de hábitos alimentares que estimulam o

consumo de peixe cru. Os sintomas geralmente são característicos de enteroparasitoses, tais como diarreia, enjôos e vômitos (ALMEIDA DIAS; WOICIECHOVSKI, 1994).

As espécies *Mugil platanus*, *M. curema* e *Mugil* sp. já foram encontradas parasitadas por metacercárias do *Ascocotyle (Phagicola) longa* com prevalências de 89% no estado do Rio de Janeiro, 100% no estado de São Paulo e 86,6% no estado do Pará (ANTUNES & ALMEIDA DIAS, 1994; CHIEFFI et al., 1990; CHIEFFI et al., 1992; CONCEIÇÃO, 2000; NAMBA, 2011; OKUMURA et al., 1999).

Dentre os peixes mugilídeos, principais portadores das metacercárias de *Ascocotyle*, a tainha *Mugil curema* é a mais representativa no litoral brasileiro e é explorada comercialmente em todas as regiões, onde ocorre em grandes cardumes (Von SECKENDORFF & AZEVEDO, 2007). Além do alto potencial comercial, elas são fonte protéica e de renda para muitas comunidades pesqueiras ao longo do litoral brasileiro e de preferência em regiões estuarinas, onde estes peixes são capturados durante suas migrações reprodutivas. No estado de Sergipe, representam aproximadamente 18,5% da pesca marinha (IBAMA, 2007).

As pesquisas mostram a alta prevalência de fagicolose nos peixes mugilídeos, não somente no Brasil, mas também em outros países da América (COELHO et al., 1997; GALVAN-BORJA et al., 2010), assim o objetivo deste trabalho foi identificar a presença de metacercárias de *Ascocotyle* em files de tainhas da espécie *Mugil curema*, oriundas da região estuarina do rio Vaza-Barris no município de Aracaju/SE.

Espécimes de tainha (*M. curema*) foram adquiridos quinzenalmente no período de fevereiro a setembro de 2011, de pescadores artesanais na região estuarina do rio Vaza-Barris localizada no limite sul do município de Aracaju, estado de Sergipe. Foi avaliada a musculatura dos peixes segundo a técnica descrita por CASTRO (1994), na qual é usado um mixer doméstico para homogeneizar 10 g filé de peixe com 50 ml de água, por 15 segundos. Todo o material obtido, após sedimentação em cálice, foi observado em estereomicroscópio.

Avaliou-se um total de 149 tainhas (*M. curema*), comprimento padrão médio (cm) de  $22,20 \pm 2,4$  e peso médio (g) de  $237,66 \pm 82,4$ , sendo as mesmas submetidas à técnica de homogeneização da musculatura para verificar a possível contaminação da parte comestível do peixe por metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa*. A partir do terceiro mês de coleta e na ausência de metacercárias no file do peixe, foram avaliados também fígado, coração e rim pela técnica de compressão em lâmina. Todos os tecidos avaliados foram considerados negativos para a presença de metacercárias de *Ascocotyle*.

OLIVEIRA et al. (2007) relatam em uma amostra de 10 exemplares de um total de 61 oriundos da região de Cananéia/SP, de comprimento médio de 42 cm e peso médio de 971 g, a presença de metacercárias no tecido renal, fígado e coração, quando os mesmos são avaliados por técnicas histológicas. Os mesmos autores relatam achados na musculatura que não foram mostrados. No Rio de Janeiro, no total de 21 mugilídeos de comprimento total entre 30 e 34 cm, todos estavam parasitados com metacercárias de *Ascocotyle*, os autores não relatam a técnica usada para observação (SIMÕES et. al., 2010). As únicas referências em relação à ausência de infecção por

metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa*, são feitas quando da avaliação de alevinos de até 4,5 cm de comprimento, ou seja os peixes avaliados nesta pesquisa estão dentro dos padrões de tamanho avaliados por outros autores e que relatam positividade para metacercárias.

Por outro lado, as técnicas descritas para avaliação da presença de metacercárias são variadas e não seguem um padrão que possa ser considerado para provas de qualidade do pescado. ANTUNES & ALMEIDA DIAS (1994) relatam a presença de metacercárias em 100% das amostras em SP, quando avaliadas por técnicas de compressão de tecidos entre lâmina e lamínula. Quando avaliadas as lâminas de tecido muscular a positividade é de 5,26%. COELHO et al. (1997), estudaram a presença e vitalidade de metacercárias de *Phagicola* em *Mugil platanus* encontrando 100% dos peixes infectados. O relato da presença do parasita é importante para definir medidas de conservação do pescado que permitam sua manutenção em condições ótimas de consumo.

A presença de metacercárias na musculatura do peixe está diretamente implicada na saúde pública visto que o consumo de peixe cru ou insuficientemente cozido pode determinar a fagicolose humana, assim para avaliações de qualidade é fundamental determinar uma metodologia de fácil execução para este fim. A maioria dos trabalhos (ALMEIDA DIAS; WOICIECHOVSKI, 1994; CHIEFFI et al., 1992; CONCEIÇÃO, 2000) que avaliam a presença de metacercárias de *Phagicola*, o fazem nos órgãos do peixe, que teriam unicamente importância indireta na infecção humana, no momento da manipulação ou evisceração do peixe, provocando a contaminação da musculatura.

A ausência de metacercárias nas tainhas oriundas do estuário do Rio Vaza Barris pode estar relacionada à não ocorrência do 1º hospedeiro intermediário, o caramujo *Heleobia australis*, lembrando que os segundos hospedeiros intermediários são os peixes mugilídeos (CHIEFFI et al., 1992; OLIVEIRA et al., 2007; SIMÕES et al., 2010; ANTUNES & ALMEIDA DIAS, 1994; ALMEIDA DIAS & WOICIECHOVSKI, 1994) e os hospedeiros definitivos são aves piscívoras e acidentalmente o homem.

