

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -**  
**AMAZÔNIA ORIENTAL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
  
**CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**Silvio Abner Lameira de Oliveira**

**PESQUISA DE HELMINTOS EM MUSCULATURA E SEROSA  
ABDOMINAL DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL  
CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO BRASIL**

**BELÉM**

**2005**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –**  
**AMAZÔNIA ORIENTAL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
  
**CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**Silvio Abner Lameira de Oliveira**

**PESQUISA DE HELMINTOS EM MUSCULATURA E SEROSA  
ABDOMINAL DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL  
CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr Raimundo Aderson Lobão de Souza

**BELÉM**

2005

**Silvio Abner Lameira de Oliveira**

**PESQUISA DE HELMINTOS EM MUSCULATURA E SEROSA  
ABDOMINAL DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL  
CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

Data: 05 / 09 / 2005

Banca Examinadora:

---

Profº. Dr Raimundo Aderson Lobão de Souza – Presidente  
Universidade Federal Rural da Amazônia

---

Profª. Dra. Merian Alves Miranda – Titular  
Universidade Federal Rural da Amazônia

---

Profº. Dr. Washington Luíz Assunção Pereira – Titular  
Universidade Federal Rural da Amazônia

BELÉM  
2005

À Deus, criador e mantenedor da vida, minha  
satisfação em servi-lo.

Aos meus pais por me instruírem no caminho da  
sabedoria.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. Raimundo Aderson Lobão de Souza, pelo apoio, incentivo, cooperação e confiança em aceitar a orientação deste projeto de pesquisa.

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. Sérgio Carmona de São Clemente, pela sugestão do tema em estudo, pela confiança em minha pessoa no desenvolvimento do projeto e pelo exemplo de profissional na área da pesquisa e ensino, que mesmo a longa distância, não mediu esforços na orientação e aporte científico em todas as fases desta pesquisa.

Ao Prof<sup>o</sup> MSc. Raimundo Nonato Moraes Benigno, meu amigo e exemplo de dedicação na labuta diária da carreira docente, pelo apoio, incentivo, solidariedade, orientação e revisão textual, imprescindíveis na qualidade final deste trabalho.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Merian Alves Miranda, pela contribuição na revisão e conclusão deste trabalho, mas principalmente, pelo apoio, amizade e importante papel incentivador de minha carreira acadêmica, docente e de pesquisador na área da Parasitologia.

Ao Prof<sup>o</sup> Cláudio Vieira de Araújo, pelo apoio, aquiescência e auxílio indispensável na análise estatística dos resultados desta pesquisa.

Ao Sr. Pedro Paulo Nasser, sócio-gerente da FRIGEPE - Frigoríficos Gelo e Pesca Ltda., pelo apoio, confiança e pela boa vontade em ceder as amostras de peixes em prol da pesquisa.

À Mariza Lima, Rosana Reis e Maria Leonildes, funcionárias da FRIGEPE - Frigoríficos Gelo e Pesca Ltda., pelo apoio, amizade e por viabilizar a colheita das amostras neste estabelecimento de processamento de pescado.

À Pesquisadora Adriana Figueiredo Fonseca, do Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Litoral Norte (CEPNOR), pela valiosa contribuição na identificação das espécies de peixes utilizados na pesquisa.

À técnica de laboratório Maria do Socorro Freitas, pela amizade e auxílio no processamento das amostras de peixe analisadas.

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Pará, pela oportunidade de cursar esta pós-graduação.

À Universidade Federal Rural da Amazônia, por disponibilizar o Laboratório de Parasitologia para a análise das amostras deste experimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo incentivo à pesquisa através da concessão de bolsa de estudo.

Aos professores do curso de pós-graduação, por compartilharem conosco seus conhecimentos científicos.

Aos meus colegas do Curso de Mestrado, pela amizade, companheirismo e bons momentos vividos nesta importante fase de nossas vidas.

À minha maravilhosa mãe, Zileide Lameira de Oliveira, protótipo de mulher, esposa e mãe, e razão de minha eterna gratidão a Deus, pelo amor incondicional em todos os momentos de minha vida.

Ao meu pai, João Batista de Oliveira (in memoriam), pelo exemplo de amor à família, honestidade, responsabilidade, perseverança e fidelidade, qualidades responsáveis pela formação de meu caráter.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para o bom andamento e conclusão deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

“Bem-aventurado o homem que encontra sabedoria, e o homem que adquire conhecimento, pois ela é mais proveitosa do que a prata, e maior o seu lucro que o ouro. Mais preciosa é do que os rubis e tudo o que mais possas desejar não se compara a ela”.

Provérbios de Salomão: cap.3 vs. 13-15

## RESUMO

Com o objetivo de pesquisar a presença de helmintos, suas frequências e intensidades de infecções, na musculatura e serosa abdominal parietal de peixes de importância comercial beneficiados em Belém-PA, foram examinados 175 exemplares de quatro espécies de peixes capturados no litoral norte do Brasil, sendo três espécies marinhas da Família Sciaenidae – a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), a pescada-cambuçu (*Cynoscion virescens*) e a pescadinha-gó ou pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*); e um siluriforme estuarino da Família Ariidae - a uritinga (*Arius proops*). Os peixes foram mensurados quanto ao seu comprimento corporal padrão, analisou-se a musculatura e a serosa abdominal em mesa de inspeção “candling table” após o filetagem das amostras. Foi encontrado apenas parasitismo por larvas plerocercóides de cestóides da Ordem Trypanorhyncha. Os blastocistos recuperados foram observados quanto a sua morfologia e tamanho, sendo o mesmo realizado com os escólices após a sua liberação. Todas as espécies de peixes analisadas apresentavam indivíduos parasitados, sendo 16% em *M. ancylodon*, 77,78% em *A. proops*, 79,17% em *C. virescens* e 82% em *C. acoupa*, correspondendo uma frequência parasitária geral de 61,71% (108 exemplares) e uma intensidade média de infecção de aproximadamente seis larvas por peixe. As frequências de infecção apresentadas pelas espécies de cestóides foram as seguintes: *Callitetrarhynchus gracilis* (52,57%), *Pterobothrium heteracanthum* (13,71%), *Poecilancistrum caryophyllum* (12%) e *Pterobothrium crassicolle* (3,43%). Entre os peixes parasitados, 85,19% apresentavam parasitismo na região abdominal (serosa e musculatura abdominal) e 81,48% parasitismo muscular (musculatura abdominal e corporal). A espécie *P. heteracanthum* preferencialmente parasitou a região abdominal dos peixes e a espécie *P. caryophyllum* a musculatura. Verificou-se associação significativa ( $P < 0,01$ ) entre as espécies de peixes analisadas e a frequência de parasitismo.

**Palavras-chaves:** cestóides, Trypanorhyncha, inspeção de alimentos, Sciaenidae, Ariidae, Brasil.

## ABSTRACT

With the objective of research the presence of helminthes, their frequencies and infection intensity in musculature and abdominal serose of commercial fishes process in Belém, State of Pará, Amazonian Region, it were examined 175 fish specimens belonging to four species caught in the North Coast of Brazil, among which three sea species Sciaenidae - *Cynoscion acoupa*, *Cynoscion virescens* and *Macrodon ancylodon*, and the estuarine catfish Ariidae - *Arius proops*. The fishes was measuring as for standard length, analyzing the musculature and adjacent abdominal serose in a “candling table” after filleted the samples. Just was founded parasitism for plerocercoids of cestode Trypanorhynch. The blastocysts captured were observed among of morphology and size, the same was making with the scolices when liberated. All the species of fishes studied were parasitizing, with 16% in *M. ancylodon*, 77,78% in *A. proops*, 79,17% in *C. virescens* and 82% in *C. acoupa*, reaching an overall frequency to 61,71% (108 specimens) and an intensity of infection average about six blastocysts per fish. The parasitizing species, as well as frequency of infection, were as follows: *Callitetrarhynchus gracilis* (52,57%), *Pterobothrium heteracanthum* (13,71%), *Poecilancistrum caryophyllum* (12%) e *Pterobothrium crassicolle* (3,43%). Between infested fishes, 85,19% presented occurrence in the abdominal region (abdominal musculature and serose) and 81,48% muscular involvement (abdominal e body musculature). The specie *P. heteracanthum* showed preference to infect the abdominal region of fishes and the specie *P. caryophyllum* the musculature. There was significative association ( $P < 0,01$ ) between the species of fishes analyzed and the frequency of infection.

**Key words:** cestodes, Trypanorhyncha, food inspection, Sciaenidae, Ariidae, Brazil.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Dados da tripanorrinose em peixes capturados no litoral do Norte do Brasil, no período de junho / 2004 a janeiro / 2005..... 37
- Tabela 2.** Número de peixes infectados de acordo com a região corporal analisada..... 38
- Tabela 3.** Distribuição corporal dos blastocistos das espécies de cestóides e respectivos dados de frequência, infectividade e intensidade média de infecção..... 47
- Tabela 4.** Frequência das espécies de cestóides e distribuição corporal dos blastocistos de acordo com seus hospedeiros..... 48
- Tabela 5.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em musculatura e serosa abdominal parietal de *Macrodon ancylodon*, segundo a faixa de comprimento corporal padrão..... 49
- Tabela 6.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em musculatura e serosa abdominal parietal de *Cynoscion acoupa*, segundo a faixa de comprimento corporal padrão..... 50
- Tabela 7.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de diferentes espécies de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em *Cynoscion acoupa* nas diferentes classes de tamanho de peixes..... 51
- Tabela 8.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em musculatura e serosa abdominal parietal de *Cynoscion virescens*, segundo a faixa de comprimento corporal padrão..... 52
- Tabela 9.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de diferentes espécies de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em *Cynoscion virescens* nas diferentes classes de tamanho de peixes..... 52
- Tabela 10.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em musculatura e serosa abdominal parietal de *Arius proops*, segundo a faixa de comprimento corporal padrão..... 53
- Tabela 11.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de diferentes espécies de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em *Arius proops* nas diferentes classes de tamanho de peixes..... 54
- Tabela 12.** Valores da análise estatística pelo método não-paramétrico de Kruskal-wallis entre as classes de comprimento corporal e o parasitismo dentro de cada espécie de peixe..... 54

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Regiões corporais analisadas..... 33
- Figura 2.** Liberação dos escólices. A: blastocisto intacto de *Callitetrarhynchus gracilis* retirado dos tecidos. B: rompimento do blastocisto. C: escólice plerocercóide (ep) liberado da membrana cística (mc)..... 34
- Figura 3.** Blastocisto de *Callitetrarhynchus gracilis* em musculatura abdominal de *Cynoscion acoupa* em formato de vírgula (bv) e saculiforme (bs)..... 40
- Figura 4.** Visualização de blastocisto com prolongamento caudal de *Callitetrarhynchus gracilis* em musculatura do corpo de *Cynoscion acoupa* com auxílio da mesa de inspeção “candling table”.....40
- Figura 5.** Larva plerocercóide de *Callitetrarhynchus gracilis* (A) e detalhe de sua extremidade anterior (B) mostrando um tentáculo parcialmente exteriorizado (seta).....41
- Figura 6.** Blastocistos de *Poecilancistrum caryophyllum* em musculatura do corpo de *Cynoscion acoupa* (A) e livre, destacando seu prolongamento caudal (B).....42
- Figura 7.** Larva plerocercóide de *Poecilancistrum caryophyllum* (A) e detalhe de sua extremidade anterior apresentando os tentáculos exteriorizados (B).....43
- Figura 8.** Blastocisto de *Pterobothrium heteracanthum* em serosa abdominal parietal de *Arius proops* (A) e de *Cynoscion acoupa* (B).....44
- Figura 9.** Larva plerocercóide de *Pterobothrium heteracanthum* (A) e detalhe de sua extremidade anterior com botrídios característicos (B).....45
- Figura 10.** Visualização de blastocisto de *Pterobothrium crassicolle* em musculatura corporal de *Arius proops* com auxílio da mesa de inspeção “candling table” (A) e respectiva larva plerocercóide (B).....46

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>RESUMO</b> .....   | 08 |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | 09 |
| <b>LISTA DE TABELAS</b> .....   | 10 |
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....   | 11 |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 14 |
| <b>2 GENERALIDADES SOBRE A ICTIOPARASITOLOGIA</b> .....   | 17 |
| <b>3 IMPORTÂNCIA DOS HELMINTOS NA SANIDADE E QUALIDADE DO PESCADO</b> .....                       | 19 |
| <b>4 IMPORTÂNCIA DOS HELMINTOS NA INSPEÇÃO SANITÁRIA DO PESCADO</b> .....                         | 20 |
| 4.1 NEMATÓIDES ANISAQUÍDEOS.....  | 20 |
| 4.2 TREMATÓDEOS DIGENÉTICOS.....  | 23 |
| 4.3 CESTÓIDES.....  | 24 |
| 4.3.1 Difilobotrídeos.....  | 24 |
| 4.3.2 Trypanorhyncha.....   | 25 |
| <b>5 OBJETIVOS</b> .....  | 31 |
| 5.1 OBJETIVO GERAL.....   | 31 |
| 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....  | 31 |
| <b>6 METODOLOGIA</b> .....  | 32 |
| 6.1 ANIMAIS PESQUISADOS.....  | 32 |
| 6.2 PROCEDÊNCIA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE PEIXES.....                                       | 32 |
| 6.3 COLHEITA DOS HELMINTOS.....   | 34 |
| 6.4 DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....   | 35 |
| 6.5 PROCESSAMENTO DOS HELMINTOS.....  | 35 |
| 6.6 IDENTIFICAÇÃO DOS HELMINTOS.....  | 35 |
| 6.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....  | 36 |
| <b>7 RESULTADOS</b> .....   | 37 |
| 7.1 GERAIS.....   | 37 |
| 7.2 ESPÉCIES DE CESTÓIDES IDENTIFICADAS.....  | 39 |
| 7.3 PARASITISMO DE ACORDO COM A FAIXA DE COMPRIMENTO CORPORAL DA ESPÉCIE DE PEIXE HOSPEDEIRO..... | 49 |

|   |    |
|---|----|
| <b>7.3.1 <i>Macrodon ancylodon</i></b> .....  | 49 |
| <b>7.3.2 <i>Cynoscion acoupa</i></b> .....  | 49 |
| <b>7.3.3 <i>Cynoscion virescens</i></b> .....   | 51 |
| <b>7.3.4 <i>Arius proops</i></b> .....  | 53 |
| <b>7.4 ANALISE ESTATÍSTICA</b> .....  | 54 |
| <b>8 DISCUSSÃO</b> .....  | 55 |
| <b>9 CONCLUSÕES</b> .....   | 61 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....   | 62 |
| <b>APÊNDICES</b> .....  | 67 |
| <b>APÊNDICE A</b> – Ficha de dados individuais e resultados da análise das amostras de <i>Macrodon ancylodon</i> .....  | 67 |
| <b>APÊNDICE B</b> - Ficha de dados individuais e resultados da análise das amostras de <i>Cynoscion acoupa</i> .....    | 68 |
| <b>APÊNDICE C</b> – Ficha de dados individuais e resultados da análise das amostras de <i>Cynoscion virescens</i> ..... | 69 |
| <b>APÊNDICE D</b> - Ficha de dados individuais e resultados da análise das amostras de <i>Arius proops</i> .....        | 70 |

# **PESQUISA DE HELMINTOS EM MUSCULATURA E SEROSA ABDOMINAL DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO BRASIL**

## **1 INTRODUÇÃO**

Na alimentação humana, o peixe constitui fonte de proteína de alto valor nutricional, tão importante quanto a carne bovina. Entretanto, os peixes, assim como outros animais, podem ser acometidos por uma gama enorme de agentes causadores de enfermidades de origem bacteriana, virótica, fúngica e/ou parasitária, colocando em risco, muitas vezes, a saúde do consumidor (GERMANO et al., 2001).

Os peixes marinhos constituem, no nível mundial, um dos recursos alimentares de maior qualidade e abundância (LUQUE, 2004). O teor protéico das diferentes espécies de peixes varia de 15% a 20%, e é fonte importante de gorduras insaturadas, vitaminas e minerais. Entretanto, deve-se considerar que no Brasil, por razões culturais e sócio-econômicas, o consumo de pescado ainda é pouco expressivo, pois, apesar da extensa costa marítima e da abundância de bacias hidrográficas, apenas cerca de 10% da população brasileira incorpora regularmente o pescado em sua alimentação, variando de região para região, entre 21%, no norte e nordeste, e 2%, na região sul (GERMANO et al., 2001).

No contexto da alimentação humana e no desenvolvimento das indústrias pesqueiras, a parasitologia atingiu um nível relevante de importância, pois a tecnologia do pescado, no seu aspecto de inspeção, visa a segurança do consumidor (SILVA; SÃO CLEMENTE, 2001). Segundo Barros et al. (2002), o conhecimento para o efetivo controle do

pescado na origem, é uma exigência de órgãos internacionais que, através de mecanismos legais, estabelecem a normatização obrigatória dos produtos da pesca destinados ao consumo humano.

As zoonoses parasitárias transmitidas por pescado, cada vez mais vêm chamando a atenção de pesquisadores e autoridades sanitárias do mundo inteiro, por serem causas de problemas de saúde pública, devido o consumo de pescado cru ou insuficientemente cozido (GERMANO; GERMANO, 1998; OKUMURA et al., 1999; PEREIRA et al., 2000; OKUMURA et al., 2001; LUQUE, 2004; OLIVEIRA; VIEGAS, 2004).

