

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PARASITOLOGIA



THALES KODI NAMBA

**OCORRÊNCIA DE *Ascocotyle* sp. (DIGENEA: HETEROPHYIDAE) EM  
MUGILÍDEOS (OSTEICHTHYES: MUGILIDAE) COMERCIALIZADOS NO  
MUNICÍPIO DE IGUAPE, SÃO PAULO, BRASIL**

Este exemplar corresponde à redação final  
da tese defendida pelo(a) candidato (a)  
THALES KODI NAMBA  
Marlene Tiduko Ueta  
e aprovada pela Comissão Julgadora.

**Dissertação apresentada ao Instituto  
de Biologia da Universidade Estadual  
de Campinas (UNICAMP) como  
requisito para obtenção do título de  
Mestre em Parasitologia.**

ORIENTADORA: PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> MARLENE TIDUKO UETA

Campinas  
2011

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

**N15o**

Namba, Thales Kodi

Ocorrência de *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) em mugilídeos (Osteichthyes: Mugilidae) comercializados no município de Iguape, São Paulo, Brasil / Thales Kodi Namba. – Campinas, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Marlene Tiduko Ueta.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. *Ascocotyle*. 2. Metacercária. 3. Peixes mugilídeos. I. Ueta, Marlene Tiduko, 1941-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

**Título em inglês:** Occurrence of *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) in grey mullets (Osteichthyes: Mugilidae) commercialized in Iguape city, São Paulo, Brazil.

**Palavras-chave em inglês:** *Ascocotyle*; Metacercariae; Gray mullets.

**Área de concentração:** Parasitologia.

**Titulação:** Mestre em Parasitologia.

**Banca examinadora:** Marlene Tiduko Ueta, Luiz Augusto Magalhães, Paulo Sérgio Ceccarelli.

**Data da defesa:** 30/06/2011.

**Programa de Pós-Graduação:** Parasitologia.

Campinas, 30 de Junho de 2011.

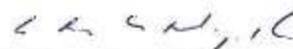
BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Marlene Tiduko Ueta (Orientadora)



Assinatura

Prof. Dr. Luiz Augusto Magalhães



Assinatura

Dr. Paulo Sérgio Ceccarelli



Assinatura

Profa. Dra. Maria José Tavares Ranzani Paiva

Assinatura

Prof. Dr. Edson Aparecido Adriano

Assinatura

Aos meus pais, Prof. Tadashi Namba (*in memorian*) e Prof.<sup>a</sup> Rosa Maria Coutinho Simões Namba, fontes de admiração, orgulho e gratidão pelas oportunidades e ensinamentos a mim oferecidos.

## Agradecimentos

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marlene Tiduko Ueta pela brilhante orientação, conhecimentos passados, paciência pelos meus erros cometidos e por ser minha inspiração nesta área escolhida.

Ao biólogo Dr. Rubens Riscala Madi pelo apoio e auxílio no desenvolvimento deste trabalho, aplicações estatísticas e momentos de descontração no laboratório, congressos e viagens.

Ao Prof.<sup>o</sup> Dr. Naércio Aquino Menezes pelo enorme gentileza concedida ao auxiliar e confirmar as identificações das amostras de peixes utilizadas no presente trabalho.

Aos professores do curso de Pós-Graduação em Parasitologia da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP pelos conhecimentos fornecidos e por aumentar minha admiração pela profissão.

À direção do Colégio Cidade de Iguape – CCI por fornecer o espaço físico laboratorial facilitando as análises efetuadas durante todo o desenvolvimento deste estudo.

Aos amigos da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP pelo apoio ao meu trabalho e pela companhia durante todo o curso tornando assim o caminho mais agradável e divertido.

Aos amigos moradores da Rua João Bonifácio da Silva, no município de Iguape/SP, cujos auxílios prestados em diversas coletas e aplicação dos questionários foram imprescindíveis para a realização deste trabalho.

Aos amigos Robson e Jeremias, funcionários da peixaria Martins, pela colaboração e participação fundamentais durante muitas coletas realizadas para o estudo.

À estudante de Biologia, Laís Vieira, pela companhia e auxílio nas análises dos peixes utilizados neste estudo, fazendo com que, assim, todo o tempo de trabalho fosse sempre mais agradável.

À minha família, minha base, meu alicerce, sem a qual jamais estaria aqui presente, pelo apoio e paciência à minha pessoa e, apesar de brigas e desentendimentos, sempre poderei me dizer orgulhoso de tê-los ao meu lado.

“Há grandeza neste modo de ver a vida, com suas potencialidades, que o sopro do criador originalmente imprimiu em algumas formas ou numa só. E assim, enquanto este Planeta foi girando de acordo com a lei imutável da gravidade, a partir de um início tão simples evoluíram inúmeras formas mais belas e mais maravilhosas.”

(Charles Darwin)

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS E TABELAS .....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	1
2. JUSTIFICATIVA .....	9
3. OBJETIVOS .....	10
3.1. OBJETIVO GERAL .....	10
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	11
4.1. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE ESTUDO .....	11
4.2. COLETA DO PESCADO .....	14
4.3. ANÁLISE DO PESCADO .....	17
4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	20
4.5. HÁBITO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO .....	20
5. RESULTADOS .....	22
6. DISCUSSÃO .....	31
7. CONCLUSÕES .....	36
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
9. ANEXO .....	46
9.1. COLETA DE DADOS SOBRE O PESCADO.....	46
9.2. COLETA DE DADOS SOBRE HÁBITO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO .....	47
9.3. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .....	48

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

### MATERIAL E MÉTODOS

Figura 1. Mapa da região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo .....	12
Figura 2. Mapa do município de Iguape/SP .....	13
Figura 3. Mapa do Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP .	14
Figura 4. Tainhas <i>Mugil liza</i> utilizadas no estudo .....	15
Figura 5. Paratis <i>Mugil curema</i> utilizados no trabalho.....	15
Figura 6. Estabelecimento comercial de pescado do município de Iguape/SP .....	16
Figura 7. Ponto de venda de pescadores.....	17
Figura 8. Corte inicial na região ventral do espécime.....	18
Figura 9. Delimitação dos órgãos internos .....	18
Figura 10. Área para retirada de tecido muscular .....	19

### RESULTADOS

Tabela 1. Meses de coleta e quantidade de peixes adquiridos para o estudo durante os anos de 2009 e 2010 .....	22
Figura 11. Metacercária desencistada: corpo piriforme; tegumento espinhoso (setas); espinhos orais (A); pré-faringe (B); faringe muscular (C); e ventosa ventral (D).....	23
Figura 12. Metacercária encistada .....	24
Figura 13. Metacercária encistada evidenciando espinhos orais .....	25
Tabela 2. Quantidade de metacercárias de <i>Ascocotyle</i> sp. (Digenea: Heterophyidae) obtidas em amostras de 5g de tecidos de tainhas, <i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturadas em ambiente de praia, municípios de Iguape/SP e Ilha Comprida/SP, 2009/2010.....	26
Tabela 3. Quantidade de metacercárias de <i>Ascocotyle</i> sp. (Digenea: Heterophyidae) obtidas em amostras de 5g de tecidos de tainhas, <i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturadas em rio do Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP, 2009/2010.....	27
Tabela 4. Quantidade de metacercárias de <i>Ascocotyle</i> sp. (Digenea: Heterophyidae) obtidas em amostras de 5g de tecidos de paratis, <i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	

(Osteichthyes: Mugilidae), capturados em ambiente de praia, municípios de Iguape/SP e Ilha Comprida/SP, 2009/2010.....	28
Tabela 5. Quantidade de metacercárias de <i>Ascocotyle</i> sp. (Digenea: Heterophyidae) obtidas em amostras de 5g de tecidos de paratis, <i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturados em rio do Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP, 2009/2010.....	
	29