Com base nas pesquisas realizadas em tainhas (*Mugil curema*) do estuário do rio Vaza-Barris/SE, foi possível concluir que 100% dos espécimes avaliados não apresentaram infecção por *Ascocotyle (Phagycola) longa*.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro (Capes/NF-2009).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA DIAS, E.R; WOICIECHOVSKI, E. Ocorrência da *Phagicola longa* (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos e no homem, em Registro e Cananéia, SP. **Higiene Alimentar**, vol.8, n.31, p.43-46, 1994. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782007000400022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782007000400022). Acesso em: 20 dezembro, 2011.

ANTUNES, S.A.; ALMEIDA DIAS, E.R. *Phagicola longa* (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos estocados resfriados e seu consumo cru em São Paulo. **Higiene Alimentar**, vol.8, n.31, p.41-42, 1994.

CASTRO, J.M. **Extração de cistos de metacercárias de *Phagicola Faust, 1920* (Trematoda: Heterophyidae) dos tecidos de tainha *Mugil Linnaeus, 1758* (Pisces: Mugilidae) mediante emprego das técnicas de digestão enzimática e homogeneização.** 1994. 63f. Dissertação – Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

CHIEFFI, P.P.; GORLA, M.C.O.; TORRES, D.M.A.G.V.; DIAS, R.M.D.S.; MANGINI, A.C.S.; MONTEIRO, A.V.; WOICIECHOVSKI, E. Human infection by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in the municipality of Registro, São Paulo State, Brazil. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene.** v. 95, p.346-348, 1992. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1404559>. Acesso em: 15 dezembro, 2011.

CHIEFFI, P.P.; LEITE, O.H.; DIAS, R.M.D.S.; TORRES, D.M.A.V.; MANGINI, A.C.S. Human parasitism by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in Cananéia, São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical,** São Paulo. v.32, p.285-288, 1990. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rimtsp/v32n4/a08v32n4.pdf>. Acesso em: 20 janeiro, 2012.

COELHO, M. R. T.; SÃO CLEMENTE, S. C.; GOTTSHALK, S. Ação de diferentes métodos de conservação na sobrevivência de metacercárias de *Phagicola longus* (Ranson, 1920) Price, 1932, parasito de mugilídeos capturados no litoral do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar,** v.11, n.52, p.39-42, 1997.

CONCEIÇÃO, J.C.S.E. Ocorrência de *Phagicola longus* (Ranson, 1920) Price, 1932 em tainhas (*Mugil* sp.) comercializadas em Belém, Estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, v.33, p.97-101, 2000.

GALVAN-BORJA, D., OLIVERO-VERBEL, J., BARRIOS-GARCIA, L. Ocurrence os *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae) in *Mugil incilis* from Cartagena Bay, Colombia. *Veterinary Parasitology*, v. 168, p.31-35, 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401709006608>. Acesso em: 20 janeiro, 2012.

IBAMA **Estatística da Aqüicultura e Pesca no Brasil – ano 2007**. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca, 151p., 2007.

NAMBA, T.K. Ocorrência de *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) em mugilídeos (Osteichthyes: Mugilidae) comercializados no município de Iguapé, São Paulo, Brasil. 2011. 49f. Dissertação – Curso de Pós-graduação em Parasitologia, Universidade Estadual de Campinas.

OKUMURA, M.P.M.; PÉREZ, A.C.A.; ESPÍNDOLA FILHO, A. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado – revisão. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**. São Paulo, v.2, n.2, p.66-80, 1999.

OLIVEIRA, S. A.; BLAZQUEZ, F. J. H.; ANTUNES, S. A.; MAIA, A. A. M. Metacercárias de ***Ascocotyle (Phagicola) longa*** Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae), em *Mugil platanus*, no estuário de Cananéia, SP, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.1056-1059, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782007000400022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782007000400022). Acesso em: 20 janeiro, 2012.

SIMÕES, S.B.E.; BARBOSA, H.S.; SANTOS, C.P. The life cycle of ***Ascocotyle (Phagicola) longa*** (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis. **Acta Tropica**, v. 113, n. 3, p.226-233, 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X09003532>. Acesso em: 15 janeiro, 2012.

SIMÕES, S.B.E.; BARBOSA, H.S.; SANTOS, C.P. The life history of ***Fygidioopsis macrostomum*** Travassos, 1928 (Digenea: Heterophyidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, p.106-111, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762009000100016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762009000100016&script=sci_arttext). Acesso em: 11 janeiro, 2012.

Von SECKENDORFF, R.W.; AZEVEDO, V.G. **Abordagem histórica da pesca da tainha *Mugil platanus* e do parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no litoral norte do estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Pesca, 2007. 10p. (Série Relatórios Técnicos).

## **CAPÍTULO IV**

### **ARTIGO 2**

**Relação entre aspectos sanitários e nutricionais de tainhas (*Mugil curema*) parasitadas por lernídeos**

**Relação entre aspectos sanitários e nutricionais de tainhas (*Mugil curema*) parasitadas por lernídeos**

**[Relation between health and nutritional aspects of mullet (*Mugil curema*) parasiteds of lernídeos]**

A.A.C. Dória<sup>1</sup>, M.M. Pereira<sup>2</sup>, R.F. Santana<sup>1</sup>, C.M. Melo<sup>1</sup>, A.S. Lima<sup>2</sup>, R.R. Madi<sup>1</sup>, V.L.S. Jeraldo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente - Universidade Tiradentes – UNIT  
- Aracaju, SE

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos - Universidade Tiradentes  
– UNIT - Aracaju, SE