Estudos da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1995, estimaram que cerca de 39 milhões de pessoas estavam infestadas no mundo todo, com parasitos transmitidos pela ingestão de peixes e crustáceos de água doce, crus ou mal cozidos, sendo que a maioria dessas pessoas (38 milhões) vive na Ásia e o restante na Europa e América Latina (FAO, 2000).

A realização de trabalho visando a educação sanitária e conscientização da população sobre o perigo representado pela ingestão do pescado cru vem crescendo em importância nos últimos anos, apesar das barreiras culturais e sócio-econômicas. O desenvolvimento de técnicas que melhorem a inspeção do pescado em relação às zoonoses por ele transmitidas merece consideração, para que se estabeleça uma maior proteção à população (OKUMURA et al., 1999).

O estudo das enfermidades de peixes, principalmente das 17.000 espécies de teleósteos, sobre a identificação dos inúmeros agentes causadores de infecções e das respostas que produzem no hospedeiro é, atualmente, fator de maior importância para a economia de qualquer país, tendo em vista o pescado ser um alimento de excelente valor nutritivo (BARROS et al., 2002).

Visto a escassez de informações a respeito da fauna parasitária de peixes amazônicos e do litoral norte do Brasil, é fundamental o desenvolvimento de pesquisas que

objetivem o conhecimento da riqueza biológica da Amazônia, e a partir daí determinar a importância sanitária e de saúde pública de peixes comercializados e/ou beneficiados na região, buscando padronizar técnicas eficientes na inspeção do pescado, protegendo o consumidor e beneficiando exportadores. Para atender a demanda desta área de conhecimento, o presente trabalho teve o intuito de estudar a fauna helmintológica de peixes de importância comercial, sendo esse o primeiro trabalho no gênero em peixes capturados no litoral norte brasileiro.

## 2 GENERALIDADES SOBRE A ICTIOPARASITOLOGIA

Os estudos relativos à patologia e parasitologia de peixes são temas de crescente importância no contexto da piscicultura mundial (OKUMURA et al., 1999; SILVA; SÃO CLEMENTE, 2001), todavia, estudos da patologia piscícola não têm o mesmo nível de pesquisa do verificado em outras espécies de animais e, assim, a bibliografia especializada tem revelado nesse sentido, escassez de informações (BARROS et al., 2002).

Durante muito tempo as pesquisas relacionadas com parasitos de peixes marinhos versavam sobre a taxonomia, tendo como resultados a descrição e o registro de numerosas espécies de protozoários, helmintos e crustáceos parasitas. Estudos destas espécies têm tido e continuam tendo grande relevância para o conhecimento da biodiversidade. Entretanto, nas últimas décadas, houve o aparecimento de novas tendências na pesquisa ictioparasitológica marinha mundial: 1) o uso dos parasitas de peixes como indicadores biológicos para determinadas unidades populacionais de peixes de importância comercial; 2) análise ecológica do parasitismo, incluindo estudos de dinâmica populacional e estrutura das comunidades parasitárias; 3) estudo do parasitismo como fator limitante em atividades de cultivo marinho; e 4) o estudo da biologia e a determinação de estágios larvais de helmintos com potencial zoonótico (LUQUE, 2004).

Os peixes neotropicais têm uma alta incidência e uma grande variedade de parasitas (THATCHER; BRITES NETO, 1994). Segundo Palm (1997a), em águas temperadas a parasitofauna de espécies de peixes comercialmente exploradas é, de longe, muito bem conhecida, como resultado do alto desenvolvimento da indústria pesqueira, contrastando com a atividade pesqueira de muitas cidades litorâneas tropicais, que é artesanal

e de subsistência. Conseqüentemente, poucas investigações têm sido realizadas para o conhecimento do parasitismo de peixes marinhos tropicais.

De acordo com Luque (2004), na América do Sul, o estudo das parasitoses de peixes marinhos pode ser considerado ainda incipiente face à grande diversidade ictiológica e ao potencial de numerosas espécies de hospedeiros para cultivo marinho, sendo a maioria dos estudos de importância taxonômica e desenvolvidos principalmente no Brasil, Chile, Peru e Argentina.

Thatcher (1981) assegura que quase todos os peixes amazônicos estão infectados por parasitas, geralmente com mais de uma espécie, entretanto, isto não deve ser considerado como um estado “normal” no sentido de ser insignificante para a piscicultura.

Os helmintos são parasitos freqüentes da cavidade abdominal, vísceras e musculatura de peixes, encontrando-se em sua grande maioria no estágio larval, atuando o peixe como hospedeiro intermediário no ciclo evolutivo, como por exemplo, as larvas dos nematódeos ascaridídeos dos gêneros: *Contracaecum*, *Thynnarcaris* e *Anisakis* (PÉREZ, 1999) e de larvas de cestóides da Ordem Trypanorhyncha (AMATO et al., 1990; SÃO CLEMENTE et al., 1995a; SÃO CLEMENTE et al., 1997; SILVA & SÃO CLEMENTE, 2001).

Segundo Takemoto et al. (2004), existe um grande número de espécies de ictioparasitas a serem descritas, já que muitos peixes ainda não foram estudados objetivando a pesquisa de seus parasitas.

### 3 IMPORTÂNCIA DOS HELMINTOS NA SANIDADE E QUALIDADE DO PESCADO

Um aspecto importante a ser considerado está na aparência da carne parasitada por helmintos. Thatcher (1981), estudando a patologia em peixes da Amazônia brasileira, observou que o encistamento de larvas de nematódeos em vários órgãos é freqüente, principalmente, as pertencentes aos gêneros *Contracaecum* e *Porocaecum*. Segundo o autor, o maior problema relacionado com a presença dessas larvas na musculatura dos peixes reside no fato da rejeição do pescado pelo consumidor, dificultando a comercialização do produto.

Leitão (1983) relata que os animais parasitados não são boas fontes alimentares para as pessoas, pois, apesar dos peixes constituírem-se em excelente fonte de proteínas, lípidios, vitaminas e sais minerais, quando tais nutrientes são provenientes de um animal parasitado, enfraquecido e com seu metabolismo alterado pela presença de parasitas, os mesmos tornam-se pobres e insuficientes como fonte alimentar.

Segundo Eiras (1994a), uma outra importante conseqüência de algumas parasitoses é a redução do peso dos peixes, freqüentemente acompanhada por uma diminuição do conteúdo lipídico e aumento da quantidade de água no músculo, além de aumentar a suscetibilidade desses animais a infecções por agentes oportunistas, como fungos e bactérias. Em adição aos efeitos sobre a saúde dos peixes, helmintos causam consideráveis perdas econômicas na indústria pesqueira, já que as autoridades sanitárias geralmente proíbem a venda de peixes contendo larvas visíveis (THATCHER; BRITES NETO, 1994).

Okumura et al. (1999) relataram que esses vermes também podem ser patogênicos para os peixes, pois costumam invadir órgãos como o fígado, gônadas, mesentério e musculatura corporal, provocando extensa patologia, principalmente, quando um grande número de parasitas está presente.

## **4 IMPORTÂNCIA DOS HELMINTOS NA INSPEÇÃO SANITÁRIA DO PESCADO**

Segundo Thatcher e Brites Neto (1994), como algumas enfermidades de peixes têm caráter zoonótico, o pescado destinado ao consumo humano deve ser alvo de maior preocupação por parte dos serviços de fiscalização sanitária.

Apesar da maior segurança do alimento que é fornecido hoje, alguns, e especialmente os de origem animal, ainda são relativamente inseguros se não forem manipulados e preparados adequadamente para o consumo, já que a presença de parasitos zoonóticos em peixes é motivo de preocupação entre pesquisadores do mundo inteiro (OKUMURA et al., 2001).

Segundo Sindermann (Apud OKUMURA et al., 1999), peixes marinhos podem ser infectados tanto por patógenos transmissíveis como não transmissíveis ao homem. O autor enumera vários agentes parasitários de importância em saúde pública, dentre eles, os anisacuídeos, os trematódeos heterofídeos e os cestódeos difilobotrídeos.

### **4.1 NEMATÓIDES ANISACUÍDEOS**

Amato e Barros (1984) chamam a atenção para o grande número de casos de anisacuíase humana, que ocorrem principalmente em países como o Japão, Holanda, Noruega, EUA, Peru, dentre outros, onde há o hábito de ingerir peixes crus ou mal cozidos, em pratos culinários conhecidos, como o “sushi” e o “sashimi” dos orientais, o “ceviche” dos hispano-americanos, e o “green herring” dos holandeses.

No Brasil, o hábito de ingerir peixes crus, é de introdução recente no cardápio dos estabelecimentos de alimentos das grandes cidades, em que lojas especializadas em “sashimi” e “sushi”, anteriormente restritas a regiões onde predominavam imigrantes asiáticos, tornaram-se comuns nos bairros das classes mais elevadas (GERMANO et al., 2001).

Os peixes teleósteos comercializados no Brasil podem conter larvas de nematóides anisaquídeos na serosa das vísceras, serosa da musculatura ou mesmo no interior da massa muscular. Esses peixes consumidos crus, mal passados, defumados a frio e inadequadamente salgados, mantêm esses nematódeos viáveis e que podem acarretar ao homem ulcerações no aparelho gastrointestinal e sintomas como: dor e cólica abdominal e eventualmente, vômito, não havendo tratamento medicamentoso, porque estas larvas fixam-se na mucosa gastrointestinal, provocam lesão e morrem (SÃO CLEMENTE, 1993).

De acordo com Eiras (1994b), a infecção por Anisakidae ocorre de modo natural em centenas de espécies de peixes, destacando-se os nematóides *Anisakis simplex* e *Pseudoterranova decipiens* como os de maior importância em saúde pública, porém, a prevalência varia de acordo com a época do ano e conforme o ambiente marinho. Segundo Germano e Germano (2001), os anisaquídeos do gênero *Contracaecum* tem importância apenas do ponto de vista estético do peixe como produto comercial, já que não apresentam risco zoonótico.

É provável que qualquer espécie de peixe possa ser hospedeiro desses helmintos, caso sejam predadores de um hospedeiro intermediário ou outro peixe que já albergue o nematóide, sendo os peixes planctófagos parasitados principalmente por *Anisakis*, enquanto que os que se alimentam da fauna bentônica são parasitados por *Pseudoterranova*, devido particularidades do ciclo evolutivo destes helmintos. Aqueles que se alimentam de outros peixes albergam muitas vezes os dois agentes (EIRAS, 1994b).

A única fase evolutiva desses parasitas encontrada nos peixes e no próprio homem é a larvar (GERMANO; GERMANO, 1998). Barros e Cavalcanti (1998) referem que nos peixes, as L<sub>3</sub> localizam-se nas serosas viscerais e podem migrar para a musculatura, onde se encistam e, se ingeridas, constituem um risco potencial sob o ponto de vista de saúde pública.

O *A. simplex* é um nematóide cuja forma larvar tem sido encontrada em mais de duas centenas de espécies de peixes marinhos, na maioria dos oceanos e mares, principalmente nos arenques (Família Clupeidae) e nas merluzas (Família dos Gadidae); e a forma adulta é parasita do estômago e intestino delgado de mamíferos marinhos ictiófagos como baleias, golfinhos, focas, morsas e leões-marinhos, particularmente nas águas polares e nas regiões mais frias das zonas temperadas. O Anisakidae *P. decipiens* tem menor importância em saúde pública do que o *A. simplex*, contudo, são muitas as espécies de peixes capazes de albergar o parasita, destacando-se entre elas o bacalhau (*Gadus morhua*) e espécies piscívoras bentônicas de grande porte (GERMANO; GERMANO, 2001). Segundo os autores, as larvas desses helmintos podem sobreviver muitos anos na musculatura dos peixes, aumentando em número com o tempo de vida do hospedeiro.

No Brasil, pesquisas realizadas em 70 peixes-espada (*Trichiurus lepturus*), pescados no litoral do Rio de Janeiro, entre janeiro de 1993 e dezembro de 1994, revelaram 20% dos exemplares parasitados por formas larvares de *A. simplex*, 70% por formas larvares de *Pseudoterranova* sp. e 100% por formas larvares de *Contracaecum* spp. Em pargos (*Pagrus pagrus*) pescados na costa brasileira foram encontradas prevalências de 78% a 100% para *Contracaecum* spp. e 44% para *Pseudoterranova* spp. (SÃO CLEMENTE et al., 1995b).

No litoral do Estado do Rio de Janeiro, São Clemente et al. (1995a) examinaram 50 exemplares de *Balistes vetula*, com comprimento variando de 17 a 28 cm, e encontraram 56% dos peixes parasitados por nematóides da Família Anisakidae e referiram que o aspecto

repugnante que estes parasitos conferem ao pescado, pode levar o consumidor a descartar o alimento.

Barros e Cavalcanti (1998) examinaram 113 exemplares de sete espécies de peixes provenientes do litoral nordeste do Brasil, e somente duas espécies, pargo (*Lutjanus purpureus*) e dourado (*Coryphaena hippurus*), estavam parasitadas por anisakídeos, num total de 47 exemplares (41,59%), com uma prevalência maior para o gênero *Contracaecum*, entretanto, os dourados apresentaram-se com risco potencial discreto sob o ponto de vista da saúde pública, devido à presença de L<sub>3</sub> do gênero *Anisakis*.

Silva e São Clemente (2001) estudaram a presença de nematóides anisakuídeos e cestóides Trypanorhyncha em 596 filés de 41 espécimens de Dourados (*Coryphaena hippurus*) e em 292 filés de 146 Ariocós (*Lutjanus synagris*) no Rio de Janeiro, utilizando a mesa de inspeção "candling table". Em relação ao parasitismo por anisakuídeos, apenas um filé de *L. synagris* estava parasitado.

#### 4.2 TREMATÓDEOS DIGENÉTICOS

Em relação aos trematódeos parasitas de peixes, Eiras (1994b) relata que é na subordem Digenea onde se encontra a maior parte dos registros de parasitismo humano, entretanto, essas infecções são raras e ocasionais, como acontece com o *Diplostomum spathaceum* e o *Clinostomum complanatum*. O significado patogênico não é geralmente importante, exceto no caso de alta infestação.

A principal ação patogênica dos representantes deste grupo se verifica quando o peixe atua como hospedeiro intermediário, pois as metacercárias, como são chamadas as larvas dos digenéticos, são mais agressivas para os hospedeiros do que as formas adultas. Ao

migrarem pelos tecidos para alcançarem o sítio de infecção, podem causar lesões e, ao se encistarem, também podem causar alterações nos tecidos (TAKEMOTO et al., 2004).

Segundo Germano et al. (2001) e Barros et al. (2002), o trematódeo *Phagicola longa* se constitui num dos parasitas de maior importância em saúde pública, responsável por elevadas percentuais de infestação em tainhas, paratis e paratis-pema. No homem, é responsável por quadro clínico caracterizado por diarreia, dores abdominais e emagrecimento, sendo as receitas do tipo sashimi, a via preferencial de contaminação. No Brasil já foram registrados 11 casos humanos de infecção por esse trematódeo (BARROS et al., 2002).

Pesquisando a presença de nematóides e trematódeos em “sashimi” e “sushi” comercializados na grande São Paulo, Okumura et al. (2001) examinaram 101 peças do prato elaborado com Tainhas. Os autores verificaram que 15 apresentavam-se parasitadas com metacercárias de *Phagicola longa*, demonstrando um fator de risco para o consumidor.

### 4.3 CESTÓIDES

#### 4.3.1 Difilobotrídeos

Entre as antropozoonoses causadas por cestóides, a diphyllobotriosis é a mais importante sob o ponto de vista de saúde pública, principalmente em países ou regiões onde existe o hábito de se comer peixes crus (BARROS et al., 2002), pois o parasita (*Diphyllobothrium* sp.) tem o homem como um dos hospedeiros definitivos (OKUMURA et al., 1999).

Recentemente, foram notificados em um período de um ano ao Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo, 23 casos da parasitose, sendo 11 casos identificados no primeiro trimestre de 2005; sugerindo-se a hipótese de haver um surto, cuja

fonte de infecção comum entre eles seria o salmão importado por uns poucos fornecedores. Entretanto, não se pode descartar a possibilidade de que espécies de peixes paulistas ou da costa brasileira, utilizadas no preparo de “sushis” e “sashimis”, estejam contaminadas, fato que somente será conhecido após a obtenção de maiores dados nos estudos epidemiológicos, investigações sanitárias e testes laboratoriais, ainda em andamento (EDUARDO et al., 2005).

De acordo com Germano et al. (2001), todos esses parasitas são transmitidos ao homem através da ingestão de pescado cru ou insuficientemente cozido, juntamente com toda uma gama de microorganismos contaminantes, portanto, não é aconselhável a inclusão de pratos dessa natureza no cardápio dos restaurantes industriais.

#### **4.3.2 Trypanorhyncha**

Alguns parasitos, mesmo não sendo transmissíveis ao homem, adquirem importância quando causam repugnância; neste contexto situam-se os cestóides da Ordem Trypanorhyncha (SÃO CLEMENTE et al., 1991).