## RESUMO

A globalização da cultura oriental e o aumento do consumo de pescado cru evidenciaram alguns problemas, entre eles doenças causadas por parasitas. Existe grande incidência de *Ascocotyle* sp. em peixes mugilídeos, muito utilizados na alimentação humana em diversas partes do mundo. O estudo teve como objetivos verificar a presença de metacercárias de trematódeos Heterophyidae em peixes mugilídeos comercializados no município de Iguape/SP; estabelecer a prevalência e densidade de metacercárias em peixes capturados em praia e rio; estabelecer correlação entre metacercárias e morfometria dos peixes; constatar o hábito alimentar da população do município de Iguape/SP em relação ao consumo do pescado e a eventual ocorrência de zoonose. Foram coletados 120 peixes, 60 tainhas *Mugil liza* e 60 paratis *Mugil curema*, sendo 30 de cada espécie capturados em praia e outros 30, em rio. Foram anotados os dados biométricos dos peixes e, após a necropsia, 5g de “pool de vísceras” e de musculatura de cada espécime foram fragmentados e homogeneizados para extração e contagem de metacercárias. *M. liza* mediram  $45,6 \pm 4,8$  cm, com peso de  $860,6 \pm 228,4$ g, *M. curema* mediram  $36,2 \pm 2,4$  cm, com  $448,5 \pm 127,8$ g de peso. As metacercárias, identificadas como *Ascocotyle* sp., estavam presentes em todos os exemplares de peixes. A prevalência de metacercárias não mostrou diferenças em relação ao sexo dos peixes. A densidade de metacercárias foi maior nas vísceras do que na musculatura para as duas espécies de peixes e maior em *M. liza*. Em *M. curema* a densidade de larvas nas vísceras foi significativamente maior em exemplares capturados em rios. Os testes de correlação de Pearson mostraram valores muito baixos entre prevalência e densidade de metacercárias e dados biométricos dos peixes. Residentes no município, pesquisados para levantamento do hábito alimentar, relataram consumir peixes, frequentemente tainhas, na maioria assados ou cozidos. Um total de 3,2% das pessoas pesquisadas relataram consumir peixe cru.

**Palavras-chave:** *Ascocotyle*, metacercárias, peixes mugilídeos.

## ABSTRACT

The world spread of oriental culture and the common use of fish which is not cooked showed some problems related to them like diseases caused by parasites. There is a great incidence of *Ascocotyle* sp. parasites in mullets fishes, which are part of human culinary spread all over world. The aim of the present study is to estimate the presence of trematode Heterophyidae metacercariae among mullets fishes commercialized at Iguape city; to evaluate the prevalence and density of metacercariae among fishes from the sea and river; to establish the inter-relation between the presence of metacercariae and the fishes morphometry; to ascertain food habits among people from Iguape city and relate food fish habits to zoonosis occurrence. 120 fishes were select, 60 *Mugil liza* and 60 *Mugil curema*, half of each species from the sea and the other half from the river. All fishes biometrical data have been score and, pos-mortem, 5g of visceral pool and muscular tissue from each sample have been fragmented and homogeneized in order to establish the presence and amount of metacercariae. *M. liza* were  $45,6 \pm 4,8$  cm length and  $860,6 \pm 228,4$ g weight; *M. curema* were  $36,2 \pm 2,4$  cm length and  $448,5 \pm 127,8$ g weight. Metacercariae identified as *Ascocotyle* were present in all fishes. There were no differences for prevalence between fishes sex. The major concentration of metacercariae samples have been identified in visceral organs when compared to muscular tissue of both fish species and much greater at visceral organs from *M. liza*. Larval visceral concentration of *M. curema* was significantly high among river species. Pearson correlation tests did not show close association between metacercariae prevalence/density and biometrial fish data. People from Iguape city use to eat grilled or cooked mullet. Total of 3,2% of people consume raw fish.

**Keywords:** *Ascocotyle*, metacercariae, grey mullets.

## 1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desde tempos remotos, o pescado é considerado alimento primário para a dieta de muitos povos, estando presente quase diariamente em suas vidas. É um produto de subsistência para muitas comunidades ribeirinhas, pois além de servir diretamente como fonte alimentar, serve também como produto de renda familiar (CERDEIRA et al., 1997).

O pescado representa um recurso alimentar abundante, de qualidade e acessível para muitas populações, além de ser fonte de proteínas, gorduras, vitaminas e sais minerais (OLIVEIRA, 2005). No Brasil, as extensas faixas litorâneas e bacias hidrográficas facilitam a captura de diversas espécies de animais aquáticos (CERDEIRA et al., 1997) e o desenvolvimento tecnológico da indústria de pescado vem transformando seus produtos e ampliando o mercado. Apesar de uma queda na importação de produtos derivados do pescado entre 1996 e 2006, acentuado aumento da exportação dos mesmos produtos também foi observado (GONÇALVES & PEREZ, 2007).

No mundo houve um aumento considerável na produção de peixes (captura e cultivo). Em 2008, estimou-se um aumento para 143 milhões de toneladas sendo que, em anos anteriores a 2006, a produção era estimada em 137 milhões de toneladas. A China mostrou-se como principal país produtor de pescado, com um total de 48 milhões de toneladas em 2008 (NOMURA, 2010).

Quanto ao consumo de produtos derivados do pescado, também podemos observar um aumento *per capita* nas últimas décadas, em todo o mundo. Nos anos 90, estimava-se um consumo de 14,4 kg chegando a 16,4 kg em 2005. Em 2008, o consumo per capita do pescado já ultrapassava os 17 kg (NOMURA, 2010). No Brasil, estima-se um consumo próximo a 8,0 kg (CAVALLI & FERREIRA, 2010).

Contudo, os peixes são hospedeiros ideais para uma grande quantidade de parasitos. Muitos estudos relatam diversos animais marinhos e de água doce portando uma variada fauna parasitológica de protozoários e helmintos (LUQUE, 2004; POULIN & MORAND, 2000). Dessa fauna, diversos representantes são capazes de infectar o homem após ingestão, por exemplo, do pescado cru ou mal cozido.

Um conhecido parasito transmitido ao homem pelo consumo de peixes salmonídeos (Osteichthyes: Salmonidae) crus ou mal cozidos é o cestódeo do gênero *Diphyllobothrium* (Cestoda: Diphyllbothriidae). Duas espécies, *D. latum* e *D. pacificum*, estão associadas às infecções humanas em países da América do Sul e outros continentes, como Europa, Ásia, África e América do Norte (CAPUANO et al., 2007; MASSON & ALMEIDA PINTO, 1998). No Chile, a difilobotríase é considerada importante problema de saúde pública devido à utilização de salmonídeos crus na culinária local (EMMEL et al., 2006; SEMENAS et al., 2001; SANTOS & FARO, 2005). No Brasil, Santos e Faro (2005) reportaram o primeiro caso de difilobotríase do país.

Nematódeos da família Anisakidae, *Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp. e *Hysterothylacium* sp. (Ascaridida: Anisakidae) são parasitos de organismos aquáticos como peixes, aves piscívoras e mamíferos marinhos. Potencialmente zoonóticos, são agentes da anisakiase humana, doença causada pela ingestão de peixes crus ou mal cozidos onde se fazem presentes larvas de anisakídeos (BICUDO et al., 2005). Muito comuns no Japão, Europa e América Latina, larvas foram observadas também no Brasil em congrio-rosa, *Genypterus brasiliensis* (Osteichthyes: Ophidiidae), em cabrina, *Prionotus punctatus* (Osteichthyes: Triglidae) e em amostras de bacalhau (Osteichthyes: Gadidae), produtos muito encontrados no comércio em diversas regiões do país (BICUDO et al., 2005; KNOFF et al., 2007; PRADO & CAPUANO, 2006).

Alguns outros nematódeos, *Contracaecum* sp. (Nematoda: Anisakidae) e *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatidae), também com potencial zoonótico, estão presentes em peixes da fauna brasileira que apresentam grande valor econômico, como piraputangas – *Brycon* sp. (Osteichthyes: Characidae), jaús – *Zungaro jahu* (Osteichthyes: Pimelodidae), pintados – *Pseudoplatystoma corruscans* (Osteichthyes: Pimelodidae) e traíras – *Hoplias* sp. (Osteichthyes: Erythrinidae) (BARROS et al., 2006; BARROS et al., 2007).

Vários trematódeos também infectam o ser humano e são encontrados por todas as regiões do mundo. Espécies de *Paragonimus* (Digenea: Paragonimidae) são endêmicas das regiões da Ásia Oriental, África Ocidental e Central e América do Sul. *Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis viverrini* e *Opisthorchis felineus* (Digenea: Opisthorchiidae) são parasitas encontrados especialmente em países asiáticos e

infectam milhões de pessoas. *Heterophyes heterophyes* (Digenea: Heterophyidae) é comum no Sudeste Asiático, Oriente Médio, e no Delta do Nilo. *Metagonimus yokogawai* (Digenea; Heterophyidae) parasita intestinal, está presente no Leste Asiático e é causa de infecções no Japão, China, Coreia, Filipinas, Formosa, Sibéria, região dos Balcãs, Grécia e Espanha (MASSON & ALMEIDA PINTO, 1998).