**RESUMO**

Relacionou-se a qualidade de filés de tainha (*Mugil curema*) parasitadas e não por *Lernaeenicus longiventris* em relação a aspectos sanitários: presença de *Salmonella* spp, quantificação de coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva, e aspectos nutricionais: umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, valor calórico, sódio, cálcio e ferro . Foram utilizadas 65 amostras de filés de tainhas (*Mugil curema*) do estuário do rio Vaza Barris, SE adquiridas de pescadores locais durante os meses de junho a setembro de 2011. Os resultados obtidos evidenciaram que a presença do parasita *Lernaeenicus longiventris* na musculatura de tainha alterou a composição nutricional para os parâmetros de umidade, lipídeo, valor calórico, cálcio e ferro e não alterou os valores de cinzas, proteínas e sódio. Quanto aos aspectos microbiológicos, os valores obtidos encontravam-se abaixo dos limites preconizados pela Anvisa para *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positiva. Para coliformes fecais e termotolerantes, todas as amostras encontram-se acima dos valores limites preconizados para alimento “in natura”. Podemos concluir que as tainhas da região estuarina do rio Vaza-Barris apresentam presença de coliformes fecais mostrando que as mesmas podem estar sofrendo algum processo de contaminação de origem no próprio ambiente, talvez propiciada pela presença dos lernídeos, os que por sua vez alteram alguns parâmetros de composição centesimal.

**Palavras-chave:** *Mugil curema*; *Lernaeenicus longiventris*; Composição nutricional; Aspectos higiênicos-sanitários.

## ABSTRACT

Related to the quality of fillets of mullet (*Mugil curema*) parasites or not by *Lernaeenicus longiventris* regarding nutritional and health aspects: the presence of *Salmonella* spp, quantification of total and fecal coliforms and *Staphylococcus* coagulase positive, moisture, ash, proteins, lipids , caloric value. We used 65 samples of fillets of mullet (*Mugil curema*) from Vaza Barris river estuary, SE, purchased from local fishermen during the months from June to September 2011. The results showed that the presence of the parasite musculature *Lernaeenicus longiventris* mullet alter the nutritional composition for the parameters of moisture, fat and caloric value and did not alter the values for ash and protein. As for the microbiological aspects, the values were below the limits recommended by ANVISA for *Salmonella* and *Staphylococcus* coagulase positive. For fecal coliform and thermotolerant, all samples are above the limits recommended for food "fresh." We can conclude that the mullet of the Vaza-Barris river estuary show the presence of fecal coliforms, indicating that they may be suffering some process of contamination from the environment itself, such as provided by the presence of *L.longiventris*, who in turn modify some parameters of chemical composition.

**Keywords:** *Mugil curema*; *Lernaeenicus longiventris*; Nutritional composition; Hygienic-sanitary aspects.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção pesqueira extrativa marinha no ano de 2010 foi de aproximadamente 536.455 toneladas, o que representou 42% da produção total do país. A região Nordeste, com mais de 36% foi a maior região produtora e nesse contexto o Estado de Sergipe contribuiu com 5.041 toneladas de pescados marinhos (MPA, 2012). Em 2007, das 5.014 toneladas desta modalidade de pesca no estado de Sergipe, 2.831 toneladas corresponderam a peixes, e destes, 521 toneladas foram tainhas (IBAMA, 2007). A tainha *Mugil curema* é a espécie mais representativa dentre os peixes mugilídeos no litoral brasileiro e é explorada comercialmente em todas as regiões, onde ocorre em grandes cardumes (Von Seckendorff, Azevedo 2007).

O consumo per capita aparente de produtos pesqueiros vem aumentando no Brasil, atingindo 9,75 Kg/hab/ano em 2010, mas este valor ainda encontra-se abaixo do recomendado pela FAO (Germano; Germano, 2011; MPA, 2012). O estímulo neste setor reflete uma tendência crescente na população, a qual tem aumentado o consumo de pescado em busca de uma alimentação mais balanceada e saudável; pois o peixe é dentre os produtos de origem animal, o que apresenta melhor digestibilidade, além de alto valor nutricional (Baldisserotto, Neto, 2004; Pacheco *et al*, 2004). O valor nutricional dos peixes pode sofrer alterações de acordo com a composição deste, a qual é influenciada por diversos fatores, como espécie a qual pertence, habitat, época e profundidade de captura entre outros (Almeida, Franco, 2006; Gokçe, 2004; Luzia, 2003).

Na composição química dos pescados, o principal componente é a água, cuja proporção expressa em teor de umidade varia de 64 a 90%, seguido pela proteína com valores entre 8 e 23%, e pelos lipídeos, os quais variam de 0,5 a 25%. Entre os constituintes minoritários encontram-se os resíduos minerais, os quais variam de 1 a 2% e os carboidratos que representam menos que 1% da sua composição (Hart, Fisher, 1971; Stansby, 1973). Alguns autores dividem os peixes em categorias de acordo com a variação na composição química apresentada: Ackman (1989) dividiu os peixes em quatro categorias quanto ao seu teor de lipídeos: magros (<2% de gordura), baixo teor de gordura (2-4% de gordura), semi-gordo (4-8% de gordura) e altamente gordo (>8% de gordura); enquanto Stansby (1973) classificou os peixes de acordo com o teor de gorduras e proteínas, classificando-os na categoria A (gordura < 5,0%; proteína = 15,0 a 20,0%), categoria B (gordura < 5%; proteína > 20%), categoria C (gordura > 5,0%; proteína = 15,0 a 20,0%) e categoria D (gordura < 5,0%; proteína > 20,0%).

Embora os peixes sejam reconhecidamente importantes alternativas alimentares para a população, eles são, dentre os produtos de origem animal o mais suscetível ao processo de deterioração devido a fatores como a elevada atividade de água, ao pH próximo da neutralidade, à riqueza de lipídeos polinsaturados e à ação proteolítica de enzimas naturalmente presentes no pescado (Barros, 2003; Landgraf, 1996; Nickelson II *et al*, 2001). Podem ainda os peixes serem acometidos por uma grande variedade de agentes causadores de enfermidades parasitárias, colocando em risco a saúde do peixe e, muitas vezes, a saúde do consumidor (Baldisserotto, Neto, 2004; Germano, Germano, 2011; Luque, 2004; Pacheco *et al*, 2004). Vários são os parasitas protozoários e metazoários capazes de infectar os peixes em seu habitat, os

quais podem acometer órgãos internos (endoparasitas) e superfície corporal dos hospedeiros (ectoparasitas) (Pavanelli, *et al*, 2002).