A Ordem Trypanorhyncha é caracterizada pela presença, no ápice do escólex, de quatro tentáculos eversíveis, que sustentam um complexo de diversos ganchos utilizados para a fixação dos helmintos adultos ao trato gastrointestinal de seus hospedeiros definitivos. O estágio larval, conhecido como plerocercos ou pós-larva, é encontrado nas cavidades corpóreas de peixes teleósteos, crustáceos ou, raramente, répteis (DULLFUS, 1942).

O ciclo de vida de poucas espécies desses cestóides é conhecido, mas, classicamente, sabe-se que atingem a maturidade no tubo digestivo de peixes elasmobrânquios, como tubarões e raias; existindo diferentes espécies de peixes teleósteos que atuam como hospedeiros intermediários e/ou paratênicos (OVERSTREET, 1977; RÊGO, 1987; PALM, 1997a).

Experimentalmente, Sakanari e Moser (1989) elucidaram o ciclo evolutivo de *Lacistorhynchus dollfusi*, parasita da válvula espiral de tubarão-leopardo (*Triakis semifasciata*), conseguindo infectar crustáceos Copepoda *Tigriopus californicus* como hospedeiros intermediários primários, onde se desenvolveu a larva procercóide, e peixes-mosquito (*Gambusia affinis*) como hospedeiros intermediários secundários, onde se desenvolveram as larvas plerocercóides infectantes para os tubarões.

Overstreet (1977) verificou que a aparência da musculatura parasitada por Trypanorhyncha desencorajava muitas pessoas a ingerirem peixes estuarinos no México. Segundo Deardorff et al. (Apud SÃO CLEMENTE et al. 1995a), além do aspecto repugnante que estes parasitas conferem ao peixe, a localização de larvas de Trypanorhyncha na musculatura dos peixes pode produzir toxinas e, conseqüentemente, afetar o consumidor.

Palm (1997a) observou que as informações sobre o parasitismo por cestóides Trypanorhyncha em peixes da costa tropical brasileira são restritas a poucos trabalhos, sendo a quase totalidade das investigações desenvolvidas na costa sudeste e realizadas em apenas uma ou poucas espécies de peixes.

Estudando parasitos de musculatura de pescado, Santos e Zogbi (1971) assinalaram que 15% de 23.415 filés de seis espécies de peixes teleósteos pesquisados na cidade de Rio Grande-RS estavam parasitados com larvas de Trypanorhyncha. São Clemente (1986b, 1987), no Rio de Janeiro, chamou a atenção sobre a presença de larvas desses cestóides em corvinas (*Micropogonias furnieri*) e sua importância na inspeção de pescado.

Overstreet (1977) analisou a musculatura de 3000 amostras de peixes Sciaenidae no golfo do México. Das nove espécies pesquisadas, cinco estavam infectadas por quatro espécies de Trypanorhyncha: *Poecilancistrum caryophyllum*, *Pseudogrillotia pleistacantha*, *Pterobothrium heteracanthum* e *Pterobothrium lintoni*. O autor sugeriu que a larva da espécie *P. caryophyllum* é um dos mais comuns Trypanorhyncha parasitas de peixes do nordeste do

Golfo do México, atingindo valores acima de 49% de prevalência em *Cynoscion nebulosus* e a infecção não ocorreu em peixes menores que 140mm e raramente nos menores de 250mm.

Oliveira (1985) relatou o parasitismo por larvas de cestóides na pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*) e na corvina (*M. furnieri*), família Sciaenidae, no litoral sul do Brasil, reforçando ser este, subsídio à inspeção sanitária destes peixes.

São Clemente (1986b) examinou 1000 exemplares de corvinas e encontrou uma prevalência de 38% de parasitismo por cestóides da Ordem Trypanorhyncha, de cinco espécies diferentes. O autor utilizou os exemplares de cestóides da pesquisa e descreveu morfologicamente quatro espécies: *Callitetrarhynchus gracilis*, *P. caryophyllum*, *P. heteracanthum* e *Pterobothrium* sp. A prevalência de infecção encontrada foi a seguinte: *P. heteracanthum* (27,9%), *Pterobothrium* sp. (11%), *C. gracilis* (7,5%) e *P. caryophyllum* (0,9%), sendo que *C. gracilis* e *P. heteracanthum* ocorreram em todas as classes de tamanho de peixes pesquisadas, e a prevalência aumentou com o tamanho dos peixes. O *P. caryophyllum* não ocorreu em todas as classes de tamanho e a intensidade média de infecção foi de um plerocercos por peixe, sendo que em 100% dos casos foi encontrado na musculatura, enquanto que todas as outras espécies foram colhidos na serosa da cavidade abdominal e vísceras (SÃO CLEMENTE, 1986b).

Rego (1987) examinou blastocistos de Trypanorhyncha colhidos sobre as vísceras de peixes fluviais: *Brachyplatystoma flavicans* (dourada) e *B. vaillanti* (piramutaba), e de peixe estuarino: *Bagrus marinus* (bandeirada), da região de Belém, Pará, identificando-os como larvas de *Pterobothrium crassicolle*. Adicionalmente, revalidou a espécie comparando com os espécimes colhidos de peixes marinhos depositados na coleção de Helminologia do Instituto Oswaldo Cruz e identificados como *Pterobothrium* sp.; objeto dos trabalhos de Rego et al. (1974) em *Cynoscion leiarchus* e de São Clemente (1986a, 1986b) em corvina (*M.*

*furnieri*), ambos no Rio de Janeiro e, deduziu que a larva desta espécie tem pouca especificidade parasitária, já que foram encontradas em peixes fluviais, estuarinos e marinhos.

Com o objetivo de pesquisar cestóides Trypanorhyncha na musculatura e vísceras de peixes explorados comercialmente na costa tropical brasileira, Palm (1997a) realizou o primeiro estudo de investigação em larga escala do parasitismo destes helmintos em peixes no sudoeste tropical do Oceano Atlântico. Foram analisados no litoral nordeste brasileiro, 798 peixes de 57 espécies de 30 famílias, onde isolou 11 espécies de Trypanorhyncha de 15 espécies de peixes, sendo que a maioria dos vermes ocorreu na cavidade corpórea e mesentério e em apenas dois casos a musculatura estava parasitada com: *C. gracilis* em *Haemulon aurolineatum* (corcoroca) e *Pterobothrium kingstoni* em *Citharichthys spilopterus* (linguado). O resultado levou o autor a concluir que a cestodofauna da zona litorânea tropical brasileira é similar à da costa oeste africana, onde estudou a parasitofauna de 45 espécies de peixes do estuário nigeriano. Cinco dos cestóides encontrados são comuns às duas regiões litorâneas.

Estudando os cestóides da Ordem Trypanorhyncha que parasitam anchovas (*Pomatomus saltatrix*) no litoral do Rio de Janeiro, São Clemente et al. (1997) encontraram 43 exemplares parasitados (55,75%) por larvas plerocercóides, sendo que as prevalências das espécies de cestóides foram de: *C. gracilis* 48,75%, *Callitetrarhynchus speciosum* 40% e *P. crassicolle* 7,5%. Verificaram que os peixes menores não estavam parasitados, além disso, o aumento da prevalência ocorria de acordo com o crescimento das anchovas, onde as larvas de *C. gracilis* e *C. speciosum* atingiram prevalência acima de 80% nas classes maiores e *P. crassicolle* somente ocorreu nas classes maiores, mas com prevalência menor. Quanto à localização dos cistos, a maioria encontrava-se na serosa da cavidade abdominal e somente alguns plerocercos foram recolhidos na musculatura próxima à região cloacal.

A localização das larvas dos helmintos no corpo dos peixes hospedeiros tem despertado a atenção de diversos autores no estudo da Ordem Trypanorhyncha. Overstreet (1977) observou que, em peixes Sciaenidae, a localização de plerocercóides de *P. caryophyllum* ocorreu com maior frequência no centro da musculatura corporal, seguido das áreas adjacentes à coluna vertebral, e em menor intensidade na musculatura abdominal.

Amato et al. (1990) elaboraram um protocolo para a determinação da prevalência, intensidade de infecção e distribuição dos plerocercos de *Tentacularia coryphaenae* nas diversas partes do corpo de bonito (*Katsuwonus pelamis*), com o intuito de atender às reclamações de importadores europeus desse peixe, feitas às autoridades brasileiras, alegando que o produto exportado continha vermes. Após a análise de 28 exemplares, foi observado parasitas apenas na musculatura abdominal, com uma prevalência de 92,7% e intensidade média de 86,3 plerocercos por peixe e, a partir desse resultado, sugeriram a remoção dessa parte do corpo que, frequentemente, mostrava-se parasitada, como alternativa para a exportação do pescado.

São Clemente et al. (1991) encontraram uma prevalência de 23% de larvas Trypanorhyncha em bagre (*Netuma barba*) no Rio de Janeiro. Com exceção de *P. crassicolle*, cuja larva foi coletada na massa muscular, todas as outras espécies (*C. gracilis* e *C. speciosum*) foram recolhidas da serosa abdominal e vísceras. Os autores também observaram que os peixes maiores estavam mais parasitados. São Clemente et al. (1993), assinalaram a presença de *Dasirhynchus giganteus* localizado na musculatura da cabeça de xaréus (*Caranx hippos*), pescados no litoral do Pará.

No litoral do Estado do Rio de Janeiro, São Clemente et al. (1995a) examinaram 50 exemplares de *Balistes vetula* e encontraram 88% dos peixes parasitados por larvas de cestóides da Ordem Trypanorhyncha, destacando o aspecto repugnante que estes parasitos conferem ao pescado.

No estudo de Silva e São Clemente (2001), a relação entre o número de filés parasitados por larvas de cestóides Trypanorhyncha e o número de examinados foi a seguinte: 1/292 em *L. synagris* e 25/596 em *C. hippurus*.

Palm (1997a) designa a espécie *C. gracilis* como cosmopolita, devido sua baixa especificidade parasitária. Das 57 espécies de peixes analisadas do litoral de Pernambuco, 10 estavam infectadas por esse cestóide e com alta prevalência de infecção de até 72%.

O encontro de plerocercóides de Trypanorhyncha é mais freqüente na cavidade geral e serosa dos órgãos internos, sendo raramente encontrados na musculatura dos peixes e, quando isso ocorre, geralmente estão parasitando a musculatura abdominal (AMATO et al., 1990; SÃO CLEMENTE et al., 1991; SÃO CLEMENTE et al., 1995a; PALM, 1997a; SÃO CLEMENTE et al., 1997). Overstreet (1977) e São Clemente (1986a, 1986b) destacaram o alto tropismo muscular da espécie *P. caryophyllum*.

As espécies do gênero *Pterobothrium*, como *P. kingstoni*, *P. crassicolle* e *P. heteracanthum* e dos gêneros *Callitetrarhynchus* e *Otobothrium* são incriminadas como invasoras de musculatura de peixes (SÃO CLEMENTE et al., 1991; SÃO CLEMENTE et al., 1995a; PALM, 1997a; SÃO CLEMENTE et al., 1997; SILVA; SÃO CLEMENTE et al., 2001).

Segundo SÃO CLEMENTE et al. (1991) e SÃO CLEMENTE et al. (1997), os cestóides da Ordem Trypanorhyncha não apresentam risco zoonótico, apesar de existirem registros de infecção acidental humana. No Japão, Kikuchi et al. (1981) descreveram o encontro de uma larva de Trypanorhyncha da espécie *Nybelinia surmenicola*, fixada no palato mole de um consumidor que havia ingerido um alimento elaborado com pescado cru. São Clemente et al. (2001) encontraram dois casos na literatura de *Hepatoxylon trichiuri* (Eucestoda: Trypanorhyncha) diagnosticados vivos nas fezes humanas, um em Johannesburg, África do Sul, e outro em Maputo, Moçambique.

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 OBJETIVO GERAL

Pesquisar a fauna helmintológica de musculatura e serosa abdominal parietal de alguns peixes de importância comercial capturados no litoral norte do Brasil.

### 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os helmintos parasitos de musculatura e serosa abdominal de peixes do litoral norte brasileiro.
- Estabelecer os índices de frequência e intensidade de infecção por larvas de helmintos na musculatura e serosa abdominal parietal nas diferentes classes de tamanho de peixes procedentes do litoral norte do Brasil.
- Determinar se existe preferência de localização das formas larvares dos helmintos nos tecidos examinados.
- Observar a ocorrência de helmintos parasitas de musculatura, de potencial zoonótico, de peixes procedentes do litoral norte do Brasil e beneficiados em Belém.
- Contribuir para o conhecimento da fauna parasitária de peixes amazônicos.

## 6 METODOLOGIA

### 6.1 PEIXES PESQUISADOS

Foram examinados 175 exemplares de quatro espécies de peixes valor comercial e muito apreciados na culinária nacional e internacional, capturados em águas litorâneas do Pará e do Amapá, sendo três espécies marinhas da Família Sciaenidae – 50 exemplares de pescada-amarela (*Cynoscion acoupa* Lacépède, 1801), 50 de pescada-gó ou pescada-foguete (*Macrodon ancylodon* Bloch & Scheider, 1801) e 48 de pescada-cambuçu (*Cynoscion virescens* Cuvier, 1830); e 27 exemplares de um siluriforme estuarino da Família Ariidae - a uritinga (*Arius proops* Valenciennes, 1840).

### 6.2 PROCEDÊNCIA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE PEIXES

Os peixes foram adquiridos na linha de inspeção de uma indústria de beneficiamento e exportação de pescado, situada no Município de Belém, Estado do Pará.

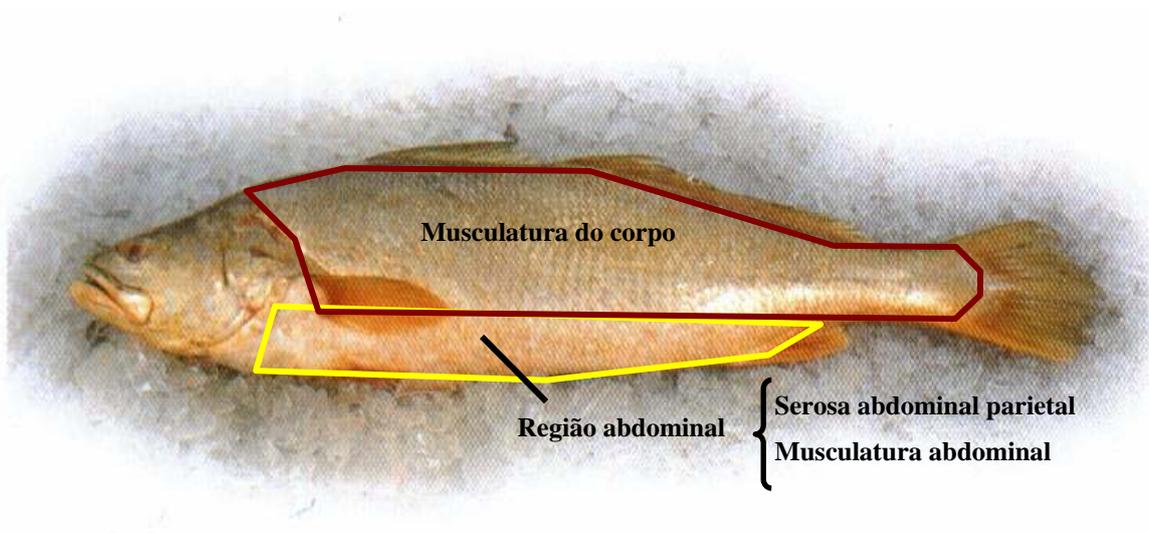
Os peixes foram obtidos da linha de inspeção já eviscerados e mensurados em seu comprimento padrão. Em seguida, foram retirados os filés ao longo de todo o comprimento do peixe, através de uma incisão que se inicia próximo aos opérculos, indo até a inserção da nadadeira caudal, obtendo-se dois filés, um de cada lado, preservando-se a serosa abdominal parietal.

O material colhido foi identificado, embalado em sacos plásticos para assegurar a individualidade das peças, e acondicionado em caixas de isopor contendo gelo, sendo, em

seguida, transportado para o Laboratório de Parasitologia Veterinária do Instituto da Saúde e Produção Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), para o exame da musculatura e serosa, bem como a colheita dos helmintos.

Os dois filés obtidos de cada exemplar de peixe foram transferidos para uma mesa de inspeção do tipo “candling table” (constituída de um tampo de vidro fosco e de uma luz branca na parte inferior que, por transparência, permite a visualização dos cistos dos parasitas entre os tecidos examinados) para serem transformados em filés de 10 a 15 mm de espessura e em ato contínuo inspecionados.

Para análise das amostras obtidas foram consideradas três regiões corporais (Figura 1): musculatura do corpo (grande massa muscular de cada lado da coluna vertebral, do bordo posterior do opérculo à inserção caudal), musculatura abdominal (musculatura ventral que reveste a cavidade abdominal) e serosa abdominal parietal (peritônio de tecido conjuntivo fibroso que reveste internamente a musculatura abdominal), para obtenção de dados referentes a índices parasitários.