Um estudo da OMS – Organização Mundial da Saúde – estimou que cerca de 39 milhões de pessoas estivessem infectadas, em todo o mundo, por parasitas transmitidos pelo consumo de peixes de água doce, crus ou mal cozidos. Destas, 38 milhões vivem apenas na Ásia, sendo o restante na Europa e América Latina (FAO, 2000).

No Brasil, o trematódeo digenético *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) é muito frequente em peixes da família Mugilidae e é o único heterofídeo relatado responsável por infecções humanas no país (CHIEFFI et al., 1990; CHIEFFI et al., 1992). A espécie *Ascocotyle (Phagicola) longa* foi citada como causa de parasitose humana pela ingestão de pescado cru. Para muitos, pode ser considerada uma zoonose de importância em saúde pública por ter sido observada com muita frequência em peixes consumidos pelo homem (ALMEIDA DIAS & WOICIECHOVSKI, 1994; OKUMURA et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2007).

Os peixes mugilídeos, popularmente conhecidos como tainhas e paratis (Osteichthyes: Mugilidae), são frequentes em águas tropicais e subtropicais marinhas do mundo. Na costa brasileira são conhecidas as espécies *Mugil curema*, *M. curvidens*, *M. liza*, *M. gaimardianus*, *M. incilis* e *M. trichodon* (MENEZES, 1983; MENEZES et al., 2010).

Menezes (1983) cita como principais características anatômicas de um peixe mugilídeo a nadadeira peitoral e caudal, duas nadadeiras dorsais, uma nadadeira pélvica e uma anal. Estão presentes também séries de faixas laterais que permitem a identificação de algumas espécies.

Comuns nas regiões sudeste e sul do Brasil, as tainhas, *Mugil liza*, e os paratis, *Mugil curema*, são espécies migratórias e muito exploradas pela atividade pesqueira comercial por se apresentarem, na maioria das vezes, em grandes cardumes. As tainhas chegam a atingir 1 m de comprimento e 6 kg; já o parati pode atingir mais de 1

kg e chegar a 45 cm de comprimento (MIRANDA & CARNEIRO, 2007; SECKENDORFF & AZEVEDO, 2007).

Influenciados pela temperatura da água, partem da Lagoa dos Patos/RS, importante criadouro natural de peixes na região, em direção ao norte buscando regiões costeiras e estuarinas. Nesses locais podem ser encontrados alevinos em áreas mais internas e abrigadas, visando proteção contra predadores. Quando atingem alguns centímetros de comprimento abandonam a alimentação planctônica e passam a se alimentar de detritos orgânicos e pequenos organismos bentônicos (SECKENDORFF & AZEVEDO, 2007; SILVA & ARAÚJO, 2000).

Peixes mugilídeos em geral são alvos de diversos estudos sobre piscicultura, pois são bastante tolerantes a diversas condições ambientais, como temperaturas, salinidade e presença de produtos nitrogenados (FONSECA NETO & SPACH, 1999; OKAMOTO et al., 2006; POERSCH et al., 2007). Fonseca Neto e Spach (1999) observaram, por exemplo, salinidade mínima para início de aclimação, para um eventual cultivo de mugilídeos em água doce, de 5‰.

Assim, são considerados organismos eurihalinos e euritérmicos, por possuírem adaptações às variações de salinidade e temperatura, respectivamente, características ideais para o ambiente estuarino. Podem sobreviver em águas abaixo de 15°C e acima de 25°C, formas juvenis são abundantes em regiões estuarinas por tolerarem a baixa salinidade (OKAMOTO et al., 2006).

Muitos estudos mostraram a infecção de mugilídeos por bactérias alterando a estrutura normal dos tecidos de revestimento do corpo (LANGER et al., 2009). Porém, transitar em estuários faz com que os peixes mugilídeos e outros organismos aquáticos fiquem expostos a diversos parasitas existentes nesse ecossistema (FUJIMOTO et al., 2009; LUQUE et al., 2000; PEREIRA JR. et al., 2002).

No Brasil, Knoff e Serra-Freire (1993) relataram *Myxobolus* sp. (Myxozoa: Myxobolidae), *Kudoa* sp. (Myxozoa: Kudoidae) e *Henneguya* sp. (Myxozoa: Myxobolidae) em população de *Mugil platanus* na costa do Rio de Janeiro. Os copépodes *Ergasilus versicolor* e *Ergasilus lizae* (Crustacea: Ergasilidae) foram registrados em brânquias de *Mugil curema* (CAVALCANTI et al., 2005). *Trichodina* sp. (Ciliophora: Peritrichia), Monogenoidea (Platyhelminthes: Monogenea), Hirudinea

(Annelida: Hirudinea) e Copepoda (Crustacea: Copepoda) também foram encontrados parasitando brânquias de *M. platanus* capturados na região estuarina de Cananéia, Estado de São Paulo (RANZANI-PAIVA & SILVA-SOUZA, 2004). Em outros países, Merella & Garippa (2001) citaram presença de monogenea, acantocefala, nematoda e outros em mugilídeos coletados na região Mediterrânea.

Trematódeos digenéticos têm sido relatados em estudos sobre a fauna parasitária em mugilídeos no Brasil e o gênero *Ascocotyle* (= *Phagicola*) é objeto de estudos em muitas pesquisas devido à presença de metacercárias em grande quantidade nos tecidos (CASTRO, 1994; OLIVEIRA et al., 2007; SCHOLZ, 1999; SCHOLZ et al., 2001).

Diversas espécies de *Ascocotyle* já foram identificadas. *Ascocotyle* (*Phagicola*) *angrense* (= *Phagicola angrense*) já foi observado em *Procyon lotor* (Mammalia: Procyonidae) sendo causador de enterite (SNYDER, et al., 1989). *Ascocotyle* (*P.*) *rara* foi relatado em intestino de *Ixobrychus exilis* (Aves: Ardeidae) (ARRUDA et al., 2002). No México, Scholz et al. (2001) relataram parasitos do gênero *Ascocotyle* em diferentes hospedeiros. No Brasil, Chieffi et al. (1990) relataram a espécie *Ascocotyle* (*Phagicola*) *longa* Ransom, 1920, parasitando seres humanos.

Adulto de *A. (P.) longa* possui corpo piriforme e tegumento espinhoso, com comprimento e largura variando de 378-896  $\mu\text{m}$  e 196-344  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Apresenta ventosa oral provida de 16 espinhos, número característico para a espécie (BARROS et al., 2002; SCHOLZ, 1999). As metacercárias de *A. (P.) longa* podem estar alojadas em diversos órgãos do peixe. Em geral, os cistos são esféricos ou ovais e possuem diferentes tamanhos. Scholz et al. (2001) relataram metacercárias com 154-286  $\mu\text{m}$  de comprimento e 131-207  $\mu\text{m}$  de largura.

Em relação ao ciclo de vida de *A. (P.) longa*, Simões et al. (2010) mostraram, experimentalmente, que o molusco *Heleobia australis* (Gastropoda: Risssooidea) atua como hospedeiro intermediário. Contudo, não há registro de infecção por *A. (P.) longa* nesse caramujo em ambiente natural. No molusco, apresentam esporocistos e rédias. As cercárias penetram no segundo hospedeiro intermediário, peixes ósseos, onde formam cistos e se transformam em metacercárias. Aves aquáticas, hospedeiros

definitivos, ingerem os peixes e as metacercárias são desencistadas no intestino (SIMÕES et al., 2010; THATCHER, 1993).

Várias são as aves aquáticas onde já foram constatados vermes adultos de *A. (P.) longa*, tais como *Pelecanus occidentalis carolinensis* (Aves: Pelecanidae) e *Ajaia ajaja* (Aves: Platalea) na América do Norte, e *Phalacrocorax carbo* (Aves: Phalacrocoracidae) na República Tcheca, (SCHOLZ, 1999). No Brasil, aves piscívoras como o socó grande, *Ardea cocoi* (Aves: Ardeidae), são relatados como hospedeiros (BARROS et al., 2002).