Dentre os ectoparasitas, destaca-se *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917, copépodo pertencente à família Pennellidae, o qual é relatado em mais de doze espécies de peixes. No Brasil, *Lernaeenicus longiventris* foi relatado em mugilídeos nas costas de São Paulo (*Mugil* sp.) (Carvalho, 1953) e do Rio de Janeiro (*Mugil platanus*) (Knoff, Boeger, 1994). Este parasita insere-se geralmente através das nadadeiras do hospedeiro, e adentra até a musculatura, onde se alimenta, como outros copépodos principalmente de detritos celulares e eritrócitos (Eiras, *et al*. 2006).

Durante e/ou após esta inserção do *L. longiventris* no organismo do peixe hospedeiro, microrganismos provenientes da água podem ser levados para dentro da musculatura do peixe. Nesse contexto, o pescado pode atuar como potencial veiculador de microrganismos patogênicos para o homem, pois o peixe, assim como qualquer outro alimento, tem sua microbiota própria; a qual sofrerá alterações a partir de alguns fatores ambientais, ação eutrófica humana, localização geográfica, diversidade microbiana e os segmentos da cadeia produtiva (AQUINO *et al.*, 1996; DAMS, *et al.*, 1996; HILUY *et al.*, 1996; HUSS *et al*, 2004).

Dentre as bactérias consideradas patogênicas ao homem, as únicas cujos números são limitados na Legislação brasileira para alimentos são *Salmonella* spp, coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva. O padrão estabelecido para coliformes totais e termotolerantes é de no máximo  $10^2$ NMP/g e para *Salmonella*, ausência em 25g. Para *Staphylococcus* coagulase positiva, o limite preconizado é de até  $10^3$  UFC/g. Esta bactéria é o principal microrganismo envolvido nos surtos de intoxicação alimentar em virtude de se encontrar presente nas mãos e garganta de manipuladores de alimentos que acabam contaminando o peixe (ANVISA, 2001; ORSKOV, 1984, VIEIRA, 2004).

Apesar da diversidade da ictiofauna e do potencial comercial de muitas espécies, o Brasil ainda é carente de dados de composição química de pescados e mais ainda de como os organismos patogênicos podem alterar a qualidade nutricional dos peixes. Dessa forma, pesquisas nessa área revestem-se de grande importância por fornecerem informações imprescindíveis para o manejo adequado nutricional deste alimento.

Este trabalho objetivou relacionar os aspectos sanitários: presença de *Salmonella* spp, quantificação de coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva e os aspectos nutricionais: umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, valor calórico, sódio, cálcio e ferro de tainhas *Mugil curema* parasitadas ou não por *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917 comercializadas no Município de Aracaju-Sergipe, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Exemplares de tainhas (*Mugil curema*) foram fornecidos quinzenalmente no período de junho a setembro de 2011 por pescadores residentes na cidade de Aracaju-Sergipe, Brasil. Os peixes coletados foram acondicionados em caixas térmicas e transportados para o Laboratório de Biologia Tropical no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (LBT/ITP) A confirmação da espécie foi realizada com auxílio da chave taxonômica proposta por Menezes (1983). Foram tomados dados antropométricos: comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) utilizando fita métrica e determinado o peso em balança semi-analítica.

Amostras de musculatura foram removidas em capela de exaustão e trituradas em processador até a formação de massa homogênea, as quais foram acondicionadas e mantidas congeladas a -20°C até o momento das análises. Realizaram-se as seguintes determinações em triplicata segundo os procedimentos do Instituto Adolfo Lutz (2005): Umidade: determinada pela perda de peso constante em estufa a 105 °C. Cinzas: obtidas por incineração em mufla a 550°C. Proteínas: determinadas pelo método Kjeldhal, o qual consiste na determinação do nitrogênio total, o qual é convertido em proteína bruta utilizando o fator 6,257. Lipídeos totais: extraídos a frio pelo método de Folch *et al* (1957) utilizando extração com clorofórmio:metanol (2:1), lavagem do resíduo com clorofórmio:metanol (2:1), adição de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 1,5%, separação das fases. O valor calórico foi calculado a partir dos coeficientes calóricos correspondentes para proteínas e lipídeos, respectivamente, 4 e 9 kcal/g . Para determinação dos minerais sódio, cálcio e ferro foi empregado um espectro de absorção atômica Perkinelmer© (Analys. 300).

As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologias recomendadas por Silva, *et al.*, 2001. Na análise de coliformes, o teste presuntivo foi

realizado em série tubos múltiplos contendo caldo lauril sulfato triptose (LST) com tubo de Durhan invertido. O caldo presente nos tubos positivos foi semeado em caldo verde brilhante bile 2% (VBBL) para confirmação de coliformes totais e em tubos contendo caldo *E. coli* (EC) incubados em banho-maria a 44,5°C para coliformes termotolerantes. Após, realizou-se a leitura dos tubos positivos e o número mais provável (NMP) foi quantificado através da leitura na Tabela de Hoskins (Apha, 1992). Para análise de *Staphylococcus* coagulase positiva, das diluições de  $10^{-1}$  a  $10^{-3}$  foram transferidos 0,1 mL para placa contendo ágar manitol salgado, as quais foram incubadas a 35°C por 48h. Em seguida, procedeu-se a contagem presuntiva do número de colônias que apresentavam características típicas, e a verificação microscópica da morfologia das células isoladas foi realizada pelo método de Gram. As células que se apresentaram como cocos Gram-positivos, agrupados em forma de cacho, foram submetidas às provas de catalase e DNAase para contagem confirmativa de *S. aureus*. Nas análises de *Salmonella* spp, foi utilizado caldo lactosado e incubada a 35°C por 18-20h. Posteriormente, volumes de 1mL foram transferidos para tubos contendo 10mL de caldo selenito cistina (SC) e caldo tetracionato (TT) e incubados a 35°C. Após 24h, foram realizados repiques em placas de ágar entérico de Hectoen (HE), ágar bismuto sulfito (BS) e ágar xilose lisina desoxicolato (XLD). Colônias típicas foram reisoladas em tubos inclinados de ágar lisina ferro (LIA) e ágar tríplice açúcar ferro (TSI). Os microrganismos isolados foram submetidos à identificação bioquímica. Os resultados foram expressos como amostras com presença ou ausência de *Salmonella*).