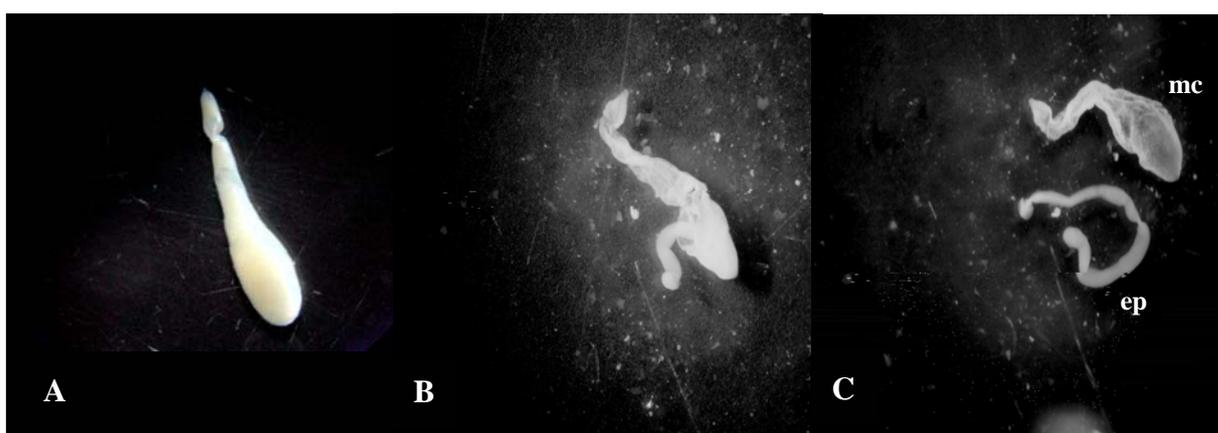


**Figura 1.** Regiões corporais analisadas.

### 6.3 COLHEITA DOS HELMINTOS

Os blastocistos presentes na musculatura e na serosa foram removidos dos tecidos com auxílio de pinça e tesoura de dissecação e em seguida mensurados utilizando-se régua milimetrada.

Em estereomicroscópio, os escólices dos cestóides coletados eram liberados dos blastocistos através do rompimento destes, com auxílio de estiletos de dissecação (Figura 2). Neste momento, era também avaliado a morfologia e a consistência dos blastocistos, de acordo com a espessura das paredes (espessa / delgada). Os escólices liberados foram mensurados em seu comprimento total e descritos quanto as suas características macroscópicas, e em seguida, colocados em placas de Petri contendo água destilada e transferidas para o refrigerador e aí mantidos por 24 horas, para morrerem com os tentáculos extrovertidos.



**Figura 2.** Liberação dos escólices. A: blastocisto intacto de *Callitetrarhynchus gracilis* retirado dos tecidos. B: rompimento do blastocisto. C: escólice plerocercóide (ep) liberado da membrana cística (mc).

#### 6.4 DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Com auxílio de uma câmera digital Olympus D535 3.2 megapixels foi realizado a documentação fotográfica dos blastocistos na musculatura e/ou serosa dos peixes. Alguns foram removidos dos tecidos, dispostos em placas de Petri para liberação dos escólices plerocercóides e documentados com auxílio de estereomicroscópio SZ-ST Olympus.

#### 6.5 PROCESSAMENTO DOS HELMINTOS

As larvas colhidas foram fixadas em AFA (álcool 70% - formalina – ácido acético) frio durante 48h e depois conservadas em álcool 70%. Alguns exemplares representativos foram selecionados para que se procedesse a coloração, montagem em bálsamo do Canadá e posterior identificação.

A fixação, conservação, coloração e montagem de lâminas das larvas de cestóides seguiram as técnicas descritas por Amato et al. (1991).

#### 6.6 IDENTIFICAÇÃO DOS HELMINTOS

A identificação e classificação sistemática dos helmintos da ordem Trypanorhyncha foram baseadas nos trabalhos de Dullfus (1942), Rego (1987), Campbell e Beveridge (1994) e Palm (1997b).

## 6.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados da pesquisa foram analisados estatisticamente por métodos não paramétricos. O Teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) foi utilizado para testar a significância entre a ocorrência de parasitas nas diferentes espécies de peixes analisadas e o Teste de Kruskal-wallis para verificar se existe associação significativa entre as classes de comprimento corporal e o grau de parasitismo dentro de cada espécie de peixe.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 GERAIS

Dos 175 exemplares de peixes examinados, 108 (61,71%) encontravam-se parasitados por larvas de cestóides Trypanorhyncha, pertencentes a quatro espécies, com elevada frequência nos peixes das espécies *C. acoupa*, *C. virescens* e *A. proops*, atingindo uma carga parasitária média de 5,99 larvas (blastocistos) (Tabela 1). Os espécimes examinados foram negativos para a infecção por outros helmintos.

**Tabela 1.** Dados da tripanorinose em peixes capturados no litoral do Norte do Brasil, no período de junho / 2004 a janeiro / 2005.

| Espécie de peixe                         | Nº de peixes examinados | Peixes infectados |               | Nº total de blastocistos recuperados* | Nº de blastocistos / espécie parasita* |                      |                      |                      |
|--|-------------------------|-------------------|---------------|---------------------------------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|
|  |                         | Nº                | Frequência    |                                       | 1                                      | 2                    | 3                    | 4                    |
| <i>M. ancylodon</i><br>(pescada-gó)      | 50                      | 08                | 16%           | 08<br>(1,0)                           | -                                      | -                    | 08<br>(1,0)          | -                    |
| <i>C. acoupa</i><br>(pescada-amarela)    | 50                      | 41                | 82%           | 305<br>(7,44)                         | 23<br>(0,56)                           | 263<br>(6,41)        | 17<br>(0,41)         | 02<br>(0,05)         |
| <i>C. virescens</i><br>(pescada-cambuçu) | 48                      | 38                | 79,17%        | 272<br>(7,16)                         | 03<br>(0,08)                           | 267<br>(7,03)        | -                    | 02<br>(0,05)         |
| <i>A. proops</i><br>(uritinga).          | 27                      | 21                | 77,78%        | 62<br>(2,95)                          | 17<br>(0,81)                           | 42<br>(2,0)          | -                    | 03<br>(0,14)         |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>175</b>              | <b>108</b>        | <b>61,71%</b> | <b>647<br/>(5,99)</b>                 | <b>43<br/>(0,4)</b>                    | <b>572<br/>(5,3)</b> | <b>25<br/>(0,23)</b> | <b>07<br/>(0,06)</b> |

1- *Pterobothrium heteracanthum*, 2- *Callitetrarhynchus gracilis*, 3- *Poecilancistrum caryophyllum*, 4- *Pterobothrium crassicolle*.

\* Valores entre parênteses representam a intensidade média de infecção.

Os peixes apresentaram maior índice de infectividade na serosa abdominal (60,19%) e menor índice na musculatura do corpo (53,7%). O número de peixes infectados que apresentaram blastocistos na região abdominal foi de 92 (85,19%) (Tabela 2), destes, 66,67% (72 espécimes de peixes) apresentavam 230 blastocistos na musculatura abdominal (Tabela 3).

Oitenta e oito peixes apresentaram parasitismo muscular, região onde foram recolhidos 368 blastocistos (230 da musculatura abdominal e 138 da musculatura do corpo) (Tabelas 2 e 3), que equivale a 56,88% do total, cuja visualização somente foi possível pelo uso da mesa de inspeção. Foram recuperados da serosa abdominal, 279 blastocistos (43,12%), portanto visíveis sem auxílio da mesa de inspeção (Tabela 2).

**Tabela 2.** Número de peixes infectados de acordo com a região corporal analisada.

| Espécie de peixe                         | Nº de peixes examinados | Nº de peixes infectados | Nº de peixes infectados de acordo com a região corporal* |                        |                        |                        |                        |
|--|-------------------------|-------------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|  |                         |                         | 1  | 2                      | 3                      | 4                      | 5                      |
| <i>M. ancylodon</i><br>(pescada-gó)      | 50                      | 08                      | -  | -                      | 08<br>(100%)           | -                      | 08<br>(100%)           |
| <i>C. acoupa</i><br>(pescada-amarela)    | 50                      | 41                      | 35<br>(85,36%)   | 22<br>(53,66%)         | 18<br>(43,90%)         | 38<br>(92,68%)         | 30<br>(73,17%)         |
| <i>C. virescens</i><br>(pescada-cambuçu) | 48                      | 38                      | 14<br>(36,84%)   | 31<br>(81,58%)         | 28<br>(73,68%)         | 34<br>(89,43%)         | 36<br>(94,74%)         |
| <i>A. proops</i><br>(uritinga).          | 27                      | 21                      | 16<br>(76,19%)   | 11<br>(52,38%)         | 04<br>(19,05%)         | 20<br>(95,24%)         | 14<br>(66,67%)         |
| <b>TOTAL*</b>                            | <b>175</b>              | <b>108</b>              | <b>65<br/>(60,19%)</b>                                   | <b>64<br/>(59,26%)</b> | <b>58<br/>(53,70%)</b> | <b>92<br/>(85,19%)</b> | <b>88<br/>(81,48%)</b> |

1- Parasitismo na serosa abdominal.

2- Parasitismo na musculatura abdominal.

3- Parasitismo na musculatura do corpo.

4- Parasitismo na região abdominal (serosa e/ou musculatura abdominal).

5- Parasitismo muscular (musculatura abdominal e/ou musculatura do corpo).

\* Valores entre parênteses representam o índice de infectividade nas áreas corporais dos peixes.

A pescada-amarela e a uritinga apresentaram maiores índices de infectividade (respectivamente, 92,68% e 95,24%) na região abdominal (serosa e musculatura abdominal), sendo a musculatura do corpo (43,90% e 19,05%) a região menos parasitada (Tabela 2).

A pescada-gó foi parasitada somente na musculatura do corpo e a pescada-cambuçu apresentou elevado índice de infecção muscular (musculatura abdominal e musculatura do corpo), onde 36 (94,74%) dos 38 peixes parasitados apresentavam blastocistos neste tecido (Tabela 2).

## 7.2 ESPÉCIES DE CESTÓIDES IDENTIFICADAS

Família Lacistorhynchidae Guiart, 1927

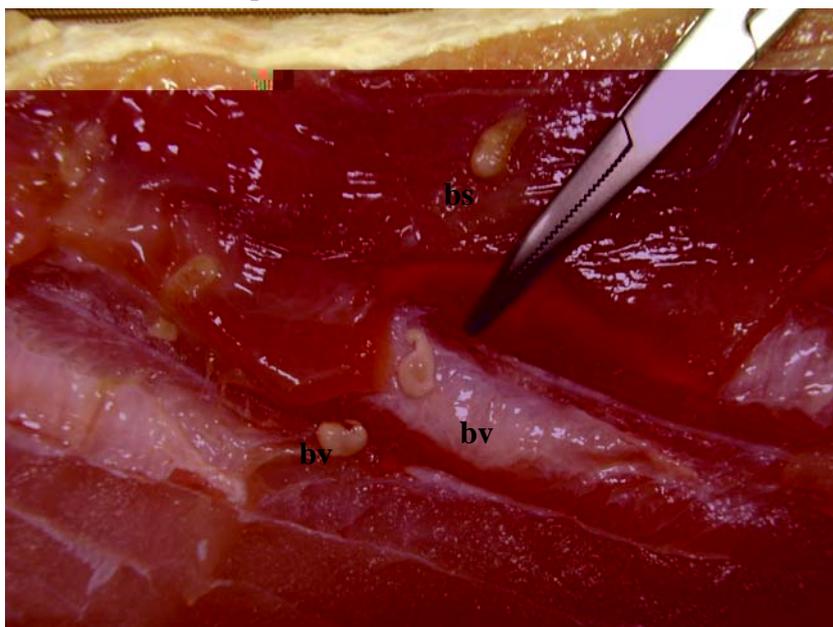
*Callitetrarhynchus gracilis* (Rudolphi, 1819)

O cestóide Trypanorhyncha cosmopolita *C. gracilis* apresentou a mais alta frequência de infecção (52,57%), parasitando 92 espécimes (Tabela 3), e com baixa especificidade, apenas não sendo isolada em *M. ancylodon* (Tabela 1 e 4). O parasita foi encontrado em todas as regiões corporais pesquisadas, sendo a musculatura abdominal a mais afetada, parasitando 67 espécimes de peixes (72,83%), seguido da serosa abdominal (55,43%) e com menor, embora considerável prevalência (47,83%), da musculatura do corpo. A maior intensidade média de infecção ocorreu na serosa (4,57) (Tabela 3).

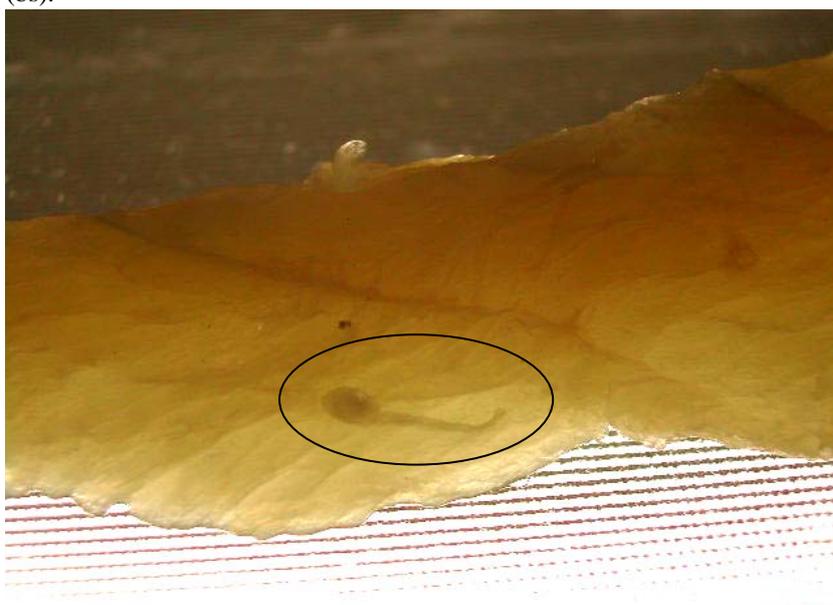
Dos 647 blastocistos recuperados nesta pesquisa, 572 (88,41%) pertenciam a esta espécie de cestóide (Tabela 1), os quais se apresentavam pequenos (0,5 - 1,5 cm), achatados, saculiformes e com membranas delicadas, às vezes, com aspecto claviforme, em vírgula ou com “prolongamento caudal” (Figura 3 e 4). Os escólices eram filiformes, longos e delicados, com comprimento variando de 0,7 - 2,7 cm (Figura 5).

A espécie *C. virescens* foi a mais afetada (79,17%), seguido das espécies *A. proops* e *C. acoupa* com valores muito próximos (70,37% e 70,0%, respectivamente) (Tabela 4). As espécies de peixes de maior porte, *C. acoupa* e *C. virescens*, apresentaram maior intensidade média de infecção por este parasito (6,41 e 7,03, respectivamente) (Tabela 1).

Independentemente da espécie de peixe parasitada, a frequência foi superior nos espécimes de maior tamanho corporal (Tabelas 7, 9 e 11).



**Figura 3.** Blastocisto de *Callitetrarhynchus gracilis* em musculatura abdominal de *Cynoscion acoupa*. em formato de vírgula (bv) e saculiforme (bs).



**Figura 4.** Visualização de blastocisto com prolongamento caudal de *Callitetrarhynchus gracilis* em musculatura do corpo de *Cynoscion acoupa* com auxílio da mesa de inspeção “candling table”.



**Figura 5.** Larva plerocercóide de *Callitetrarhynchus gracilis* (A) e detalhe de sua extremidade anterior (B) mostrando um tentáculo parcialmente exteriorizado (seta).