Contudo, é conhecida a baixa especificidade do adulto, pois além das várias espécies de aves, foram encontrados espécimes adultos em *Vulpes lagopus* (Mammalia: Canidae) na América do Norte (SCHOLZ, 1999). No Brasil, em infecções experimentais, foram constatados no intestino de hamsters, *Mesocricetus auritus* (Mammalia: Cricetidae), e cães, *Canis familiaris* (Mammalia: Canidae) (BARROS & AMATO, 1995; BARROS & AMATO, 1996).

Baixa especificidade também foi observada em relação ao primeiro hospedeiro intermediário vertebrado. No Brasil, foram relatadas metacercárias em diferentes espécies de peixes mugilídeos (ALMEIDA DIAS & WOICIECHOVSKI, 1994; OLIVEIRA et al., 2007); no México em *Mugil cephalus* e *M. curema* (SCHOLZ et al., 2001). Dzikowski et al. (2003) encontraram metacercárias em tecidos de *Tilapia zillii*, *Oreochromis aureus* e *Sarotherodon galilaeus* (Osteichthyes: Cichlidae). Simões et al. (2010) fizeram tentativas de infectar peixes como *Poecilia vivipara*, *Phalloptychus januarius* (Osteichthyes: Poeciliidae) e *Jenynsia multidentata* (Osteichthyes: Anablepidae) sem sucesso.

O primeiro caso de infecção humana por *A. (P.) longa* no Brasil foi relatado por Chieffi et al. (1990) em uma mulher de 31 anos, no município de Cananéia, Estado de São Paulo. Posteriormente, observaram-se novos casos também na região sudeste do Estado de São Paulo, nos municípios de Cananéia e Registro (ALMEIDA DIAS & WOICIECHOVSKI, 1994; CHIEFFI et al., 1992).

A ascocotilose é uma parasitose desenvolvida quando o helminto *Ascocotyle (Phagicola) longa* se faz presente no intestino do hospedeiro vertebrado definitivo, podendo ser aves ou mamíferos, inclusive o homem.

Barros et al. (2002) descreveram alterações causadas pelo verme adulto em *Ardea cocoi*. Exames iniciais mostraram amostras fecais com diminuição da consistência e mudanças na coloração. Estudo histopatológico demonstrou ação erosiva na mucosa intestinal, causando hemorragia intestinal, aumento de muco e úlceras.

Infecções experimentais em *Mesocricetus auritus* e *Canis familiaris* confirmaram lesões na mucosa intestinal, evidenciadas por petéquias. Exames histopatológicos mostraram intenso infiltrado leucocitário caracterizando enterite subaguda e casos de erosões da mucosa intestinal na área do parasitismo. Distúrbios intestinais como aumento da frequência de defecações e alteração da consistência das fezes foram observados em *Canis familiaris* (BARROS & AMATO, 1995; BARROS & AMATO, 1996). A espécie *A. (P.) angrense* causou distúrbios semelhantes ao parasitar raccoon, *Procyon lotor* (Mammalia: Procyonidae). O animal apresentou-se debilitado, evacuação de fezes líquidas e pontos de necrose na mucosa intestinal (SNYDER et al., 1989).

Nos poucos casos já relatados de infecção humana por *A. (P.) longa*, os pacientes apresentaram sintomas gerais como perda de peso, cólicas abdominais, flatulência e diarreia. No exame de sangue foi observada alteração na quantidade de eosinófilos (ALMEIDA DIAS & WOICIECHOVSKI, 1994; CHIEFFI et al., 1990; CHIEFFI et al., 1992).

A presença do parasito em peixes também pode acarretar alterações nos tecidos. Oliveira et al. (2007) relataram lesões causadas pelas metacercárias de *A. (P.) longa* em mugilídeos, com reações granulomatosas envolvendo os cistos. Relataram, também, a ocorrência de células mononucleares e detritos celulares ao redor do tecido conjuntivo. Todas as lesões mostraram-se restritas aos órgãos parasitados.

Apesar do pescado, na dieta humana, ser considerada uma questão cultural e de hábitos alimentares, a globalização e expansão da cultura oriental aumentaram a procura e o número de estabelecimentos comerciais onde peixes e outros animais aquáticos são servidos crus. Da mesma forma, as culinárias espanhola, peruana e holandesa utilizam peixes crus, constituindo também situações de risco (BARROS et al., 2006).

Assim, o número de casos de infecção do homem por parasitos de peixes em todo o mundo tem crescido, seja pelo crescimento do mercado internacional de alimentos, melhorias dos sistemas de transporte, migrações humanas ou mudanças nos hábitos alimentares (CHAI et al., 2005; EMMEL et al., 2006). Oliveira (2005) relata que na década de 90, 39 milhões de pessoas estavam infectadas por parasitas devido ao consumo de pescado. Isso tem mudado o perfil epidemiológico das infecções e pode causar grande impacto na saúde pública e, conseqüentemente, na economia dos países (SEMENAS et al., 2001; SILVA et al., 2008).

A manipulação adequada e medidas de higiene são fatores imprescindíveis na produção e comércio do pescado. Muitos peixes tornam-se impróprios para o consumo cru devido ao despreparo ou negligência de comerciantes (SILVA et al., 2008). O modo de preparo do pescado para o consumo também é importante para o controle e prevenção de parasitas. Abster-se de consumir carne crua de peixes faz-se necessário para prevenir diversas doenças. Cozinhar adequadamente os peixes representa, de maneira geral, proteção eficaz contra muitos parasitas (OKUMURA et al, 1999).

## 2. JUSTIFICATIVA

A expansão da cultura oriental, o crescimento do mercado internacional de alimentos, as melhorias dos sistemas de transporte e migrações humanas, contribuem para mudanças nos hábitos alimentares do ser humano, como a aceitação e o aumento do consumo de pescado cru. Assim, aliadas à grande incidência de *Ascocotyle* sp. em peixes mugilídeos, muito utilizados na alimentação humana em diversas partes do mundo, tais mudanças evidenciam o cuidado e atenção que devem ser tomados quanto ao parasita. Casos de infecção humana por *Ascocotyle* sp. já foram relatados no Brasil e, sendo ainda uma doença pouco conhecida e com sintomas comuns a outras parasitoses intestinais, o número de casos de ascocotilose pode estar subestimado justificando a necessidade de novos estudos para conhecimento geral da biologia do parasita.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Verificar a presença de *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) em tainhas, *Mugil liza* Valenciennes, 1836, e paratis, *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturados no Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP e comercializados no município de Iguape/SP.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estabelecer a prevalência e densidade de metacercárias de *Ascocotyle* sp. em *M. liza* e *M. curema* capturados em ambiente de praia e rio;
- Correlacionar a presença de metacercárias com parâmetros biológicos (sexo, comprimento e peso) dos peixes capturados;
- Verificar hábito alimentar da população do município de Iguape/SP, por meio de questionários, em relação ao consumo do pescado e eventual possibilidade de infecção humana.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE ESTUDO

O município de Iguape localiza-se ao sul do Estado de São Paulo (24°40' a 24°45'S, 47°30' a 47°40'W), região conhecida como Vale do Ribeira (ROCHA & FORESTI, 1998). Giatti et al. (2004) relataram que o local concentra representativas áreas remanescentes de Mata Atlântica, sendo a menos urbanizada e mais carente do Estado, caracterizada por um grande desequilíbrio socioeconômico (Figura 1).

A região do Vale do Ribeira apresenta topografia com relevos e extensas áreas de várzea. Segundo Oliveira et al. (2002), o clima é do tipo Cfa, tropical úmido, sem estação seca, conforme a classificação de Köppen, observando-se temperaturas acima de 22°C nos meses mais quentes e um total de chuvas acima dos 30 mm, nos meses mais secos.

Dados do IBGE, 2009, mostram que o município de Iguape possui uma área territorial de 1.981 km<sup>2</sup>, com 28.977 habitantes e PIB *per capita* de R\$ 7.205,00, dos quais mais de 22 mil vivem na zona urbana e cerca de 6 mil estão distribuídos pelas diversas zonas rurais existentes dentro do município. As principais atividades econômicas são a pesca, agricultura, comércio e turismo.