Foram observados o tegumento e nadadeiras dos peixes a olho nu e com auxílio do estereomicroscópio à procura de *Lernaeenicus longiventris* e nos peixes positivos a remoção ocorreu com tesoura e estiletos.

As análises de composição centesimal e valor calórico foram realizadas em triplicata e os resultados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. Para detectar se existia diferença significativa entre as amostras foram aplicados teste T (independência) sendo que para variâncias não homogêneas foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis. O teste do Qui-quadrado foi calculado para testar a significância entre a ocorrência de parasitas nas diferentes amostras de peixes analisadas.

O fator de condição (Kn) foi calculado à partir de Le cren, 1951 e os dados foram analisados usando o software Statistica versão 7.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas durante os meses de junho a setembro de 2011 65 exemplares de *Mugil curema*, as quais apresentaram comprimento padrão médio (cm) de  $22,27 \pm 2,55$  e peso médio (g) de  $242,23 \pm 86,56$ . Os resultados dos dados biométricos de *Mugil curema* analisadas parasitadas e não parasitadas por *Lernaeenicus longiventris* não evidenciaram variação no comprimento e peso das amostras (Kn médio de peixes parasitados:0,98 e Kn médio de peixes não parasitados:1,02).

A ocorrência de *L. longiventris* em *Mugil curema* analisadas alterou os resultados de lipídeos, valor calórico, cálcio, ferro e umidade e não alterou os valores de cinzas e proteínas (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1-** Relação entre composição nutricional de tainhas *Mugil curema* parasitadas e não parasitadas por *Lernaeenicus longiventris* adquiridas durante os meses de junho a setembro na região estuarina do rio Vaza Barris, Aracaju/SE, 2011.

<i>Lernaeenicus longiventris</i>	Composição (%)				Valor calórico
	Umidade	Cinzas	Proteína	Lipídeos	
<b>Parasitado</b>	$76,04 \pm 0,83^a$	$1,25 \pm 0,02^a$	$17,48 \pm 0,06^a$	$0,67 \pm 0,12^a$	$76,00 \pm 0,31^a$
<b>Não Parasitado</b>	$75,90 \pm 0,33^b$	$1,26 \pm 0,02^a$	$17,51 \pm 0,06^a$	$0,86 \pm 0,20^b$	$77,71 \pm 0,68^b$

\*Médias acompanhadas de letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

Os valores encontrados para cinzas, no presente trabalho apresentaram percentuais acima dos valores relatados (1,11%) por Andrade *et al.* (2009) ao analisarem tainhas *Mugil* spp. coletadas no mercado do município de Salvador e também acima dos números relatados (1,06%) por Menezes *et al.* (2008) ao analisar tainhas (*Mugil cephalus*) da Lagoa Mundaú de Alagoas. As amostras de filés de tainhas *Mugil curema* parasitadas (1,25%) e não parasitadas (1,26%) por *Lernaeenicus longiventris* aqui analisadas não apresentaram diferença estatística significativa ( $p: 0,4405$ ) em relação ao teor de cinzas.

O conteúdo de água expresso em umidade foi o componente majoritário da amostra analisada (75,97%) de musculatura de *Mugil curema* no presente estudo, embora a média encontrada esteja levemente abaixo do valor médio (78,40%) relatado por Menezes *et al.* (2008), em trabalho realizado com tainhas (*Mugil cephalus*) na

Lagoa do Mundaú, Alagoas e do valor relatado por Andrade *et al.* (2009) (76,45%) ao analisar tainhas *Mugil spp.* coletadas no mercado do município de Salvador. Neste trabalho, o conteúdo de água expresso em umidade apresentou diferença estatística (p: 0,0455) ao comparar as amostras parasitadas (76,04%) e não parasitadas (75,90%) por *Lernaeenicus longiventris*. O fato do peixe parasitado apresentar um maior teor de umidade que o peixe não parasitado pode ser explicado devido ao possível edema formado no organismo do hospedeiro em defesa ao parasita (Eiras, 1994).

Para as análises de teor proteína, os dados aqui levantados encontram-se abaixo (17,49%) dos valores relatados em tainhas analisadas na região Nordeste do Brasil por Andrade *et al.* (2009) (20,26%) e por Menezes *et al.* (2008) (20,85%). As amostras de filés de tainhas *Mugil curema* parasitadas (17,48%) e não parasitadas (17,51%) por *Lernaeenicus longiventris* aqui analisadas não apresentaram diferença estatística (p: 0,4668) significativa em relação ao teor de proteínas.

No que diz respeito aos valores encontrados para lipídeos (0,76%), estes encontram-se abaixo dos valores relatados para tainhas analisadas na região Nordeste do Brasil por Andrade *et al.*, (2009) (4,39%) e por Menezes *et al.* (2008) (2,5%). Ao comparar os filés de tainhas *Mugil curema* parasitadas (0,67%) e não parasitadas (0,86%) por *Lernaeenicus longiventris* os resultados encontrados apresentaram diferença estatística (p: 0,0074). Este resultado pode ser explicado pelo fato que a ocorrência de parasitas nos peixes acarreta a redução de peso dos hospedeiros, a qual é frequentemente acompanhada por uma diminuição do conteúdo lipídico (Eiras, 1994), embora neste trabalho a diminuição de peso em peixes parasitados não tenha sido observada.