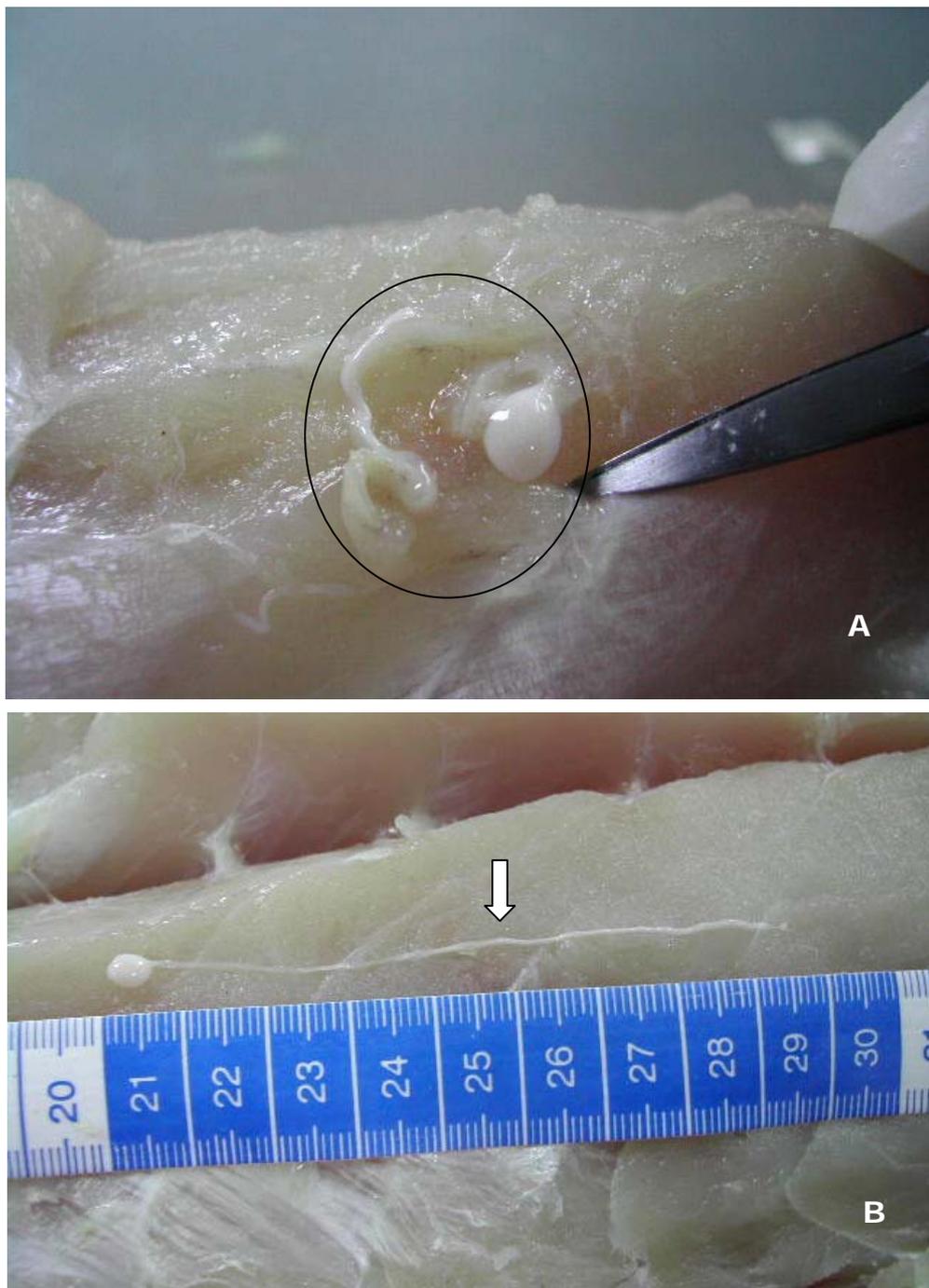
Família Obothriidae Dullfus, 1942

*Poecilancistrum caryophyllum* (Diesing, 1850)

Os blastocistos do cestóide foram encontrados em 21 exemplares (12%) de duas das três espécies de peixes Sciaenidae examinadas, *M. ancylodon* e *C. acoupa*, com as respectivas frequências de 16% e 26% (Tabelas 3 e 4). O parasita foi encontrado exclusivamente na musculatura, tendo altíssimo tropismo pela grande massa muscular corporal (95,24%) e em apenas três exemplares (14,28%) de pescada-amarela, os cistos estavam localizados na delgada musculatura abdominal (Tabela 3). A intensidade média de infecção foi baixa, 0,41 em *C. acoupa* e 1,0 em *M. ancylodon* (Tabela 1).

Os blastocistos desse parasita contribuíram com 3,86% do total larvas recuperadas (25 de 647), mostrando morfologia diferenciada de acordo com o hospedeiro: quando localizados na musculatura de *C. acoupa* eram pequenos (4 - 7mm), esféricos, brancos, com paredes espessas e longo “prolongamento caudal” (8 - 10cm) (Figura 6), e

quando na musculatura de *M. ancylodon* eram saculiformes, com paredes delgadas e sem “prolongamento caudal”. Independente do hospedeiro, os escólices mantinham características semelhantes: robustos e longos (0,9 - 2,7cm em *M. ancylodon*; 1,3 - 3,4cm em *C. acoupa*), com apêndice bem desenvolvido e de aspecto sanfonado; com dois volumosos botrídios pateliformes, subcirculares, sobressaindo lateralmente o corpo do escólice (Figura 7).



**Figura 6.** Blastocistos de *Poecilancistrum caryophyllum* em musculatura do corpo de *Cynoscion acoupa* (A) e livre, destacando seu prolongamento caudal (B).



**Figura 7.** Larva plerocercóide de *Poecilancistrum caryophyllum* (A) e detalhe de sua extremidade anterior apresentando os tentáculos exteriorizados (B).

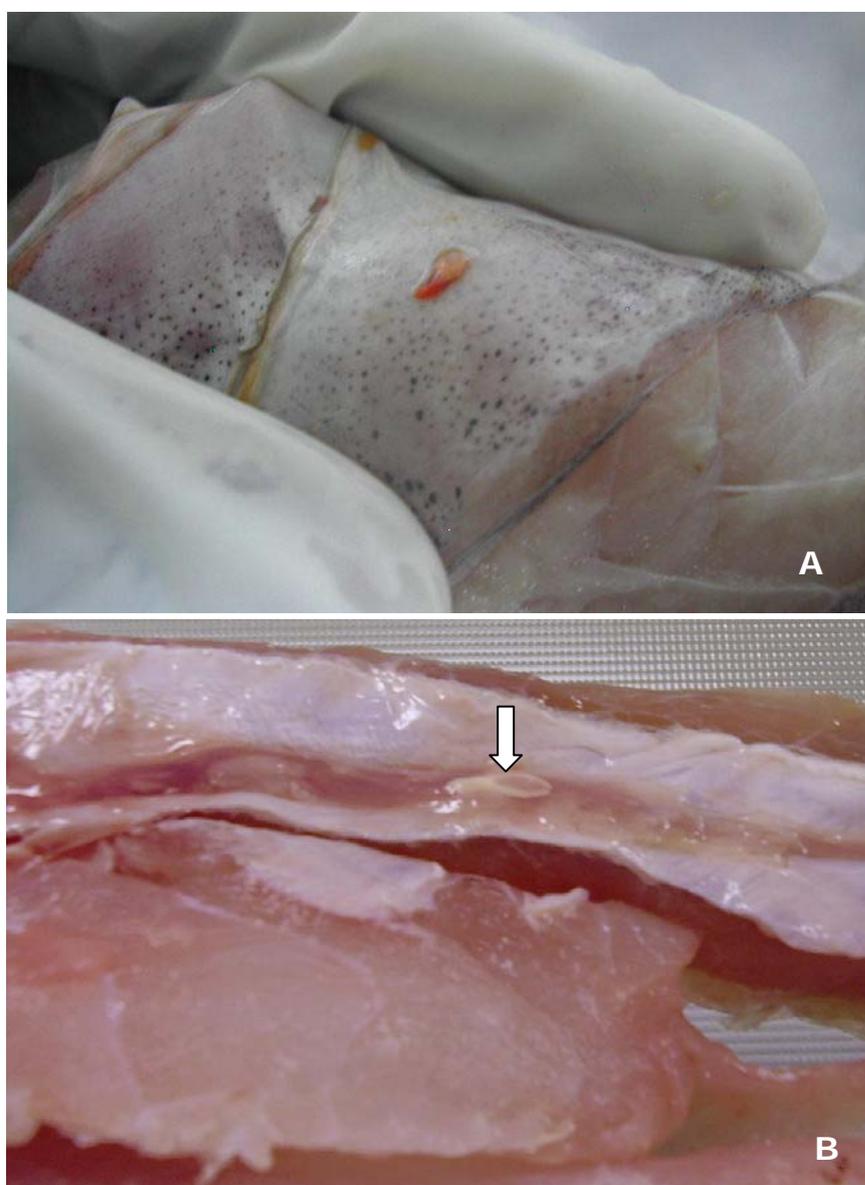
Os peixes da classe de menor tamanho corporal não apresentaram infecção por este cestóide e os da classe de maior tamanho apresentaram maior ocorrência. A carga parasitária foi baixa, sendo geralmente encontrado apenas um a dois blastocistos por peixe parasitado (Tabelas 3, 5 e 7).

Família Pterobothriidae Pintner, 1931

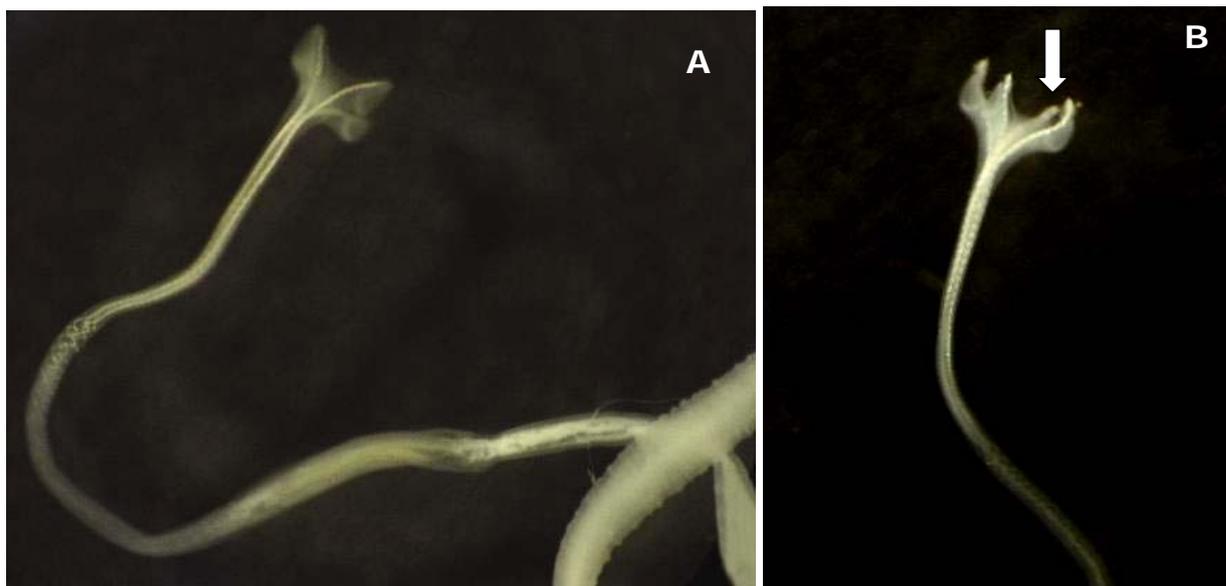
*Pterobothrium heteracanthum* (Diesing, 1850)

Foi a segunda espécie mais freqüente e com baixa especificidade, parasitando 24 exemplares (13,71%) de três espécies de peixes, sendo a uritinga a mais parasitada (40,74%), seguido da pescada amarela (22,0%) e da pescada-cambuçu (4,17%). Foi o cestóide mais encontrado na serosa abdominal, parasitando 23 dos 24 exemplares e em apenas dois peixes da espécie *A. proops* foi encontrado invadindo a musculatura abdominal (Tabelas 3 e 4).

A intensidade média de infecção foi baixa (1,78 na serosa) e os 43 blastocistos encontrados (representando 6,65% do total) (Tabelas 1 e 3) apresentaram como característica morfológica serem pequenos (3 - 6 mm), de formato oval, fusiforme ou em vírgula, achatados e com membranas muito delgadas, de tonalidade variando do bege ao vermelho, com uma das faces apresentando uma área transparente (Figura 8), além de geralmente possuírem um longo “prolongamento caudal” translúcido. O frágil escólice liberado do blastocisto mostrava-se longo (2,6 - 5,7cm) e estreito, com quatro botrídios bem separados e apêndice bem desenvolvido (Figura 9).



**Figura 8.** Blastocisto de *Pterobothrium heteracanthum* em serosa abdominal parietal de *Arius proops* (A) e de *Cynoscion acoupa* (B).



**Figura 9.** Larva plerocercóide de *Pterobothrium heteracanthum* (A) e detalhe de sua extremidade anterior com botrídios característicos (B).

Não houve uma correlação entre a frequência parasitária do cestóide e o tamanho corporal dos peixes em *C. acoupa* e *C. virescens*, sendo que os peixes da classe de menor tamanho de *C. virescens* não estavam parasitados (Tabelas 7 e 9). Em *A. proops* os peixes de maior tamanho apresentaram maior frequência de infecção (Tabela 11).

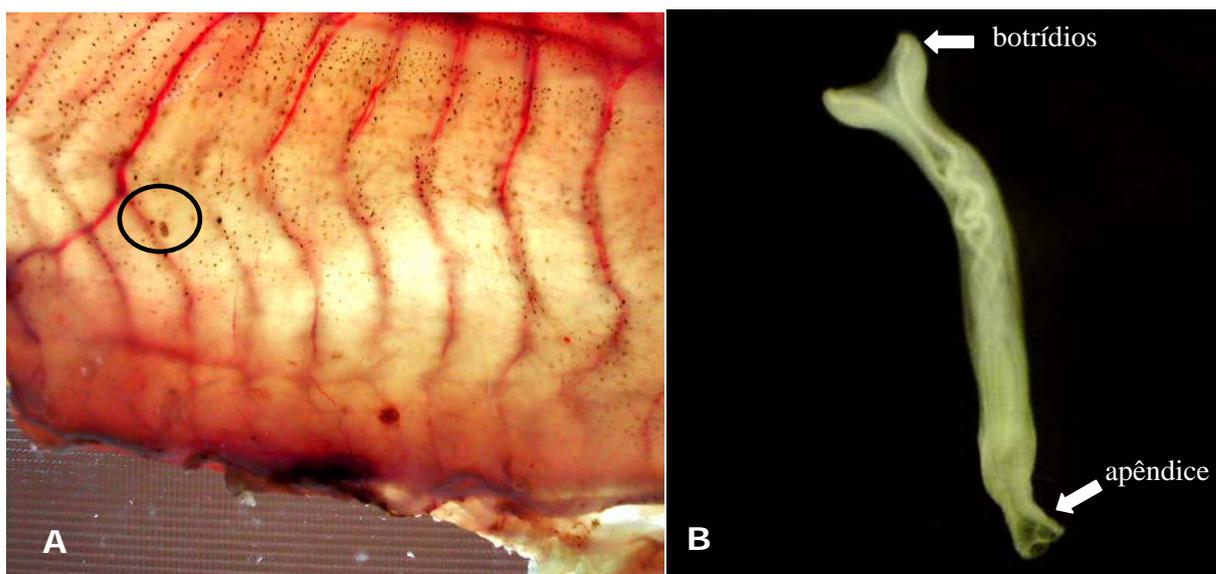
#### Família Pterobothriidae Pintner, 1931

##### *Pterobothrium crassicolle* (Diesing, 1850)

Esta espécie apresentou a menor frequência de parasitismo (3,43%), menor intensidade média de infecção (1,1) e representou somente 1,08% (7) do número total de blastocistos recuperados (Tabelas 1 e 3). Baixa especificidade também foi observada, parasitando três espécimes de uritinga, dois de pescada-amarela e um de pescada-cambuçu, predominantemente na serosa abdominal parietal e em apenas dois espécimes de peixes houve

invasão muscular - um exemplar de uritinga na musculatura abdominal e um de pescada-amarela na musculatura do corpo (Tabela 4).

Os blastocistos do parasita eram muito pequenos (2 - 3 mm) e frágeis, sendo os escólices um pouco mais longos (4 - 6mm) e robustos, possuindo apêndice curto e quatro botrídios distintos, salientes e arredondados (Figura 10).



**Figura 10.** Visualização de blastocisto de *Pterobothrium crassicolle* em musculatura abdominal de *Arius proops* com auxílio da mesa de inspeção “candling table” (A) e respectiva larva plerocercóide (B).

Os peixes da classe corporal de menor tamanho de *C. virescens* não demonstraram parasitismo por este cestóide e em *C. acoupa* os peixes das classes de maior tamanho também não foram afetados (Tabelas 7 e 9). Em *A. proops*, os peixes da classe de maior tamanho mostraram maior frequência de infecção (Tabela 11).

Independente da espécie de parasita, os dados gerais de frequência e intensidade média de infecção por região corporal investigada apresentaram valores aproximados. Dos 647 blastocistos recuperados, 279 parasitavam a serosa abdominal parietal e, portanto, visíveis com vista descoberta, e 368 (56,88%) estavam localizados na musculatura, 509 (78,67%) foram encontrados parasitando a região abdominal (serosa abdominal parietal e musculatura abdominal) e 138 a musculatura do corpo (Tabela 3).

**Tabela 3.** Distribuição corporal dos blastocistos das espécies de cestóides e respectivos dados de frequência, infectividade e intensidade média de infecção.

| Espécie de cestóide         | Nº de peixes infectados <sup>(1)</sup> | Regiões corporais pesquisadas          |                                |                               |  |                                |                               |  |                                |                               |
|-----------------------------|--|--|--------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|
|                             |  | Serosa abdominal parietal              |                                |                               | Musculatura abdominal                  |                                |                               | Musculatura do corpo                   |                                |                               |
|                             |  | Nº de peixes infectados <sup>(2)</sup> | Nº de blastocistos recuperados | Intensidade média de infecção | Nº de peixes infectados <sup>(2)</sup> | Nº de blastocistos recuperados | Intensidade média de infecção | Nº de peixes infectados <sup>(2)</sup> | Nº de blastocistos recuperados | Intensidade média de infecção |
| <i>P. heteracanthum</i>     | 24<br>(13,71%)                         | 23<br>(95,83%)                         | 41                             | 1,78                          | 02<br>(8,33%)                          | 02                             | 01                            | 0                                      | 0                              | 0                             |
| <i>C. gracilis</i>          | 92<br>(52,57%)                         | 51<br>(55,43%)                         | 233                            | 4,57                          | 67<br>(72,83%)                         | 224                            | 3,34                          | 44<br>(47,83%)                         | 115                            | 2,61                          |
| <i>P. caryophyllum</i>      | 21<br>(12%)                            | 0                                      | 0                              | 0                             | 03<br>(14,28%)                         | 03                             | 01                            | 20<br>(95,24%)                         | 22                             | 1,1                           |
| <i>P. crassicolle</i>       | 06<br>(3,43%)                          | 04<br>(66,67%)                         | 05                             | 1,25                          | 01<br>(16,67%)                         | 01                             | 01                            | 01<br>(16,67%)                         | 01                             | 01                            |
| <b>TOTAL <sup>(3)</sup></b> |  | <b>65<br/>(37,14%)</b>                 | <b>279</b>                     | <b>3,57</b>                   | <b>64<br/>(36,57%)</b>                 | <b>230</b>                     | <b>3,15</b>                   | <b>58<br/>(33,14%)</b>                 | <b>138</b>                     | <b>2,19</b>                   |

(1) Valores entre parênteses correspondem à frequência parasitária.