Três rios cercam e percorrem o município de Iguape: o rio Ribeira de Iguape, o Valo Grande e o Mar Pequeno. O rio Ribeira possui nascente no Estado do Paraná e é denominado Ribeira de Iguape somente após confluência com seu principal afluente, o Juquiá (MARQUES et al., 2007).



**Figura 1.** Mapa da região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo. Fonte: [http://www.arpensp.org.br/websiteFiles/imagensPaginas/Image/Vale\\_do\\_Ribeira/mapa\\_reg\\_adm.jpg](http://www.arpensp.org.br/websiteFiles/imagensPaginas/Image/Vale_do_Ribeira/mapa_reg_adm.jpg)

O Valo Grande é um canal derivado do rio Ribeira de Iguape e divide a zona urbana em duas partes (Figura 2). Esse canal tem influenciado todo esse sistema. Aberto para facilitar as navegações durante o século XIX, inicialmente tinha pouco mais de 4 m de largura. Hoje, apresenta cerca de 300 m devido às erosões das bordas, e grande parte da vazão do rio Ribeira de Iguape escoar pelo canal causando relevantes efeitos no ecossistema, como a diminuição da salinidade e, conseqüentemente, da biodiversidade local (MENDONÇA, 2007).



**Figura 2.** Mapa do município de Iguape/SP. Fonte: ROCHA; FORESTI, 1998.

O Mar Pequeno corresponde ao ambiente estuarino, muito explorado pela pesca na região. Possui duas ligações principais com o Oceano Atlântico: a Barra do Icapara, sentido norte, e a Barra de Cananéia, sentido sul (Figura 3).

Toda essa área é conhecida como Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida e composta por uma rede de canais que se interligam e fazem ligação com o oceano. Essa região possui 110 km e localiza-se a 25°54'80" W (MIRANDA et al., 2002). Mendonça (2007) relata que o Complexo possui um sistema dinâmico de circulação devido à flutuação das ondas de marés que entram pelas barras e à água doce oriunda de rios. E como todo ambiente estuarino, constitui o habitat natural de aves, mamíferos e peixes, servindo de berçário, ambiente de desova e criação de muitas comunidades animais (MIRANDA et al., 2002; TUNDISI, 2008).



**Figura 3.** Mapa do Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP. Fonte: [http://www.unesp.br/aci/jornal/151/mapa\\_ilha.JPG](http://www.unesp.br/aci/jornal/151/mapa_ilha.JPG).

A atividade pesqueira é bastante intensa no local e a pesca artesanal é constante. A frota pesqueira aparece em pequena escala e é composta basicamente por embarcações de madeira. Peixes como manjuba – *Anchoviella lepidentostole* (Osteichthyes: Engraulidae), tainha – *Mugil liza*, parati – *Mugil curema*, robalo – *Centropomus* sp. (Osteichthyes: Centropomidae), pescada – *Cynoscion acoupa* (Osteichthyes: Sciaenidae), além de crustáceos como camarões e siris são os principais produtos da pesca (MENDONÇA, 2007), que é realizada com auxílio de redes de pesca, cercos fixos e espinhéis (MENDONÇA & KATSURAGAWA, 2001).

#### 4.2. COLETA DO PESCADO

As espécies escolhidas para o estudo foram peixes da família Mugilidae, popularmente conhecidos como tainhas *Mugil liza* e paratis *Mugil curema*, de onde foram extraídas metacercárias de *Ascocotyle* sp. (Figuras 4 e 5).



**Figura 4.** Tainhas *Mugil liza* utilizadas no estudo. (Foto: Thales K. Namba)



**Figura 5.** Paratis *Mugil curema* utilizados no trabalho. (Foto: Thales K. Namba)

Para determinar a procedência do pescado, incluindo local e tempo de captura, efetuou-se uma pesquisa inicial com os pescadores e funcionários das peixarias auxiliada de um questionário aplicado por meio de entrevista semi estruturada, que utiliza um roteiro previamente elaborado (Anexo 9.1). Apenas peixes recentemente pescados foram adquiridos para estudo. Após a aquisição, transportou-se o material em recipientes de isopor até o laboratório.

Os peixes foram comprados diretamente em estabelecimentos comerciais de pescado existentes no município de Iguape/SP ou diretamente com os pescadores locais (Figura 6 e 7). As coletas ocorreram entre os meses de janeiro de 2009 a fevereiro de 2010, em períodos não contínuos.



**Figura 6.** Estabelecimento comercial de pescado do município de Iguape/SP. (Foto: Thales K. Namba)



**Figura 7.** Ponto de venda de pescadores. (Foto: Thales K. Namba)

A identificação dos mugilídeos foi efetuada com utilização da chave de classificação para as espécies do gênero *Mugil* do litoral brasileiro (MENEZES, 1983), verificando algumas atualizações em Menezes et al. (2010). A confirmação da identificação foi concretizada com auxílio e participação do Prof.º Dr. Naércio Aquino Menezes, durante visita ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Exemplares utilizados para identificação foram doados ao museu e receberam os números de catálogo MZUSP 108564 e MZUSP 108565 para *Mugil curema* e *M. liza*, respectivamente.

#### **4.3. ANÁLISE DO PESCADO**

As técnicas de necropsia dos peixes e extração de metacercárias basearam-se no trabalho de Castro (1994), com algumas modificações – utilização de um processador doméstico de alimentos para extração de metacercárias dos tecidos e “pool de vísceras” de 5g de peso. Cada exemplar teve seu peso, comprimento total e sexo anotados para análises.

Para a necropsia efetuou-se um corte longitudinal na região ventral, desde a abertura cloacal até a região do coração. Em seguida, um segundo corte foi realizado,

formando um arco pela borda superior da cavidade abdominal até a altura do opérculo, para delimitar os órgãos (Figuras 8 e 9).



**Figura 8.** Corte inicial na região ventral do espécime. (Foto: Thales K. Namba)



**Figura 9** Delimitação dos órgãos internos. (Foto: Thales K. Namba)

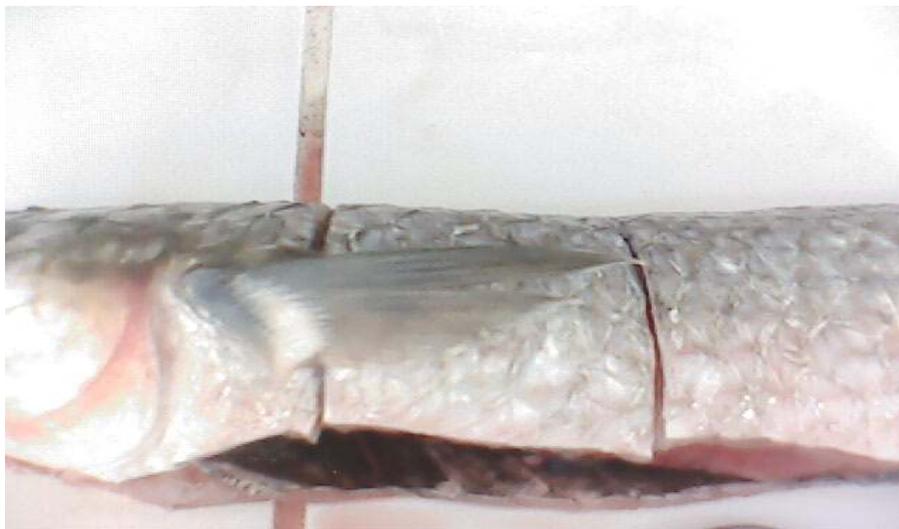
Todas as vísceras foram retiradas, incluindo o coração. O rim recobre toda a coluna vertebral e foi retirado após remoção da vesícula natatória. Fígado, coração, rim

e baço foram separados, parcialmente fragmentados e colocados em placa de Petri formando um “pool de vísceras”. Um total de 5g desse material foi pesado e separado para análise.

Para a pesquisa do tecido muscular, optou-se por padronizar uma mesma região no corpo do animal para a retirada da amostra. Um fragmento de aproximadamente 5x5 cm da musculatura foi retirado do lado esquerdo, região próxima à abertura do opérculo, posterior à nadadeira peitoral (Figura 10). Fragmentou-se parcialmente a amostra da musculatura, transferida a seguir para uma placa de Petri. Cerca de 5g desse material foi pesado e separado para análise.