Ao comparar os filés de tainhas *Mugil curema* parasitadas (0,67%) e não parasitadas (0,86%) por *Lernaeenicus longiventris* os resultados encontrados apresentaram diferença estatística (p: 0,0402). Como o valor calórico é calculado através dos valores de proteínas e lipídeos e este último apresentou diferença estatística, conseqüentemente o valor calórico também apresentou.

Os minerais são necessários para processos vitais como formação do esqueleto e manutenção de sistemas coloidais, e a deficiência desses elementos inorgânicos pode causar patologias bioquímicas, estruturais e funcionais (Watanabe *et al.*, 1997). Os minerais são classificados em macroelementos (elementos que o corpo

necessita em grandes quantidades) e microelementos (elementos requeridos em menor quantidade). São vinte e cinco o total de elementos da tabela periódica considerados essenciais, dentre eles, o cálcio (Ca) e o sódio (Na) são considerados macroelementos essenciais e o ferro (Fe) um microelemento essencial (Hilton, 1989; Watanabe, *et al*, 1997).

Ao comparar as amostras em grupos parasitados e não parasitados, existiu diferença significativamente estatística ( $p: 0,0105$ ), onde os parasitados, com um teor de 1590 e os não parasitados um teor de 1790.

**Tabela 2-** Relação entre composição nutricional, quanto aos minerais estudados de tainhas *Mugil curema* parasitadas e não parasitadas por *Lernaeenicus longiventris* adquiridas durante os meses de junho a setembro na região estuarina do rio Vaza Barris, Aracaju/SE, 2011.

<i>Lernaeenicus</i> <i>longiventris</i>	Composição Mineral (mg/g)		
	Cálcio	Ferro	Sódio
<b>Parasitado</b>	197 <sup>a</sup>	1.590 <sup>a</sup>	20.260 <sup>a</sup>
<b>Não Parasitado</b>	123 <sup>b</sup>	1.800 <sup>b</sup>	19.960 <sup>b</sup>

\*Médias acompanhadas de letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

De acordo com tabela de valor lipídico para peixes criada por Ackman (1989), as tainhas *Mugil curema* aqui analisadas podem ser classificadas como “magras” (gordura <1%) e na categoria A (gordura <5%, proteína = 15 a 20%) segundo Stansby (1973). A informação nutricional média de um filé de tainha *Mugil curema* adquirida entre os meses de junho a setembro de 2011 é apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3-** Comparação de obtenção de nutrientes de *Mugil curema* parasitadas e não parasitadas por *Lernaeenicus longiventris* adquiridas durante os meses de junho a setembro na região estuarina do rio Vaza Barris, Aracaju/SE, 2011 ao consumir 100g de filé baseado em uma dieta de 2000 k/cal.

<i>Lernaeenicus</i> <i>longiventris</i>	Composição (%)				Valor calórico
	Cálcio	Ferro	Proteína	Lipídeos	
<b>Parasitado</b>	3 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>	23,30 <sup>a</sup>	1,34 <sup>a</sup>	3,80 <sup>a</sup>
<b>Não Parasitado</b>	1 <sup>b</sup>	36 <sup>b</sup>	23,34 <sup>a</sup>	1,72 <sup>b</sup>	3,88 <sup>b</sup>

\*Médias acompanhadas de letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

Para a pesquisa de microrganismos com valores de tolerância em pescados vigentes na legislação, ao analisar amostras de musculatura de tainhas *Mugil curema* coletadas durante os meses de junho a setembro de 2011, os resultados encontrados (Tabela 2) evidenciaram que amostras parasitadas por *Lernaeenicus longiventris* apresentaram uma tendência a maior ocorrência de microrganismos em sua musculatura.

**Tabela 4-** Relação entre a qualidade microbiológica de tainhas *Mugil curema* parasitadas e não parasitadas por *Lernaeenicus longiventris* adquiridas durante os meses de junho a setembro na região estuarina do rio Vaza Barris, Aracaju/SE, 2011.

Microrganismo	Tainhas <i>Mugil curema</i> analisadas	
	Parasitado	Não Parasitado
<b><i>Staphylococcus aureus</i> (UFC)</b>	2	< 1
<b><i>Salmonella</i> spp (em 25g)</b>	Ausência	Ausência
<b>Coliformes Totais (NMP/g)</b>	61x10 <sup>3</sup>	12x10 <sup>3</sup>
<b>Coliformes Termotolerantes (NMP/g)</b>	60x10 <sup>3</sup>	5,9x10 <sup>3</sup>

UFC= Unidade Formado de Colônia  
NMP= Número Mais Povável

A Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA, 2001), apresenta padrão para coliformes/g de no máximo 10<sup>2</sup> NMP/g, para *Staphylococcus aureus* de no máximo 10<sup>3</sup> UFC/g e para *Salmonella* ausência em 25g, para o pescado “in natura” e defumado. Neste trabalho, todos os valores encontrados para *Salmonella* e para *Staphylococcus aureus* estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação. Resultados semelhantes foram encontrados por Farias *et al.* (2007) ao avaliar a qualidade microbiológica de pescado beneficiado no estado do Pará. Estes valores condizem com o que afirmou Ahmed (1991), segundo o qual o pescado é um veículo de *Salmonella* spp muito menos freqüente do que do que outros produtos alimentares, sendo o peixe e os mariscos responsáveis apenas por uma pequena porcentagem do número total de casos de salmonelose humana referidos nos Estados Unidos e em outros países.

Para a análise da qualidade microbiológica de musculatura de *Mugil curema*, os resultados para *Staphylococcus aureus* indicaram que estes se encontravam em conformidade com os padrões estabelecidos pela ANVISA (2001), valores diferentes dos encontrados em trabalho realizado com pescado beneficiado em indústrias paraenses, no qual para *Staphylococcus* 1,5% das amostras estavam acima do limite permitido para pescados e 6,1% das amostras se encontraram discordantes dos

padrões oficiais (Farias, Freitas, 2008). Os resultados relatados em *Mugil curema* oriundas do estuário do rio Vaza Barris, em Sergipe indicam que houve uma manipulação adequada dos mesmos durante a coleta e transporte, uma vez que se acredita ser o manipulador o principal veiculador destes microrganismos que se alojam preferencialmente nas fossas nasais, boca e pele (Landgraf, 1996).