(2) Valores entre parênteses representam o índice de infectividade do cestóide.

(3) Valores absolutos extraídos da Tabela 2. Valores entre parênteses correspondem à frequência parasitária.

**Tabela 4.** Frequência das espécies de cestóides e distribuição corporal dos blastocistos de acordo com seus hospedeiros.

| Espécie de peixe                         | Nº de peixes examinados | Espécie de cestóide     | Nº de peixes infectados | Frequência (%) | Nº de blastocistos recuperados por região corporal |                                |                         |                                |                         |                                |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
|  |                         |                         |                         |                | Serosa abdominal parietal                          |                                | Musculatura abdominal   |                                | Musculatura do corpo    |                                |
|  |                         |                         |                         |                | Nº de peixes infectados                            | Nº de blastocistos recuperados | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados |
| <i>M. ancylodon</i><br>(pescada-gó)      | 50                      | <i>P. caryophyllum</i>  | 08                      | 16,0           | 0  | 0                              | 0                       | 0                              | 08                      | 08                             |
| <i>C. virescens</i><br>(pescada-cambuçu) | 48                      | <i>P. heteracanthum</i> | 02                      | 4,17           | 02   | 03                             | 0                       | 0                              | 0                       | 0                              |
|  |                         | <i>C. gracilis</i>      | 38                      | 79,17          | 12   | 50                             | 38                      | 134                            | 28                      | 83                             |
|  |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 01                      | 2,08           | 01   | 02                             | 0                       | 0                              | 0                       | 0                              |
| <i>C. acoupa</i><br>(pescada-amarela)    | 50                      | <i>P. heteracanthum</i> | 11                      | 22,0           | 11   | 23                             | 0                       | 0                              | 0                       | 0                              |
|  |                         | <i>C. gracilis</i>      | 35                      | 70,0           | 29   | 157                            | 19                      | 78                             | 12                      | 28                             |
|  |                         | <i>P. caryophyllum</i>  | 13                      | 26,0           | 0  | 0                              | 03                      | 03                             | 12                      | 14                             |
|  |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 02                      | 4,0            | 01   | 01                             | 0                       | 0                              | 01                      | 01                             |
| <i>A. proops</i><br>(Uritinga)           | 27                      | <i>P. heteracanthum</i> | 11                      | 40,74          | 10   | 15                             | 02                      | 02                             | 0                       | 0                              |
|  |                         | <i>C. gracilis</i>      | 19                      | 70,37          | 10   | 26                             | 10                      | 12                             | 04                      | 04                             |
|  |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 03                      | 11,11          | 02   | 02                             | 01                      | 01                             | 0                       | 0                              |

### 7.3 PARASITISMO DE ACORDO COM A FAIXA DE COMPRIMENTO CORPORAL DA ESPÉCIE DE PEIXE HOSPEDEIRO

#### 7.3.1 *Macrodon ancylodon*

Oito exemplares de *M. ancylodon* apresentavam-se parasitados por larvas de uma única espécie da Ordem Trypanorhyncha, o *P. caryophyllum*, sendo que a classe de menor tamanho (< 20cm) não apresentou infecção e os peixes pertencentes à classe de maior tamanho (> 24cm) apresentaram a maior frequência parasitária (23,81%). Não houve diferença de intensidade parasitária entre os exemplares parasitados, já que todos apresentavam um único blastocisto e sempre localizado na musculatura do corpo (Tabelas 2, 4 e 5).

**Tabela 5.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em musculatura e serosa abdominal parietal de *Macrodon ancylodon*, segundo a faixa de comprimento corporal padrão.

| Faixas de comprimento dos peixes (cm) | Nº de peixes examinados | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados | Frequência parasitária (%) | Intensidade média de infecção |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| < 20                                  | 07                      | 0                       | 0                              | 0                          | 0                             |
| 20 - 24                               | 22                      | 03                      | 03                             | 13,64                      | 01                            |
| > 24                                  | 21                      | 05                      | 05                             | 23,81                      | 01                            |

#### 7.3.2 *Cynoscion acoupa*

Dos 50 exemplares de peixes da espécie *C. acoupa* examinados, com diferentes faixas de comprimento corporal, 41 (82%) apresentavam-se parasitados e destes 92,68% (38 espécimes) estavam parasitados na região abdominal e 73,17% (30 espécimes) apresentavam

parasitismo muscular, sendo recuperados 305 blastocistos de quatro espécies de cestóides da Ordem Trypanorhyncha, com intensidade média parasitária de 7,44 (Tabela 1). O *C. gracilis* foi a espécie de maior ocorrência (70%), seguido das espécies *P. caryophyllum* 26%, *P. heteracanthum* 22% e *P. crassicolle* 4%, respectivamente (Tabela 4).

Em relação à frequência parasitária por classe de tamanho dos peixes, esta foi máxima na classe dos maiores peixes (> 99cm). A maior intensidade média parasitária (8,74) foi encontrada na classe de tamanho de peixes entre 80-89cm de comprimento padrão (Tabela 6), onde se encontrou o peixe mais parasitado (41 cistos) (Apêndice B), sendo as espécies *C. gracilis* e *P. caryophyllum* as mais frequentes, exceção naqueles peixes menores, que apresentaram as espécies *C. gracilis* e *P. heteracanthum* com maiores índices, mas foram as que apresentaram maiores índices de intensidade média de infecção em três classes de tamanho (Tabela 7). Dos 305 blastocistos encontrados na pescada-amarela (Tabela 1), 263 (86,23%) estavam localizados na região abdominal (serosa e musculatura abdominal) dos exemplares analisados (Tabela 4).

**Tabela 6.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em musculatura e serosa abdominal parietal de *Cynoscion acoupa*, segundo a faixa de comprimento corporal padrão.

| Faixas de comprimento dos peixes (cm) | Nº de peixes examinados | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados | Frequência parasitária (%) | Intensidade média de infecção |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| < 80                                  | 13                      | 11                      | 73                             | 84,62                      | 6,64                          |
| 80 - 89                               | 24                      | 19                      | 166                            | 79,17                      | 8,74                          |
| 90 - 99                               | 08                      | 06                      | 28                             | 75,0                       | 4,67                          |
| > 99                                  | 05                      | 05                      | 38                             | 100                        | 7,6                           |

**Tabela 7.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de diferentes espécies de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em *Cynoscion acoupa* nas diferentes classes de tamanho de peixes.

| Faixas de comprimento dos peixes (cm) | Nº de peixes examinados | Espécie de cestóide     | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados | Intensidade média de infecção | Frequência parasitária (%) |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| < 80                                  | 13                      | <i>P. heteracanthum</i> | 05                      | 10                             | 2,0                           | 38,46                      |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 08                      | 62                             | 7,75                          | 61,54                      |
|                                       |                         | <i>P. caryophyllum</i>  | 0                       | 0                              | 0                             | 0                          |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 01                      | 01                             | 1,0                           | 7,69                       |
| 80 - 89                               | 24                      | <i>P. heteracanthum</i> | 04                      | 08                             | 2,0                           | 16,67                      |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 18                      | 147                            | 8,17                          | 75,0                       |
|                                       |                         | <i>P. caryophyllum</i>  | 06                      | 10                             | 1,67                          | 25,0                       |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 01                      | 01                             | 1,0                           | 4,17                       |
| 90 - 99                               | 8                       | <i>P. heteracanthum</i> | 0                       | 0                              | 0                             | 0                          |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 04                      | 24                             | 6,0                           | 50,0                       |
|                                       |                         | <i>P. caryophyllum</i>  | 04                      | 04                             | 1,0                           | 50,0                       |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 0                       | 0                              | 0                             | 0                          |
| > 99                                  | 5                       | <i>P. heteracanthum</i> | 02                      | 05                             | 2,5                           | 40,0                       |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 05                      | 30                             | 6,0                           | 100                        |
|                                       |                         | <i>P. caryophyllum</i>  | 03                      | 03                             | 1                             | 100                        |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 0                       | 0                              | 0                             | 0                          |

### 7.3.3 *Cynoscion virescens*

Dos 48 exemplares de *C. virescens* examinados, com diferentes faixas de comprimento corporal, 38 (79,17%) apresentaram uma carga parasitária de 272 larvas plerocercos de três espécies diferentes de cestóides Trypanorhyncha, com intensidade média parasitária de 7,16 (Tabela 1). Entre os exemplares parasitados 94,74% (36 espécimes) apresentavam parasitismo muscular, sendo 73,68% (28 espécimes) com parasitismo na musculatura do corpo (Tabela 2). A espécie *C. gracilis* estava presente em todos os exemplares positivos, enquanto as espécies *P. heteracanthum* e *P. crassicolle*, apresentaram baixa frequência, 4,17% e 2,08%, respectivamente (Tabela 4).

Os peixes pertencentes à classe de maior tamanho (> 74cm) apresentaram maior frequência de infecção (94,74%), bem como o exemplar mais parasitado (17 larvas)

(Apêndice C). A maior intensidade média de infecção ocorreu na classe de peixes entre 70 - 74cm de comprimento corporal padrão (8,2) (Tabela 8). A espécie *C. gracilis* estava presente em todas as classes de tamanho e em todas as regiões corporais, e as espécies *P. heteracanthum* e *P. crassicolle* foram encontradas parasitando apenas os peixes maiores (Tabela 9) e sempre localizados na serosa abdominal (Tabela 4). Dos cistos parasitários capturados em pescada-cambuçu, 189 (69,49%) estavam localizados na região abdominal (Tabela 4) e 267 (98,16%) pertenciam à espécie *C. gracilis* (Tabela 1).

**Tabela 8.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em musculatura e serosa abdominal parietal de *Cynoscion virescens*, segundo a faixa de comprimento corporal padrão.

| Faixas de comprimento dos peixes (cm) | Nº de peixes examinados | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados | Frequência parasitária (%) | Intensidade média de infecção |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| < 70                                  | 13                      | 05                      | 12                             | 38,46                      | 2,4                           |
| 70 - 74                               | 16                      | 15                      | 123                            | 93,75                      | 8,2                           |
| > 74                                  | 19                      | 18                      | 137                            | 94,74                      | 7,6                           |

**Tabela 9.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de diferentes espécies de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em *Cynoscion virescens* nas diferentes classes de tamanho de peixes.

| Faixas de comprimento dos peixes (cm) | Nº de peixes examinados | Espécie de cestóide     | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados | Intensidade média de infecção | Frequência parasitária (%) |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| < 70                                  | 13                      | <i>P. heteracanthum</i> | 0                       | 0                              | 0                             | 0                          |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 05                      | 12                             | 2,4                           | 38,46                      |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 0                       | 0                              | 0                             | 0                          |
| 70 - 74                               | 16                      | <i>P. heteracanthum</i> | 01                      | 01                             | 1,0                           | 6,25                       |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 15                      | 122                            | 8,13                          | 93,75                      |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 0                       | 0                              | 0                             | 0                          |
| > 74                                  | 19                      | <i>P. heteracanthum</i> | 01                      | 02                             | 2,0                           | 5,26                       |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 18                      | 133                            | 7,39                          | 94,74                      |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 01                      | 02                             | 2,0                           | 5,26                       |

### 7.3.4 *Arius proops*

Dos 27 exemplares de uritinga (*A. proops*) examinados, com diferentes faixas de comprimento corporal, 21 (77,78%) apresentaram-se parasitados por três espécies de cestóides Trypanorhyncha, sendo isoladas 62 larvas na musculatura e serosa abdominal, atingindo uma intensidade média parasitária de 2,95 parasitas por peixe (Tabelas 1 e 4). Todos os peixes das classes de maior tamanho apresentaram-se parasitados (Tabela 10), sendo a maior carga parasitária (12 cistos) encontrada no maior peixe (Apêndice D). Dezenove peixes (70,37%) apresentaram parasitismo por *C. gracilis*, 11 (40,74%) por *P. heteracanthum* e três (11,11%) por *P. crassicolle* (Tabela 4).

As espécies de cestóides foram encontradas em todas as classes de tamanho dos peixes (Tabela 11). A espécie *C. gracilis* estava em todas as regiões corporais, e as espécies *P. heteracanthum* e *P. crassicolle* estavam restritas à região abdominal. Dos 62 cistos capturados, 58 (93,55%) estavam localizados na região abdominal dos exemplares examinados (Tabela 4).

**Tabela 10.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em musculatura e serosa abdominal parietal de *Arius proops*, segundo a faixa de comprimento corporal padrão.

| Faixas de comprimento dos peixes (cm) | Nº de peixes examinados | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados | Frequência parasitária (%) | Intensidade média de infecção |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 45 - 54                               | 14                      | 08                      | 17                             | 57,14                      | 2,13                          |
| 55 - 64                               | 13                      | 13                      | 45                             | 100                        | 3,46                          |

**Tabela 11.** Frequência parasitária e intensidade média de infecção por blastocistos de diferentes espécies de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em *Arius proops* nas diferentes classes de tamanho de peixes.

| Faixas de comprimento dos peixes (cm) | Nº de peixes examinados | Espécie de cestóide     | Nº de peixes infectados | Nº de blastocistos recuperados | Intensidade média de infecção | Frequência parasitária (%) |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 45 – 54                               | 14                      | <i>P. heteracanthum</i> | 04                      | 06                             | 1,5                           | 28,57                      |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 07                      | 10                             | 1,43                          | 50,0                       |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 01                      | 01                             | 1,0                           | 7,14                       |
| 55 – 64                               | 13                      | <i>P. heteracanthum</i> | 07                      | 11                             | 1,57                          | 53,85                      |
|                                       |                         | <i>C. gracilis</i>      | 12                      | 32                             | 2,67                          | 92,31                      |
|                                       |                         | <i>P. crassicolle</i>   | 02                      | 02                             | 1,0                           | 15,38                      |

#### 7.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Por meio da análise dos resultados através do Teste Qui-quadrado (62,07) verificou-se associação significativa ( $P < 0,01$ ) entre as espécies de peixes analisadas e o grau de parasitismo.

A análise pelo Teste Kruskal-wallis demonstrou que houve diferenças significativas entre o grau de parasitismo nas diferentes classes de tamanho das espécies de peixes *C. virescens* e *A. proops* (Tabela 12).

**Tabela 12.** Valores da análise estatística pelo método não-paramétrico de Kruskal-wallis entre as classes de comprimento corporal e o parasitismo dentro de cada espécie de peixe.

| Espécie de peixe                                | Valor do teste de Kruskal-Wallis | Probabilidade |
|---|----------------------------------|---------------|
| <i>Macrodon ancylodon</i><br>(pescada-gó)       | 2.3302                           | 0.3119        |
| <i>Cynoscion acoupa</i><br>(pescada-amarela)    | 1.5228                           | 0.6770        |
| <i>Cynoscion virescens</i><br>(pescada-cambuçu) | 17.5426                          | 0.0002        |
| <i>Arius proops</i><br>(uritinga)               | 6.8980                           | 0.0086        |

## 8 DISCUSSÃO

Não existe registro anterior sobre índices de parasitismo por larvas de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em peixes amazônicos ou da costa litorânea norte do Brasil, entretanto, os resultados podem ser comparados com os obtidos por outros autores, em diferentes espécies de peixes. Vale ressaltar que os resultados desta pesquisa foram obtidos a partir de helmintos colhidos apenas da serosa abdominal parietal e da musculatura dos animais, o que difere da maioria dos trabalhos aqui discutidos, que examinaram os peixes por inteiro, inclusive cavidade abdominal e vísceras (AMATO et al., 1990; SÃO CLEMENTE, 1986a, 1986b; REGO, 1987; SÃO CLEMENTE et al., 1991; SÃO CLEMENTE et al., 1995a; PALM, 1997a; SÃO CLEMENTE et al., 1997).

A alta incidência de plerocercos da Ordem Trypanorhyncha obtida em uritinga (77,78%), pescada-cambuçu (79,17%) e pescada-amarela (82%) também foi relatada em anchovas (55,75%) por São Clemente et al. (1997), em *Balistes vetula* (88%) por São Clemente et al. (1995a) e em bonito (92,7%) por Amato et al. (1990). Índices inferiores, como os do presente trabalho em pescada-gó (16%), foram descritos em corvinas (38%) por São Clemente (1986b) e em bagre (23%) por São Clemente et al. (1991).

Todas as quatro espécies de peixes capturadas apresentavam-se contaminadas por larvas de Trypanorhyncha, indicando que a população de peixes do litoral norte do Brasil participa efetivamente da epidemiologia desta parasitose, como também indicam os dados obtidos por Palm (1997a), em relação a algumas espécies de peixes do litoral nordeste brasileiro, considerando que das 15 espécies estudadas, 11 estavam infectadas por estes cestóides.