Em seguida, para extração das metacercárias, cada amostra foi homogeneizada: 5g de “pool de vísceras”, junto a 300 ml de água filtrada, em liquidificador caseiro por cerca de 10 segundos. A mistura, peneirada em malha de 0,07 mm, foi colocada em cálice de sedimentação de 350 ml. Realizou-se o mesmo procedimento com os 5g das amostras de musculatura.

As misturas de “pool de vísceras” e musculatura foram ressuspensas a intervalos de 5 e 15 minutos, respectivamente, para concentrar as metacercárias no fundo do cálice. O material sobrenadante foi retirado e adicionou-se água filtrada. Repetiu-se esse processo até a obtenção de água translúcida.



**Figura 10.** Área para retirada de tecido muscular. (Foto: Thales K. Namba)

Todo o material sedimentado proveniente dos 5g de “pool de vísceras” e tecido muscular de cada exemplar de peixe foi analisado. Colocou-se o sedimento entre lâmina e lamínula e levou-se ao microscópio óptico para observação da presença de metacercárias. Com auxílio de um contador manual realizou-se a contagem de metacercárias encontradas.

A identificação de metacercárias de *Ascocotyle* sp. foi realizada segundo padrões mostrados nos trabalhos de Scholz (1999) e Scholz et al. (2001). Assim, buscou-se observar características de cistos que, em geral, são esféricos ou levemente ovais e apresentam tamanhos variados. Em algumas espécies os cistos chegam a mais de 400 µm de diâmetro. As larvas mostram a parte anterior mais estreita do que a região posterior e podem atingir até 700 µm de comprimento. O corpo possui tegumento espinhoso e duas ventosas, oral e ventral. A ventosa oral é circundada por uma ou mais fileiras de espinhos que auxiliam na fixação do parasito no hospedeiro. Segundo Scholz et al. (2001), esta é uma das principais características de espécies de heterofiídeos pertencentes ao Complexo *Ascocotyle*. Em geral, nas larvas pode-se também observar um apêndice cônico junto à ventosa oral, presença de pré-faringe, faringe muscular, um esôfago relativamente curto e o início dos cecos intestinais.

#### **4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A partir dos resultados da contagem das metacercárias, a prevalência e a densidade de parasitas foram calculadas segundo Bush et al. (1997). Foram utilizados testes de comparações múltiplas de médias de Duncan e testes de correlação linear de Pearson. Os testes estatísticos foram realizados com auxílio do programa SAS (SAS Inc., 1996), com intervalo de confiança igual 5%.

#### **4.5. HÁBITO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO**

Com auxílio de um questionário como instrumento de pesquisa coletaram-se dados sobre a prática alimentar de uma amostra da população do município de Iguape/SP em relação ao consumo de peixes.

O questionário foi composto de 10 questões, sendo 9 de caráter fechado e 1 de caráter semi-aberto (Anexo 9.2). As 5 primeiras questões referiram-se a assuntos socioeconômicos dos participantes, como idade, profissão e escolaridade. As questões posteriores buscaram verificar o hábito alimentar e inferir a possibilidade de infecção.

A aplicação desta pesquisa foi feita em três etapas, todas em 2009, entre janeiro e fevereiro, entre junho e julho e entre novembro e dezembro, totalizando 250 questionários.

A pesquisa foi feita em vias públicas e os indivíduos foram escolhidos de maneira aleatória. Acatou-se um mínimo de 18 anos para a participação no trabalho. Devidos cuidados foram tomados para que apenas um indivíduo de cada família participasse da pesquisa, tomando como base que membros de uma mesma família devem possuir os mesmos hábitos alimentares.

Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 9.3) contendo os objetivos da pesquisa foi oferecido para cada participante, explicando o conteúdo e importância do estudo, esclarecendo que a participação é livre, sem remuneração.

## 5. RESULTADOS

No total, foram analisados 120 peixes, constituídos de 60 tainhas e 60 paratis, capturados em ambiente de praia e rio do Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP e comercializados no município de Iguape/SP durante os anos de 2009 e 2010. Os exemplares foram identificados como *Mugil liza* e *M. curema*, para as tainhas e paratis, respectivamente. As coletas ficaram limitadas a frequência de peixes e a presença de mugilídeos na região, uma vez que a pesca é extrativista (Tabela 1).

**Tabela 1.** Meses de coleta e quantidade de peixes adquiridos para o estudo durante os anos de 2009 e 2010.

Meses de coleta	Tainhas	Paratis
Janeiro – Fevereiro/2009	16	-
Abril – Agosto/2009	36	44
Outubro/2009	2	4
Dezembro/2009	2	-
Janeiro – Fevereiro/2010	4	12
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

Das 60 tainhas, 30 foram pescadas em ambiente de praia, no município de Ilha Comprida/SP, e na Praia da Barra do Ribeira, em Iguape/SP; e as outras 30 capturadas em rio, no Mar Pequeno, sentido Barra do Icapara (norte) e Barra de Cananéia (sul), município de Iguape/SP. Entre os paratis, 30 também foram capturados em ambiente de praia de Ilha Comprida e da Barra do Ribeira, e outros 30 capturados em rio, no Mar Pequeno, sentido Barra de Cananéia e Barra do Icapara.

Os exemplares de *Mugil liza* mediram em média  $45,6 \pm 4,8$  cm, com peso médio de  $860,6 \pm 228,4$  g, sendo 39 fêmeas e 21 machos. Os *Mugil curema* mediram  $36,2 \pm 2,4$  cm em média, com  $448,5 \pm 127,8$  g de peso médio, sendo 41 fêmeas e 19 machos.

As metacercárias foram identificadas pela análise morfológica como *Ascocotyle* sp.. A parede dos cistos apresentava-se íntegra e bem evidente. Cistos de diferentes diâmetros mostravam larvas com e sem motilidade. Metacercárias, desencistadas sob

pressão, mostraram corpo alongado, piriforme, de tegumento espinhoso, comprimento variando de 400 a 500  $\mu\text{m}$ . A ventosa oral apresentava um apêndice cônico e uma fileira de 16 espinhos. Pode-se verificar a presença de pré-faringe, faringe muscular, um esôfago curto, início dos cecos intestinais e ventosa ventral (Figuras 11, 12, 13).

O uso de um liquidificador doméstico mostrou ser eficiente na extração de metacercárias íntegras de tecidos de mugilídeos. Os resultados mostraram que 100% dos espécimes de tainhas e paratis capturados na costa marinha e rio estavam infectados por metacercárias.



**Figura 11.** Metacercária desencistada: corpo piriforme; tegumento espinhoso (setas); espinhos orais (A); pré-faringe (B); faringe muscular (C); e ventosa ventral (D). (Foto: Thales K. Namba)



**Figura 12.** Metacercária encistada: parede do cisto (A); espinhos orais (B).  
(Foto: Thales K. Namba)



**Figura 13.** Metacercária encistada evidenciando espinhos orais. (Foto: Thales K. Namba)

Nas tabelas 2 a 5 estão registrados os valores biométricos e o número de metacercárias encontradas.

**Tabela 2.** Quantidade de metacercárias de *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) obtidas em amostras de 5g de tecidos de tainhas, *Mugil liza* Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturadas em ambiente de praia, municípios de Iguape/SP e Ilha Comprida/SP, 2009/2010.

Nº da Amostra	Local de Captura	Sexo M/F*	Comprimento (cm)	Peso (g)	Nº Metacercárias	
					Vísceras	Músculo
01	IC <sup>(a)</sup>	F	37,5	734	102	2
02	IC	F	51,5	988	95	6
03	IC	M	46,5	828	242	7
04	IC	F	47,5	840	314	3
05	PB <sup>(b)</sup>	M	38,0	970	450	15
06	PB	F	35,5	910	856	31
07	IC	M	51,0	1245	42	0
08	IC	F	56,0	1562	47	8
09	IC	F	49,5	1040	28	0
10	PB	M	43,5	355	52	0
11	PB	M	46,0	480	108	6
12	PB	F	44,5	510	939	38
13	IC	F	42,5	822	115	12
14	IC	F	48,0	1066	88	10
15	IC	M	47,0	992	254	17
16	IC	F	45,0	921	201	9
17	PB	F	40,0	755	116	11
18	PB	F	44,0	850	94	4
19	IC	M	45,5	805	296	19
20	IC	F	44,0	789	132	14
21	IC	M	49,0	1113	71	0
22	IC	F	49,5	1135	85	4
23	PB	M	58,0	1718	244	8
24	PB	F	48,0	867	592	8
25	PB	F	46,0	664	294	3
26	PB	F	44,5	625	232	5
27	PB	F	46,0	715	318	4
28	IC	F	49,0	1160	115	6
29	IC	M	50,5	989	926	6
30	IC	F	46,0	750	139	4
<b>Média</b>			46,3	906,6	252,9	8,7
			±4,9	±286,0	±256,0	±8,6

\* M: macho; F: fêmea;

(a) IC: Costa de Ilha Comprida/SP;

(b) PB: Praia da Barra do Ribeira, Iguape/SP.