Para coliformes totais, todos os valores encontrados durante todos os meses estudados apresentaram valores acima dos preconizados pela legislação. Manske *et al.* (2011), em trabalho realizado no Paraná, constataram que os jundiás (*Rhamdia quelen*) analisados estavam abaixo dos limites estabelecidos nas normas vigentes para coliformes, *Staphylococcus* e *Salmonella*. Mesmo que as investigações sejam voltadas para microrganismos de importância para a saúde pública, mesmo para o pescado proveniente de água aparentemente isenta de poluição, devem ser seguidos todos os cuidados no processamento e armazenamento para evitar sua deterioração num breve período de tempo, fato que pode ser explicado pelo ectoparasita estudado se inserir na musculatura e durante e após esta fixação pode carrear microrganismo do meio aquático para a musculatura do peixe, embora não apresentem diferença estatisticamente significativa entre as amostras.

## CONCLUSÃO

Com base nas pesquisas realizadas em tainhas (*Mugil curema*) do estuário do rio Vaza-Barris/SE, foi possível concluir:

O conhecimento da composição nutricional do peixe regional, assim como os seus aspectos higiênicos-sanitários oferecem subsídios para a avaliação de parâmetros nutricionais e da qualidade desse recurso alimentar, com o objetivo de orientar seu consumo e manipulação nas populações ribeirinhas assim como difundir dieta para adultos, gestantes e crianças devido ao seu valor biológico e alta digestibilidade, além de ser categorizado como um peixe “magro”.

Visto que a ocorrência do parasita *Lernaeenicus longiventris* pode alterar as condições nutricionais do peixe, e apresenta uma tendência a alterar as condições microbiológicas deste, é importante o monitoramento do mesmo quando obtido de seu ambiente natural para ambientes de cultivo.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro (Capes/NF-2009).

## REFERÊNCIAS

AHMED, F.E. (Ed.) **Seafood safety. National Academy Press.** Washington D.C., USA, 1991.

ALMEIDA, N. M.; FRANCO, M. R. B. Influência da dieta alimentar na composição de ácidos graxos em pescado: aspectos nutricionais e benefícios à saúde humana. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 65, n. 1, p. 7-14, 2006.

ANDRADE, G.Q.; BISPO, E.S.; DRUZIAN, J.I. Avaliação da qualidade nutricional em espécies de pescado mais produzidas no Estado da Bahia. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 29, n.4, p. 721-726, 2009.

ANVISA, **Resolução RDC nº 12**, de 2 de Janeiro de 2001- Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br).

BALDISSEROTTO, B.; NETO, R.J. **Criação de jundiá.** Santa Maria: Ed. UFSM, 2004.

CARVALHO, J.P. Notas sobre alguns copépodes parasitos de peixes marítimos da costa do estado de São Paulo. **Boln. Inst. Oceanogr.** v.2, p.135-144, 1953.

EIRAS, J.C. A importância econômica dos parasitas de peixes **Higiene Alimentar**, v. 8, n. 31, p. 11-13, 1994.

EIRAS, J.D.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes.** Maringá: Eduem, 2006.

FARIAS, C.A.; FREITAS, J.A. Qualidade microbiológica de pescado beneficiado em indústrias paraenses. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.67 n.2, 2008.

FREITAS, A.S.; BORGES, J.T.S.; COSTA, R.Q.; CORNEJO, F.E.P.; WILBERG, V.C. Teores de lipídeos totais, ácidos graxos e colesterol em resíduos desidratados de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* HELLER, 1862) capturado no estado do Rio de Janeiro. **B.CEPPA.** v. 20, n.2, p. 355-62, 2002.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. (ed.). **Higiene e vigilância sanitária de alimentação.** Livraria Varela, São Paulo, p. 125-139, 2011.

GOKÇE, M. A.; TASBOZAN, O.; CELIK, M.; TABAKOGLU, S.S. Seasonal variation in proximate and fatty acid compositions of female common sole (*Solea solea*). **Food Chemistry**, v. 88, n. 3, p. 419-423, 2004.

HART, F. L.; FISHER, H. J. **Análisis moderno de los alimentos.** Zaragoza: Acribia. cap. 10, p. 249, 1971.

IBAMA. **Estatística da Aqüicultura e Pesca no Brasil – ano 2007** – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca 151p. 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília, 1018p., 2005.

KNOFF, M.; BOEGER, W.A.. Expanded description of the female of *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917, (Copepoda, Siphonostomatoida, Pennellidae) based on specimens from *Mugil platanus* Gunther, 1880 (Perciformes, Mugilidae) of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.89, n.3, p. 313-317. Rio de Janeiro, 1994.

LANDGRAF, M. Deterioração microbiana de alimentos. In: FRANCO, B.D.G; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu. 182p. cap. 6, p.93-108, 1996.

LUQUE, J. L. **Parasitologia de Peixes Marinhos na América do Sul: Estado Atual e Perspectivas**. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. Sanidade de Organismos Aquáticos. São Paulo: Livraria Varela. Parte II. Cap 09. p.199-215. 2004.

LUZIA L.A.; The Influence of season on the lipid profiles of five commercially important species of brazilian fish. **Food Chem**. v.15 p.1-5, 2003.

MANSKE, C.; MALUF, M.L.F.; SOUZA, B.E.; SIGNOR, A.A.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. Composição centesimal, microbiológica e sensorial do jundiá (*Rhamdia quelen*) submetido ao processo de defumação. Semina: **Ciências Agrárias**, v.32, p.181-190, 2011.