Relatos de multiparasitismo por Trypanorhyncha semelhantes aos encontrados no presente trabalho foram também referidos em peixes do litoral do Rio de Janeiro por São Clemente (1986a, 1986b) em corvinas (*M. furnieri*), por São Clemente et al. (1991) em bagres (*N. barba*) e por São Clemente et al. (1997) em anchovas (*P. saltatrix*). Similarmente, no litoral do Estado de Pernambuco, Palm (1997a) registrou o fenômeno em quatro das 11 espécies de peixes parasitadas.

O alto percentual de parasitismo muscular dos peixes (81,48%) indica que esta área corporal pode ser considerada referência para estudos de levantamento epidemiológico desta parasitose, o que vem de encontro ao que afirmam diversos autores como: Amato et al. (1990), São Clemente (1986b), São Clemente et al. (1991), São Clemente et al. (1995a), Palm (1997a), São Clemente et al. (1997), e Silva e São Clemente (2001), que a invasão muscular é rara ou acidental neste grupo de cestóides de peixes teleósteos. Com estes resultados podemos presumir que a frequência da parasitose nas espécies de peixes estudadas seria ainda mais elevada se fossem analisadas as vísceras e cavidade abdominal dos peixes.

Poucos relatos estimaram índices de parasitismo por cestóides Trypanorhyncha restritos a musculatura - parte do corpo de maior valor nutricional e comercial da maioria dos peixes. Altas taxas de infecção por larvas plerocercóides de Trypanorhyncha foram referidas na musculatura abdominal de bonito (*K. pelamis*) (92,7%) por Amato et al. (1990). Entretanto, valores inferiores foram referidos por Santos e Zogbi (1971), que assinalaram 15% de infecção em filés de seis espécies de peixes teleósteos; por Silva e São Clemente (2001), que encontraram valores respectivos de 6,72% e 0,32% em filés de dourado (*C. hippurus*) e ariocó (*L. synagris*); e, por São Clemente et al. (1995a), que observaram que apenas 10% dos peixes parasitados por Trypanorhyncha, apresentaram comprometimento muscular.

Overstreet (1977) estudou a prevalência do cestóide histozóico *P. caryophyllum* em peixes Sciaenidae do litoral do Estado do Mississippi (E.U. A) e obteve um índice de parasitismo superior (30%) ao encontrada nesta pesquisa para o mesmo helminto (12%). Por outro lado, São Clemente (1986b) encontrou um índice bem inferior (0,9%) para o parasita em corvinas capturadas no litoral do Rio de Janeiro. Entretanto, esses trabalhos apresentaram concordância nos seguintes aspectos: preferência de parasitismo pela musculatura (especialmente a grande massa muscular do corpo), a intensidade média do parasitismo é baixa (1-2 blastocistos por peixe), e os peixes menores não são parasitados.

Divergindo ao que ocorre em *P. caryophyllum*, as espécies do gênero *Pterobothrium* têm preferência por serosas e vísceras (SÃO CLEMENTE, 1986a, 1986b; REGO, 1987; SÃO CLEMENTE et al., 1991; PALM, 1997a), o que é bem marcante nesta pesquisa em relação à espécie *P. heteracanthum*, onde dos 24 espécimes de peixes parasitados, apenas dois tiveram invasão da musculatura abdominal e 23 (95,83%) apresentavam parasitismo da serosa abdominal parietal.

São Clemente (1986b) encontrou índice de parasitismo de 27,9% para a espécie *P. heteracanthum* em corvina (*M. furnieri*), resultado superior ao que foi encontrado nos Sciaenidae *C. virescens* (4,17%) e *C. acoupa* (22,0%), e inferior ao registrado no bagre *A. proops* (40,74%).

Para Rego (1987), as larvas de *P. crassicolle* têm pouca especificidade parasitária e por habitat dos seus hospedeiros, fato este comprovado neste trabalho, pois três das quatro espécies de peixes estudadas, de habitats diferentes, estavam parasitadas pelo cestóide. Outras características deste cestóide, relatadas por São Clemente (1986b) e São Clemente et al. (1997) são os baixos índices de parasitismo e carga parasitária, que também foram observadas nesta pesquisa.

As espécies de peixes (*C. virescens*, *C. acoupa* e *A. proops*) parasitadas pelo cestóide cosmopolita *C. gracilis*, apresentaram frequências superiores aos observados por São Clemente et al. (1997) em anchovas (48,75%) e por São Clemente (1986b) em corvinas (7,5%) do litoral do Rio de Janeiro e, por Palm (1997a) (7,7% a 34,8%) em peixes da costa nordeste brasileira.

Os dados de frequência de *C. gracilis* são bastante diversificados, de acordo com a espécie de peixe analisada. Índices elevados, como os obtidos no presente trabalho, também foram registrados por Palm (1997a) em *Haemulon aurolineatum* (72%). Índices inferiores de 7,7% a 50% foram obtidos por Palm (1997a) e São Clemente et al. (1997) em diversas espécies de peixes do litoral brasileiro.

As cargas médias parasitárias por larvas de Trypanorhyncha de 7,44 para *C. acoupa*, 7,16 para *C. virescens*, 2,95 para *A. proops* e 1,0 para *M. ancylodon* foram baixas comparando-se a de 86,3, obtido por Amato et al. (1990) para bonito (*K. pelamis*). Inferiores a *C. acoupa* e *C. virescens*, e superiores a *A. proops* e *M. ancylodon*, foram as médias de intensidade parasitária encontradas por São Clemente et al. (1991) em bagre (4,39) e por São Clemente et al. (1997) em anchovas (6,74), ambos no Rio de Janeiro.

A baixa intensidade de infecção, em torno de um parasita por peixe, para as espécies *P. caryophyllum* e *P. crassicolle* foi também a carga parasitária encontrada por São Clemente (1986b) em corvina para as duas espécies de cestóide e por São Clemente et al. (1997) em anchovas para *P. crassicolle*. Overstreet (1977) observou uma intensidade média maior da espécie *P. caryophyllum* (2,3) em sciaenídeos do golfo do México.

Quando se refere à correlação entre o comprimento do hospedeiro e a frequência parasitária, em todas as espécies de peixes pesquisadas, os exemplares maiores apresentaram maior frequência, o que está em concordância com os resultados obtidos por diversos autores (OVERSTREET, 1977; SÃO CLEMENTE, 1986b; SÃO CLEMENTE, 1987; AMATO et al.,

1990; SÃO CLEMENTE et al., 1991; SÃO CLEMENTE et al., 1995a; SÃO CLEMENTE et al. 1997).

A análise estatística demonstrou haver associação significativa ( $\chi^2 = 62,07$ ;  $P < 0,01$ ) entre o tamanho da espécie de peixe e o grau de parasitismo, onde a pescada-gó, a menor espécie estudada, apresentou a menor prevalência (16%) e menor intensidade média de infecção (1,0), enquanto na pescada-amarela, espécie de maior porte, os índices foram superiores (82% e 7,44, respectivamente), podendo-se presumir que grandes espécies de peixes predadores, em função de suas necessidade alimentares, têm maiores chances de serem infectados por larvas de Trypanorhyncha.

Quando as espécies de peixes foram analisadas individualmente, a correlação entre o comprimento do hospedeiro e o grau de parasitismo foi significante apenas nas espécies *C. virescens* e *A. proops*, sendo que em *M. ancylodon* e *C. acoupa* o tamanho dos peixes não foi determinante para estes índices. Estes resultados são discordantes dos obtidos por São Clemente (1987), Amato et al. (1990) e São Clemente et al. (1995a), os quais relataram que peixes maiores são mais parasitados.

Com a utilização da mesa de inspeção foi possível identificar e recolher 368 (56,88%) blastocistos presentes na musculatura dos peixes examinados, que são de pouca visualização, comprovando a sua eficácia no diagnóstico da parasitose. Eficiência que já tinha sido comprovada nos trabalhos de diversos autores (SANTOS; ZOGBI, 1971; SÃO CLEMENTE, 1987; SILVA; SÃO CLEMENTE, 2001; OKUMURA et al., 2001).

Seria interessante a avaliação físico-química da musculatura dos peixes examinados, para determinar se existe influência do parasitismo pelos cestóides Trypanorhyncha identificados na qualidade nutricional da musculatura do pescado, influência esta afirmada por Leitão (1983) e Eiras (1994a) quanto às parasitoses de peixes.

Apesar de existirem pesquisas indicando alta prevalência parasitária por larvas de nematóides anisaquídeos em peixes do litoral brasileiro (SÃO CLEMENTE et al., 1995a; SÃO CLEMENTE et al., 1995b; BARROS; CAVALCANTI, 1998), os resultados obtidos nesta pesquisa não acusaram este parasitismo, talvez em função da indisponibilidade das vísceras dos peixes analisados. Resultados similares foram encontrados por Silva e São Clemente (2001) na análise da musculatura de 41 Dourados (*C. hippurus*) e 146 Ariocós (*L. synagris*) no Rio de Janeiro, que detectaram apenas uma larva de *Contracaecum* sp., num total de 888 filés examinados, e por Okumura et al. (2001), em “sushis” e “sashimis” comercializados na grande São Paulo, cujo resultado foi negativo.

O resultado desta pesquisa, que avaliou a presença de larvas encistadas de helmintos em musculatura e serosa abdominal de peixes, é um dado importante para a inspeção higiênico-sanitária do pescado, fato este também focado nos trabalhos de SANTOS; ZOGBI, 1971; AMATO; BARROS, 1984; SÃO CLEMENTE, 1987; AMATO et al. 1990; SÃO CLEMENTE et al., 1995a; GERMANO et al., 2001; SILVA; SÃO CLEMENTE, 2001; BARROS et al., 2002 e LUQUE, 2004.

## 9 CONCLUSÕES

A análise das amostras de peixes capturados no litoral norte do Brasil demonstrou uma frequência de parasitismo de 61,71% por larvas plerocercóides de cestóides da Ordem Trypanorhyncha.

Foram identificadas quatro espécies de cestóides Trypanorhyncha com as respectivas frequências: *Callitetrarhynchus gracilis* (52,57%), *Pterobothrium heteracanthum* (13,71%), *Poecilancistrum caryophyllum* (12%) e *Pterobothrium crassicolle* (3,43%).

O cestóide *P. caryophyllum* apresentou tropismo pela musculatura de seus hospedeiros e a espécie *P. heteracanthum* pela serosa abdominal parietal.

As espécies de peixes examinadas apresentaram poliparasitismo por Trypanorhyncha, com exceção da espécie *Macrodon ancylodon*, que apresentou infecção por *P. caryophyllum*.

Verificou-se associação significativa ( $P < 0,01$ ) entre o tamanho das espécies de peixes analisadas e a frequência do parasitismo.

Não foram encontradas larvas de helmintos com potencial zoonótico nas amostras analisadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATO, J. R. F.; BARROS, G. C. Anisakíase humana no Brasil – problema inexistente ou mal pesquisado. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. v. 6, n. 1, p. 12. 1984.

AMATO, J. R. F.; SÃO CLEMENTE, S. C.; OLIVEIRA, G. A. *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1801 (Eucestoda: Trypanorhyncha) in the inspection and technology of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (L.) (Pisces: Scombridae). **Atlântica**. Rio Grande: v. 12, n. 1, p 73-77. 1990.

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

BARROS, G. C.; CAVALCANTI, J. W. Larvas infectantes de anisakídeos em peixes de elevado consumo, provenientes do litoral nordeste do Brasil. **Higiene Alimentar**. São Paulo: v.12, n. 58, p 71-75. 1998.

BARROS, G. C.; MENDES, E. S.; SANTOS, F. L. Patologia dos peixes. **Revista CFMV**. Brasília: n. 26, p. 44-56. 2002.

CAMPBELL, R. A.; BEVERIGDE, I. Order Trypanorhyncha. In: KHALIL, L. F.; JONES, A. **Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates**. Cambridge: Ed. University Press. 1994. 735p.

DULLFUS, R.Ph. Études critiques sur les tétrarhynques du Muséum de Paris. **Arch. Mus. Natl. Hist. Nat. Paris**. n. 19, p. 1-466. 1942.

EDUARDO, M. B. P.; SAMPAIO, J. L. M.; GONÇALVES, E. M. N.; CASTILHO, V. L. P.; RANDI, A. P.; THIAGO, C.; PIMENTEL, E. P.; PAVANELLI, E. I.; COLLEONE, R. P.; VIGILATO, M. A. N.; MARSIGLIA, D. A. P.; ATUI, M. B.; TORRES, D. M. A. G. V. *Diphyllobothrium* spp.: um parasita emergente em São Paulo, associado ao consumo de peixe cru – sushis e sashimis. **Boletim Epidemiológico Paulista**. São Paulo: n 15. 2005. Disponível em: [www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa15\\_diphy.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa15_diphy.htm). [05 junho 2005].

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

EIRAS, J. C. **Elementos de Ictioparasitologia**. Porto: Fundação Eng. Antonio de Almeida. 1994b. 339p.

FAO. Food and Agriculture Organization 2000. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Parte 2. Temas de interés para los pescadores y acuicultores. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/X8002S/X8002S00.htm>. [08 julho 2005].

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Anisakuíase: zoonose parasitária emergente no Brasil ? **Higiene Alimentar**. São Paulo: v.12, n. 54, p. 26-35. 1998.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Anisakuíase. In: \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2001. Parte 18. p. 299-316.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. Qualidade do Pescado. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2001. Parte 8. p. 115-134.

KIKUCHI, Y.; TAKENOUCI, K. M. T.; DZANI, O. Trypanorhyncha cestode larva found on the palatine tonsil. Jap. **J. Parasitol.** v. 30, p. 497-499. 1981.

LEITÃO, J. S. **Parasitologia Veterinária**. 3.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983. v I-II.

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.

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.

OKUMURA, M. P. M.; PADOVANI, R. E. S.; SÃO CLEMENTE, S. C. Pesquisa de nematódeos e trematódeos em sushi e sashimi comercializados na grande São Paulo – resumo. **Higiene Alimentar**. São Paulo: v. 15, n. 80/81, p. 111. 2001.

OLIVEIRA, E. R. N.; VIEGAS, E. M. M. Qualidade do Pescado. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. **Sanidade de Organismos Aquáticos**. São Paulo: Livraria Varela. Parte VI. Cap 21. p. 415-426. 2004.

OLIVEIRA, M. T. Infestação da Pescada-Foguete *Macrodon ancylodon* (Bloch, 1806) Jordan Evermann & Clarck, 1830, e da Corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1822) Jordan, 1884, família Sciaenidae, do litoral sul do Brasil, por larva de cestoda. **Higiene Alimentar**. São Paulo: v. 4, n. 4, p. 191-201. 1985.

OVERSTREET, R. M. *Poecilancistrum caryophyllum* and other Trypanorhynch cestode plerocercoids from the musculature of *Cynoscion nebulosus* and other sciaenid fishes in the Gulf of Mexico. **J. Parasitol.** v. 63, n. 5, p. 780-789. 1977.

PALM, H. Trypanorhynch cestode of commercial fishes from northeast brazilian coastal waters. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro: v. 92, n. 1, p. 69-79. 1997a.

PALM, H. An alternative classification of the trypanorhynch cestodes considering the tentacular armature as being of limited importance. **Syst. Parasitol.** n. 37, p. 81-92. 1997b.

PEREIRA, A. D.; ATUI, M. B.; TORRES, D. M. A. G. V.; MANGINI, A. C. S.; ZAMBONI, C. Q. Incidência de parasitos da família Anisakidae em bacalhau (*Gadus morhua*) comercializados no Estado de São Paulo. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v. 59, n. 1/2, p. 45-49. 2000.

PÉREZ, A. C. A. Empreendimentos piscícolas e o médico veterinário. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**. São Paulo: v. 2, n. 2, p. 43-65. 1999.

RÊGO, A. A. Redescrição de *Pterobothrium crassicolle* Diesing, 1850 (Cestoda: Trypanorhyncha) e revalidação da espécie. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro: v. 82, n. 1, p. 51-53. 1987.

RÊGO, A. A.; SANTOS, J. C.; SILVA, P. P. Estudo de cestóides de peixes do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro: v. 72, n. 3/4, p. 187-204. 1974.

SAKANARI, J. A.; MOSER, M. Complete life cycle of the elasmobranch cestode, *Lacistorhynchus dollfusi* Beveridge and Sakanari, 1987 (Trypanorhyncha). **J. Parasitol.** v. 75, n. 5, p. 806-808. 1989.

SANTOS, C. A. M.; ZOGBI, P. V. La infestacion de peces em Brasil com larvas de *Tetrarhynchus fragilis*. In: FAO. **Fish Inspection and Quality Control**. Roma: 1971. p. 262-264.

SÃO CLEMENTE, S. C. Plerocercos da Ordem Trypanorhyncha, parasitos de Corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) no litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: n. 26, p. 29-36. 1986a.

SÃO CLEMENTE, S. C. Prevalência e intensidade média de infecção de plerocercos de Trypanorhyncha parasitando Corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) no litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: n. 26, p. 37-40. 1986b.

SÃO CLEMENTE, S. C. Plerocercos de cestóides da Ordem Trypanorhyncha em Corvina *Micropogonias furnieri* e sua importância na inspeção sanitária do pescado. **Arq. Flum. Med. Vet.** Rio de Janeiro: v. 2, n. 3, p. 82-83. 1987.