**Tabela 3.** Quantidade de metacercárias de *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) obtidas em amostras de 5g de tecidos de tainhas, *Mugiliza Valenciennes*, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturadas em rio do Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP, 2009/2010.

Nº da Amostra	Local de Captura	Sexo M/F*	Comprimento (cm)	Peso (g)	Nº Metacercárias	
					Vísceras	Músculo
01	BC <sup>(a)</sup>	F	49,5	905	891	31
02	BC	M	50,0	875	176	16
03	BC	F	48,5	911	481	15
04	BC	F	49,0	955	278	9
05	BC	M	34,0	435	22	0
06	BC	M	51,5	1050	114	3
07	BC	M	45,5	728	60	2
08	BC	M	50,0	909	725	15
09	BI <sup>(b)</sup>	F	38,5	825	562	14
10	BI	F	34,5	780	188	7
11	BC	F	38,5	550	172	11
12	BC	F	42,0	630	148	9
13	BC	M	44,0	690	215	14
14	BC	F	40,5	674	85	4
15	BC	F	46,0	718	71	4
16	BC	F	46,5	795	381	15
17	BI	M	50,0	816	325	4
18	BI	F	35,5	830	170	4
19	BC	F	48,0	920	352	8
20	BC	F	46,0	755	94	8
21	BI	M	49,0	1044	121	2
22	BI	F	48,0	940	62	2
23	BI	M	46,0	880	224	6
24	BI	F	46,0	1090	155	5
25	BI	F	45,5	795	149	3
26	BI	F	44,5	780	278	4
27	BI	M	46,0	836	129	2
28	BI	F	42,5	766	71	0
29	BI	M	46,5	812	84	1
30	BI	F	42,0	745	192	4
<b>Média</b>			44,8	814,6	232,5	7,4
			±4,8	±141,4	±202,2	±6,7

\* M: macho; F: fêmea;

(a) BC: Barra de Cananéia, sentido sul;

(b) BI: Barra de Icapara, sentido norte.

**Tabela 4.** Quantidade de metacercárias de *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) obtidas em amostras de 5g de tecidos de paratis, *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturados em ambiente de praia, municípios de Iguape/SP e Ilha Comprida/SP, 2009/2010.

Nº da Amostra	Local de Captura	Sexo M/F*	Comprimento (cm)	Peso (g)	Nº Metacercárias	
					Vísceras	Músculo
01	PB <sup>(a)</sup>	F	35,0	401	41	14
02	PB	F	36,0	366	21	11
03	PB	F	31,5	275	26	9
04	PB	F	32,0	325	11	0
05	IC <sup>(b)</sup>	F	41,0	646	34	0
06	PB	M	34,0	342	9	0
07	PB	F	43,0	890	21	4
08	PB	F	41,0	750	12	2
09	IC	F	36,5	344	25	0
10	IC	F	32,5	312	7	0
11	IC	F	41,0	640	12	0
12	PB	F	34,5	448	18	1
13	PB	M	34,0	420	24	2
14	PB	F	38,0	515	15	0
15	IC	F	38,0	595	15	2
16	IC	F	38,0	612	12	0
17	IC	M	33,5	320	10	0
18	IC	F	35,5	470	31	5
19	PB	F	33,0	350	32	12
20	PB	F	36,5	415	48	14
21	PB	M	34,0	345	29	8
22	PB	M	35,5	390	22	0
23	IC	F	36,5	385	15	0
24	IC	F	36,0	405	29	1
25	PB	M	34,5	322	18	0
26	PB	F	36,0	355	26	4
27	IC	F	33,5	318	19	0
28	IC	F	37,0	485	29	3
29	IC	M	35,0	406	22	1
30	IC	F	36,5	410	14	0
<b>Média</b>			36,0 ±2,8	441,9 ±144,2	21,6 ±9,8	3,1 ±4,5

\* M: macho; F: fêmea;

(a) PB: Praia da Barra do Ribeira, Iguape/SP;

(b) IC: Costa de Ilha Comprida/SP.

**Tabela 5.** Quantidade de metacercárias de *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) obtidas em amostras de 5g de tecidos de paratis, *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturados em rio do Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP, 2009/2010.

Nº da Amostra	Local de Captura	Sexo M/F*	Comprimento (cm)	Peso (g)	Nº Metacercárias	
					Vísceras	Músculo
01	BC <sup>(a)</sup>	M	38,0	350	92	0
02	BC	F	37,5	419	12	4
03	BC	F	35,0	441	20	0
04	BC	F	34,0	330	41	2
05	BC	M	34,5	355	46	2
06	BC	F	37,0	404	18	0
07	BC	M	35,0	413	28	0
08	BC	F	35,0	450	19	1
09	BC	F	33,0	340	15	0
10	BC	M	39,0	630	68	11
11	BC	F	38,0	596	55	6
12	BC	M	41,0	625	19	1
13	BC	M	35,5	454	39	4
14	BC	F	34,0	410	33	0
15	BC	F	37,0	505	42	5
16	BC	F	38,0	620	12	0
17	BC	F	38,0	636	22	1
18	BC	M	39,5	618	49	9
19	BC	M	37,0	422	24	2
20	BC	F	35,5	375	16	2
21	BC	F	37,0	400	11	1
22	BC	M	36,0	390	16	0
23	BC	F	35,5	340	24	0
24	BC	M	36,0	365	46	3
25	BC	F	34,0	335	15	1
26	BC	F	37,0	460	10	0
27	BC	F	35,5	378	31	4
28	BC	M	38,0	611	16	2
29	BC	M	40,0	645	58	3
30	BC	F	33,0	334	44	11
<b>Média</b>			36,5 ±2,0	455,0 ±101,1	31,4 ±19,6	2,5 ±3,1

\* M: macho; F: fêmea;

(a) BC: Barra de Cananéia, sentido sul.

Observou-se que em exemplares de *M. liza* o número de metacercárias foi maior que em *M. curema* capturados nos mesmos locais, ou seja, em praias ( $p=0,0043$ ), e em rios ( $p=0,0093$ ). As metacercárias presentes nos músculos estavam em maior número em *M. liza* ( $p=0,0001$ ), e sem diferença significativa entre os sexos das duas espécies de peixes ( $p=0,4467$  a  $p=0,6978$ ).

Em ambas as espécies o número de metacercárias (densidade) foi muito maior em vísceras do que na musculatura e maior em vísceras de *M. liza* do que em *M. curema*, independentemente do local de coleta ( $p=0,0001$ ). Contudo, em relação a *M. curema* a densidade foi significativamente maior nas vísceras de peixes capturados em rio ( $p=0,0326$ ) do que em ambiente de praia.

Quanto à densidade de metacercárias presentes na musculatura, *M. liza* apresentou valores significativamente maiores que *M. curema*, independentemente do local de coleta ( $p=0,0217$  em praia e  $p=0,0038$  em rio). Não foram observadas diferenças na densidade de metacercárias de músculos em relação ao sexo das duas espécies de peixes.

*M. liza* capturados em rios apresentaram correlação baixa entre frequência de metacercárias nos músculos e parâmetros biométricos ( $r=0,37314$ ;  $p=0,0423$  para comprimento e  $r=0,41167$ ;  $p=0,0238$  para peso) e entre densidade de metacercárias nas vísceras e peso ( $r=0,39304$ ;  $p=0,0317$ ). Não foi observada correlação entre metacercárias e parâmetros biométricos (sexo, comprimento e peso) para *M. liza* coletados em ambiente de praia. *M. curema*, de ambas as localidades, também não mostraram correlação entre os parâmetros analisados.