MENEZES, M.E.S.; LIRA, G.M.; OMENA, C.M.B.; FREITAS, J.D.; SANT´ANA, A.E.G. Composição centesimal, colesterol e perfil de ácidos graxos dos peixes tainha (*Mugil cephalus*) e camurim (*Centropomus undecimalis*) da Lagoa Mundaú, AL/Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz** (Impr.) v.67, n.2, São Paulo, ago 2008.

MENEZES, N.A. Guia prático para conhecimento das tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. São Paulo, **Rev. bras. Zoologia**, v.2, n.1, p. 1-12, 1983.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V Teleostei (4)**. São Paulo, Museu de Zoologia, Univ. São Paulo, 105p., 1985.

MPA, Ministério da Pesca e Aqüicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aqüicultura Brasil 2008-2009**, 2012.

ORSKOV, F. **Escherichia Castellani and Chalmers 1919**. In: KRIEG,N.R.; HOLT,J.G. Bergey´s manuals of systematic bacteriology. Baltimore: Williams & Wilkins. v.1 p.420-423, 1984.

PACHECO, T.A.; LEITE, R.G.M.; ALMEIDA, A.C.; SILVA, N.M.O.; FIORINI, J.E.. Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce. **Higiene Alimentar**. v. 18, n.116/117, p. 68-72, 2004.

PASSOS, E.C.; ALMEIDA, C.S.; ROSA, J.P.; ROZMAN, L.M.; MELLO, A.R.P.; SOUZA, C.V. Surto de toxinfecção alimentar em funcionários de uma empreiteira da

construção civil no município de Cubatão, São Paulo/ Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz.**; v.67, n.3, p.237-240, 2008.

PAVANELLI, G. C., EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de Peixes: profilaxia, diagnósticos e tratamento.** EDUEM: Maringá, 2002.

PEREIRA, C.S.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, D.P. *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.** v.24, n.4, p.591-595, 2004.

ROCHA, D.F.; NOVELLI, R.; DEUS, A.A.L. **Distribuição da frequência de crescimento em comprimento do parati *Mugil curema* Valenciennes, 1836, na Lagoa do Açu.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007.

SCHERER, R.; DANIEL, A.P.; AUGUSTI, P.R.; LAZZARI, R.; LIMA, R. L.; FRIES, L. L. M. Effect of chlorinated ice on chemical and microbiological features of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) flesh. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.24, n.4, p. 680-684, 2004.

STANSBY, M. E. Polynsaturates and fat in fsh fesh. **Journal American Dietetic Association**, v. 63, p. 625-30, 1973.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium for the microbiological examination of foods.** 3.ed. Washington, DC:American Public Health Association, 1992.

VIEIRA, R.H.S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática.** São Paulo: Livraria Varela, 2004.

Von SECKENDORFF, R.W.; AZEVEDO, V.G. **Abordagem histórica da pesca da tainha *Mugil platanus* e do parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no litoral norte do estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto de Pesca, 2007. 10p. (Série Relatórios Técnicos).

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca é uma atividade importante em comunidades ribeirinhas inclusive próximas a grandes centros urbanos como o caso da cidade de Aracaju. As características geográficas nas quais a capital do estado está inserida, limitada e atravessada por grandes rios, fazem das atividades ligadas a estes rios, como a pesca, uma atividade observada em toda a extensão do seu litoral e nos estuários.

Desta forma, o conhecimento dos peixes regionais, presentes principalmente nos estuários, é de vital importância para o manejo, orientações à população em relação aos aportes nutricionais, riscos à saúde, entre outros. As tainhas estão entre os principais pescados obtidos em águas estuarinas por pequenos pescadores artesanais no estado de Sergipe. Estes peixes têm sido largamente estudados em outras regiões do país e do mundo, mostrando claramente que eles são fontes potenciais de transmissão de algumas doenças, como a fagicolose.

Baseado neste conhecimento, objetivou-se inicialmente estudar a musculatura das tainhas, como fonte nutricional e também como fonte de infecção por *Ascocotyle (Phagicola) longa*, não obtivemos resultados na busca de metacercárias de *Phagicola*, inclusive quando estudamos os órgãos internos. Este dado é singular e claramente precisa de outras pesquisas com tainhas de outros estuários da região e na busca do seu hospedeiro intermediário.

Por outro lado, uma porção importante do pescado avaliado, apresentou infecção por lernídeos *Lernaeenicus longiventris*, estes parasitas introduzem parte de seu corpo através do tegumento dos peixes e adentram até a musculatura, onde se fixam. Assim poderíamos imaginar que os locais de inserção, assim como os de fixação poderiam significar regiões mais sensíveis às infecções bacterianas. Nossos resultados mostraram que não há associação positiva estatisticamente significativa entre a presença do *Lernaeenicus longiventris* e bactérias na musculatura do peixe, mas uma tendência a maior ocorrência de microrganismos em peixes parasitados.

Quanto à composição nutricional, os valores de umidade, proteína, lipídeos, sais minerais, cinzas e valor calórico estão entre os valores estudados levando em consideração outras pesquisas similares; no entanto, os valores quais aparentemente são afetados pela presença de *Lernaeenicus longiventris*, são os valores de umidade e lipídeos, apresentando-se os lipídeos inferiores quando comparados com peixes não parasitados e a umidade com valor aumentado nos peixes parasitados.

Este é um dado importante se pensamos em tainhas como peixes potenciais para utilização em pisciculturas; sendo assim o diagnóstico e controle de lernídeos em

tainhas capturadas no ambiente estuarino do rio Vaza-Barris como possíveis matrizes para piscicultura, poderão levar este parasita para um ambiente confinado favorecendo sua disseminação e diminuição da qualidade nutricional do peixe.

Finalmente, não pode-se esquecer a importância que parasitas localizados em outros órgãos ou tecidos podem também trazer prejuízos à saúde humana, estes organismos foram isolados e estão em processo de identificação taxonômica.