SÃO CLEMENTE, S. C.; COELHO, M. R. T.; SERRA-FREIRE, N. M. Cestóides parasitos de Bagre *Netuma barba* (Lacépede, 1803) pescados no litoral do Rio de Janeiro e comercializados para consumo humano. **Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J.** Itaguaí: v. 14, n. 1, p. 27-34. 1991.

SÃO CLEMENTE, S. C. Inspeção sanitária do pescado. **Higiene Alimentar**. São Paulo: v. 7, n. 28, p. 7. 1993.

SÃO CLEMENTE, S. C.; MATOS, E.; UCHOA, C. M. A.; MATOS, P. Trypanorhyncha plerocerci in fish of commercial importance in Brazil. **Parasitol. al Dia**. v. 17, p. 51-53. 1993.

SÃO CLEMENTE, S. C.; LIMA, F. C.; UCHOA, C. M. A. Parasitos de *Balistes vetula* e sua importância na inspeção da pescado. **Rev. Bras. Ciênc. Vet.** v. 2, n. 2, p. 39-41. 1995a.

SÃO CLEMENTE, S. C.; MARQUES, M. C.; SERRA-FREIRE, N. M.; LUCENA, F. P. Análise do parasitismo de peixe espada *Trichiurus lepturus* L. do litoral do Rio de Janeiro – Brasil. **Parasitol. al Dia**. v. 19, n. 3-4, p. 146-149. 1995b.

SÃO CLEMENTE, S. C.; SILVA, C. M.; GOTTSCHALK, S. Prevalência e intensidade de infecção de cestóides Trypanorhyncha em Anchovas, *Pomatomus saltatrix* (L.) do litoral do Rio de Janeiro, Brasil. **Parasitol. al Dia**. v. 21, p. 54-57. 1997.

SÃO CLEMENTE, S. C.; PEREIRA JÚNIOR, J.; KNOFF, M.; SILVA, C. M.; FERNANDEZ, J. G.; COUSIN, J. C. *Hepatoxylon trichiuri* (Holten, 1802) Dollfus, 1942 (Eucestoda: Trypanorhyncha) of *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758), from the coast of state of Rio Grande do Sul, and of *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758, from the coast of state of Rio de Janeiro, Brazil. **Parasitol. al Dia**. v. 25, n. 3/4. 2001.

SILVA, C. M.; SÃO CLEMENTE, S. C. Nematóides da Família Anisakidae e cestóides da Ordem Trypanorhyncha em filés de dourado (*Coryphaena hippurus*) e ariocó (*Lutjanus synagris*) e sua importância na inspeção de pescado. **Higiene Alimentar**. São Paulo: v.15, n. 80/81, p. 75-79. 2001.

TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P.; GUIDELLI, G. M.; PAVANELLI, G. C. Parasitos de Peixes de Águas Continentais. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. **Sanidade de Organismos Aquáticos**. São Paulo: Livraria Varela. Parte II. Cap 08. p. 179-198. 2004.

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

THATCHER, V. E.; BRITES NETO, J. Diagnóstico, Prevenção e Tratamento das Enfermidades de Peixes Neotropicais de Água Doce. **Rev. Bras. Med. Vet.** v. 16, n. 3, p. 111-128. 1994.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A**– Ficha de dados individuais e resultados da análise das amostras de *Macrodon ancylodon*.

| Amostra | Comprimento corporal padrão (cm) | Parasitismo | Espécie de cestóide | Região parasitada / n° de blastocistos |         |          | Total de blastocistos recuperados |
|---------|----------------------------------|-------------|---------------------|--|---------|----------|-----------------------------------|
|         |                                  |             |                     | Serosa                                 | M. abd. | M. corpo |                                   |
| 1       | 28                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 2       | 27                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 3       | 28                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 4       | 22                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 5       | 22                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 6       | 27                               | +           | 3                   | -                                      | -       | 01       | 01                                |
| 7       | 26                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 8       | 27                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 9       | 24                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 10      | 25                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 11      | 28                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 12      | 21                               | +           | 3                   | -                                      | -       | 01       | 01                                |
| 13      | 29                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 14      | 27                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 15      | 21                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 16      | 23                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 17      | 28                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 18      | 25                               | +           | 3                   | -                                      | -       | 01       | 01                                |
| 19      | 29                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 20      | 25                               | +           | 3                   | -                                      | -       | 01       | 01                                |
| 21      | 20                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 22      | 29                               | +           | 3                   | -                                      | -       | 01       | 01                                |
| 23      | 26                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 24      | 28                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 25      | 28                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 26      | 26                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 27      | 18                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 28      | 18                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 29      | 33                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 30      | 25                               | +           | 3                   | -                                      | -       | 01       | 01                                |
| 31      | 23                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 32      | 21                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 33      | 20                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 34      | 20                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 35      | 23                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 36      | 21                               | +           | 3                   | -                                      | -       | 01       | 01                                |
| 37      | 19                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 38      | 21                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 39      | 19                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 40      | 20                               | +           | 3                   | -                                      | -       | 01       | 01                                |
| 41      | 18                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 42      | 21                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 43      | 21                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 44      | 19                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 45      | 19                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 46      | 21                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 47      | 21                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 48      | 22                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 49      | 21                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |
| 50      | 24                               | -           | -                   | -                                      | -       | -        | -                                 |

**APÊNDICE B** – Ficha de dados individuais e resultados da análise das amostras de *Cynoscion acoupa*.

| Amostra | Comprimento corporal padrão (cm) | Parasitismo | Espécie de cestóide | Região parasitada / nº de blastocistos / espécie de cestóide |             |             | Total de blastocistos recuperados |
|---------|----------------------------------|-------------|---------------------|--|-------------|-------------|-----------------------------------|
|         |                                  |             |                     | Serosa*  | M. abd.*    | M. corpo*   |                                   |
| 1       | 102                              | +           | 1,2                 | 03(1),05(2)  | 15(2)       | –           | 23                                |
| 2       | 81                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 3       | 87                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 4       | 87                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 5       | 102                              | +           | 2,3                 | –  | 03(2)       | 01(3)       | 04                                |
| 6       | 94                               | +           | 2                   | –  | 03          | –           | 03                                |
| 7       | 76                               | +           | 1,2                 | 02(1),02(2)  | 04(2)       | 03(2)       | 11                                |
| 8       | 89                               | +           | 2                   | 02   | 04          | 02          | 08                                |
| 9       | 82                               | +           | 2                   | 04   | 04          | –           | 08                                |
| 10      | 109                              | +           | 2                   | 02   | –           | 02          | 04                                |
| 11      | 95                               | +           | 2,3                 | 01(2)  | 02(2)       | 01(2),01(3) | 05                                |
| 12      | 78                               | +           | 1,2,4               | 02(1),11(2)  | 03(2)       | 01(4),02(2) | 19                                |
| 13      | 83                               | +           | 2,3                 | –  | –           | 03(3),02(2) | 05                                |
| 14      | 81                               | +           | 2                   | –  | –           | 02          | 02                                |
| 15      | 82                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 16      | 82                               | +           | 2,3                 | 28(2)  | 06(2)       | 06(2),01(3) | 41                                |
| 17      | 79                               | +           | 2                   | 06   | 02          | –           | 08                                |
| 18      | 87                               | +           | 1,2                 | 01(1),08(2)  | –           | –           | 09                                |
| 19      | 85                               | +           | 2                   | 05   | 01          | –           | 06                                |
| 20      | 78                               | +           | 2                   | 02   | –           | –           | 02                                |
| 21      | 78                               | +           | 2                   | 01   | –           | –           | 01                                |
| 22      | 79                               | +           | 1                   | 03   | –           | –           | 03                                |
| 23      | 79                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 24      | 91                               | +           | 3                   | –  | 01          | –           | 01                                |
| 25      | 93                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 26      | 100                              | +           | 2,3                 | 02(2)  | 01(3)       | –           | 03                                |
| 27      | 93                               | +           | 2,3                 | 02(2)  | –           | 01(3)       | 03                                |
| 28      | 89                               | +           | 1,2                 | 02(1),07(2)  | –           | –           | 09                                |
| 29      | 93                               | +           | 3                   | –  | –           | 01          | 01                                |
| 30      | 107                              | +           | 1,2,3               | 02(1),01(2)  | –           | 01(3)       | 04                                |
| 31      | 86                               | +           | 2                   | 03   | –           | –           | 03                                |
| 32      | 83                               | +           | 2                   | 02   | 02          | 01          | 05                                |
| 33      | 87                               | +           | 2                   | 01   | –           | –           | 01                                |
| 34      | 85                               | +           | 2,3                 | 05(2)  | –           | 01(3)       | 06                                |
| 35      | 85                               | +           | 2                   | 03   | 01          | –           | 04                                |
| 36      | 82                               | +           | 2                   | 02   | –           | 01          | 03                                |
| 37      | 87                               | +           | 2,3                 | 04(2)  | 05(2),01(3) | 03(2),01(3) | 14                                |
| 38      | 82                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 39      | 96                               | +           | 2                   | 04   | 11          | –           | 15                                |
| 40      | 95                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 41      | 89                               | +           | 2,3,4               | 21(2), 01(4)   | 03(2),01(3) | 03(2),01(3) | 30                                |
| 42      | 80                               | +           | 1,2                 | 03(1)  | 02(2)       | –           | 05                                |
| 43      | 78                               | +           | 2                   | 15   | 04          | –           | 19                                |
| 44      | 69                               | –           | –                   | –  | –           | –           | –                                 |
| 45      | 74                               | +           | 2                   | 02   | 02          | –           | 04                                |
| 46      | 78                               | +           | 1                   | 01   | –           | –           | 01                                |
| 47      | 80                               | +           | 1                   | 02   | –           | –           | 02                                |
| 48      | 76                               | +           | 2                   | 03   | –           | –           | 03                                |
| 49      | 80                               | +           | 2,3                 | 03(2)  | 01(2)       | 01(3)       | 05                                |
| 50      | 66                               | +           | 1                   | 02   | –           | –           | 02                                |

APÊNDICE C - Ficha de dados individuais e resultados da análise das amostras de *Cynoscion virescens*.

| Amostra | Comprimento corporal padrão (cm) | Parasitismo | Espécie de cestóide | Região parasitada / n° de blastocistos / espécie de cestóide |          |           | Total de blastocistos recuperados |
|---------|----------------------------------|-------------|---------------------|--|----------|-----------|-----------------------------------|
|         |                                  |             |                     | Serosa*  | M. abd.* | M. corpo* |                                   |
| 1       | 79                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 2       | 78                               | +           | 2                   | 01   | 03       | 06        | 10                                |
| 3       | 72                               | +           | 2                   | -  | 01       | -         | 01                                |
| 4       | 74                               | +           | 2                   | 02   | 02       | 05        | 09                                |
| 5       | 74                               | +           | 2                   | -  | 02       | 04        | 06                                |
| 6       | 75                               | +           | 2                   | -  | -        | 01        | 01                                |
| 7       | 71                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 8       | 79                               | +           | 2                   | -  | 01       | -         | 01                                |
| 9       | 79                               | +           | 2                   | -  | 02       | 01        | 03                                |
| 10      | 77                               | +           | 2                   | -  | 06       | 02        | 08                                |
| 11      | 79                               | +           | 2                   | -  | 09       | 08        | 17                                |
| 12      | 75                               | +           | 2                   | -  | -        | 02        | 02                                |
| 13      | 74                               | +           | 2                   | 02   | -        | -         | 02                                |
| 14      | 78                               | +           | 2                   | -  | 03       | 06        | 09                                |
| 15      | 79                               | +           | 2                   | -  | 05       | 01        | 06                                |
| 16      | 65                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 17      | 72                               | +           | 2                   | -  | 03       | -         | 03                                |
| 18      | 69                               | +           | 2                   | -  | 02       | -         | 02                                |
| 19      | 72                               | +           | 1 e 2               | 01 (1)   | 01 (2)   | -         | 02                                |
| 20      | 74                               | +           | 2                   | 02   | 06       | 08        | 16                                |
| 21      | 73                               | +           | 2                   | -  | 10       | 05        | 15                                |
| 22      | 65                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 23      | 63                               | +           | 2                   | -  | -        | 03        | 03                                |
| 24      | 65                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 25      | 61                               | +           | 2                   | -  | -        | 01        | 01                                |
| 26      | 67                               | +           | 2                   | -  | 02       | -         | 02                                |
| 27      | 65                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 28      | 72                               | +           | 2                   | -  | 12       | 03        | 15                                |
| 29      | 71                               | +           | 2                   | -  | 05       | 04        | 09                                |
| 30      | 75                               | +           | 2                   | -  | 07       | 01        | 08                                |
| 31      | 74                               | +           | 2                   | -  | 03       | 01        | 04                                |
| 32      | 69                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 33      | 67                               | +           | 2                   | -  | 03       | 01        | 04                                |
| 34      | 76                               | +           | 2                   | -  | 03       | 02        | 05                                |
| 35      | 77                               | +           | 2                   | 03   | 08       | -         | 11                                |
| 36      | 70                               | +           | 2                   | 07   | 06       | 03        | 16                                |
| 37      | 76                               | +           | 2                   | 08   | 03       | 04        | 15                                |
| 38      | 73                               | +           | 2                   | 04   | 03       | 01        | 08                                |
| 39      | 78                               | +           | 2                   | 06   | 04       | -         | 10                                |
| 40      | 72                               | +           | 2                   | 13   | -        | -         | 13                                |
| 41      | 76                               | +           | 2                   | -  | 03       | 03        | 06                                |
| 42      | 62                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 43      | 76                               | +           | 2                   | 01   | 01       | 02        | 04                                |
| 44      | 66                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 45      | 78                               | +           | 1,2,4               | 02(1),02(4)  | -        | 01(2)     | 05                                |
| 46      | 73                               | +           | 2                   | -  | 02       | 02        | 04                                |
| 47      | 66                               | -           | -                   | -  | -        | -         | -                                 |
| 48      | 77                               | +           | 2                   | 01   | 13       | 02        | 16                                |

**APÊNDICE D** - Ficha de dados individuais e resultados da análise das amostras de *Arius proops*.

| Amostra | Comprimento corporal padrão (cm) | Parasitismo | Espécie de cestóide | Região parasitada / nº de blastocistos / espécie de cestóide |             |           | Total de blastocistos recuperados |
|---------|----------------------------------|-------------|---------------------|--|-------------|-----------|-----------------------------------|
|         |                                  |             |                     | Serosa*  | M. abd.*    | M. corpo* |                                   |
| 1       | 55                               | +           | 1,4                 | 01(1)  | 01(4)       | –         | 02                                |
| 2       | 51                               | +           | 1                   | 01   | –           | –         | 01                                |
| 3       | 54                               | +           | 2                   | 01   | 01          | –         | 02                                |
| 4       | 57                               | +           | 2                   | 01   | –           | –         | 01                                |
| 5       | 58                               | +           | 1,2                 | 01(1)  | –           | 01(2)     | 02                                |
| 6       | 53                               | +           | 1,2,4               | 03(1),02(2),<br>01(4)  | –           | –         | 06                                |
| 7       | 55                               | +           | 1,2                 | 01(1),04(2)  | –           | 01(2)     | 06                                |
| 8       | 46                               | –           | –                   | –  | –           | –         | –                                 |
| 9       | 55                               | +           | 2                   | 01   | –           | –         | 01                                |
| 10      | 55                               | +           | 2                   | –  | 01          | –         | 01                                |
| 11      | 53                               | –           | –                   | –  | –           | –         | –                                 |
| 12      | 61                               | +           | 1,2,4               | 02(1),08(2),01(4)  | 01(2)       | –         | 12                                |
| 13      | 50                               | +           | 2                   | 01   | –           | –         | 01                                |
| 14      | 53                               | –           | –                   | –  | –           | –         | –                                 |
| 15      | 50                               | –           | –                   | –  | –           | –         | –                                 |
| 16      | 49                               | +           | 2                   | –  | –           | 01        | 01                                |
| 17      | 56                               | +           | 2                   | 01   | 01          | –         | 02                                |
| 18      | 58                               | +           | 1,2                 | 03(1),05(2)  | 01(1),03(2) | –         | 12                                |
| 19      | 56                               | +           | 2                   | 01   | –           | –         | 01                                |
| 20      | 52                               | –           | –                   | –  | –           | –         | –                                 |
| 21      | 58                               | +           | 2                   | –  | 01          | –         | 01                                |
| 22      | 52                               | +           | 1,2                 | –  | 01(1),01(2) | 01(2)     | 03                                |
| 23      | 51                               | –           | –                   | –  | –           | –         | –                                 |
| 24      | 59                               | +           | 1,2                 | 01(1),01(2)  | –           | –         | 02                                |
| 25      | 52                               | +           | 1,2                 | 01(1)  | 01(2)       | –         | 02                                |
| 26      | 50                               | +           | 2                   | –  | 01          | –         | 01                                |
| 27      | 58                               | +           | 1,2                 | 01(1)  | 01(2)       | –         | 02                                |

**Espécies de cestóides:**

- 1- *Pterobothrium heteracanthum*
- 2- *Callitetrarhynchus gracilis*
- 3- *Poecilancistrum caryophyllum*
- 4- *Pterobothrium crassicolle*

\* O número entre parênteses corresponde à espécie de cestóide.