Em um inquérito preliminar sobre os hábitos alimentares de pescada de uma pequena parcela da população de Iguape/SP, os participantes, com idade variando de 18 a 74 anos, relataram consumir peixes freqüentemente, sendo a tainha um dos preferidos e, na maioria das vezes, assados ou cozidos. Dentre os pesquisados, 3,2% das pessoas relataram consumir carne crua de peixes. As respostas aos questionários estão expressas no Anexo 9.2.

## 6. DISCUSSÃO

Segundo Menezes et al. (2010), a espécie anteriormente classificada como *M. platanus*, muito comum na costa sudeste e sul do litoral brasileiro, pode ser definida como *M. liza*. Os autores relatam que as diferenças fenotípicas morfométricas relacionadas ao número de escamas laterais, que separavam as tainhas nas duas espécies mencionadas, ocorrem devido às diferenças na temperatura ambiental. Aumentando-se a latitude aumenta-se o número de escamas laterais dos animais e, assim, recomenda-se a utilização do nome *M.liza* para todos os espécimes.

A presença de peixes mugilídeos, tainhas *Mugil liza* e paratis *M. curema*, na região de estudo é frequente, embora não de maneira uniforme ao longo do ano (MENDONÇA & KATSURAGAWA, 2001; MIRANDA & CARNEIRO, 2007), sendo os meses entre maio e setembro os de maior frequência (Miranda e Carneiro, 2007). Fator que também pode contribuir para a presença irregular dos peixes é a captura excessiva de fêmeas em estágio reprodutivo em um determinado local, provocando escassez na região subsequente (SECKENDORFF & AZEVEDO, 2007).

A pesca de tainhas e paratis é feita durante a migração trófica, que ocorre do Rio Grande do Sul até a região sudeste, constituindo-se em pesca essencialmente extrativista, mas regulamentada. As medidas de comprimento de *M. liza* e *M. curema*, de 34,0 a 58,0 cm e de 31,5 a 43,0 cm, respectivamente, adquiridos no comércio local, estão acima dos limites mínimos de comprimento exigidos para pesca comercial para as duas espécies (IBAMA, 2003).

A utilização de um “pool de vísceras” contendo coração, baço, rim e fígado mostrou ser eficiente para recuperação de metacercárias. Outros autores também trabalharam com vísceras para observação e obtenção de metacercárias (ALMEIDA DIAS & WOICIECHOVSKI, 1994; ANTUNES & ALMEIDA DIAS, 1994; OLIVEIRA et al., 2007).

No presente trabalho não foi possível corroborar as observações de Oliveira et al. (2007) que relataram que as vísceras com maior quantidade de metacercárias são rins, coração e fígado, pois não foi feito exames por órgão. Contudo, Oliveira et al. (2007)

ressaltaram não terem encontrado justificativa, ao menos na literatura, para a preferência das metacercárias por determinados órgãos dos peixes.

O tecido muscular analisado foi retirado do lado esquerdo de cada espécime, próximo à nadadeira peitoral, seguindo metodologia de Castro (1994) para efeito de padronização. Mas, segundo Oliveira et al. (2007), a musculatura cranial e caudal também se mostraram eficientes para coleta de metacercárias.

Castro (1994), comparando técnicas de digestão enzimática e homogeneização para extração de metacercárias, citou a maior rapidez e o baixo custo da segunda técnica devido utilização de água corrente. A digestão enzimática, por pepsina, aumenta o tempo da extração. O referido autor relatou utilizar homogeneizador laboratorial, mas sugeriu uso de processador doméstico. Esta sugestão foi seguida neste trabalho e foi observado que o tempo de extração foi menor, mais barato e as metacercárias extraídas dos tecidos também apresentaram-se íntegras, permitindo a observação de larvas vivas no interior.

O presente trabalho mostrou metacercárias em 100% dos espécimes de tainhas e paratis capturados na praia e rio, em acordo com o estudo de Castro (1994) que estudou peixes comercializados no município de São Paulo/SP com 100% de infecção. Almeida e Woiciechovski (1994) e Oliveira et al. (2007) também relataram presença do parasito em todos os exemplares de peixes mugilídeos capturados na região do atual estudo, o Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP.

Outros estudos também relatam alta prevalência do parasita em peixes examinados em diferentes países. Gálvan-Borja et al. (2009) demonstram a existência de *Ascocotyle (Phagicola) longa* em mais de 90% de mugilídeos capturados na região de Cartagena Bay, na Colômbia.

Os resultados do presente trabalho corroboram os de Castro (1994) também em relação à presença de metacercárias em vísceras de 100% dos peixes examinados e em 58% na musculatura.

Apesar da correlação significativa entre parâmetros biométricos de *M. liza* com dados de freqüência e densidade de metacercárias em musculatura e vísceras, os valores dos coeficientes foram muito baixos, indicando que a presença de metacercárias não está na dependência do comprimento e peso das espécies de

peixes, estando presentes em peixes de diferentes comprimentos e pesos. Vale ressaltar os trabalhos de Almeida Dias e Woiciechovski (1994) e Oliveira et al. (2007), que assinalaram infecção dos peixes a partir de exemplares alevinos com 4 cm, não observando infecção em alevinos de menor tamanho.

Embora a densidade de metacercárias em vísceras e musculatura de *M. liza* tenha sido maior que em *M. curema*, os resultados do presente estudo não mostraram nítida correlação de densidade de metacercárias e biometria de *M. liza*. No entanto, outros autores constataram maior número de metacercárias em peixes maiores. Coelho et al. (1997) destacaram parasitismo mais acentuado em peixes com 40 cm. Vianna et al. (2005), estudando metacercárias de *Clinostomum complanatum* em *Rhamdia quelen* mostraram que a densidade de parasitas é maior em peixes acima de 30 cm. Os dados da literatura sugerem aquisição gradual de metacercárias, o que não foi possível comprovar neste trabalho, pois fazia-se necessário coletar amostras de diversos comprimentos.

A maior quantidade de metacercárias em vísceras de *M. curema* capturados em rio em relação às vísceras da mesma espécie capturadas na praia pode ser explicada pelo possível tempo maior de permanência desta espécie no rio, mostrando maior proximidade aos possíveis hospedeiros intermediários e às formas infectantes do parasito.

Estudos sobre frequência e densidade de metacercárias em tecido muscular de mugilídeos, tem importância zoonótica, pois é a parte comumente utilizada na alimentação humana. Em análises feitas com alguns exemplares de peixes da região em estudo, observou-se que em *M. liza* com peso médio de 1097g, 426g correspondem ao filé comercial e em *M. curema* de peso médio de 562,0g, 231,0g correspondem ao filé. Assim, considerando apenas a parte muscular comercializável dos peixes em estudo, pode-se estimar em cerca de quatro centenas o número de metacercárias na musculatura de *M. liza* e de cerca de nove dezenas em *M. curema*.

As vísceras destes peixes merecem atenção especial, pois muitas vezes são jogadas livremente em vias públicas ou dadas diretamente aos animais, inclusive aos domésticos. Isso pode contribuir para a manutenção do ciclo do parasita, uma vez que cães já foram encontrados parasitados por *Ascocotyle* sp. (CHIEFFI et al., 1992). Em

animais selvagens como *Procyon lotor* e *Vulpes vulpes* também já foram observados (EIRA et al., 2006; SNYDER et al., 1989).

Em relação ao consumo de peixe pela população humana, Cerdeira et al. (1997) relataram o hábito de consumo quase diário de peixes por algumas populações ribeirinhas, chegando até a 369g por dia em 6 dias. Gonçalves et al. (2008) ressaltaram o hábito alimentar de uma parcela da população de Porto Alegre/RS em que um total de 98,2% inclui pescado na alimentação.

O levantamento sobre hábito alimentar de uma parcela da população do município de Iguape/SP, revelou que 84,8% dos entrevistados consomem peixes com frequência e a tainha é referida como um dos preferidos. Esta preferência pode ser devido as tainhas atingirem até 1 m de comprimento e 6 kg de peso, além da abundância em determinados meses do ano (MIRANDA & CARNEIRO, 2007; SECKENDORFF & AZEVEDO, 2007).

A pesquisa também revelou que a maioria dos entrevistados que consome peixe habitualmente o faz cozido ou assado. Assim, diminui-se a possibilidade de infecção humana, mas não elimina, uma vez que as metacercárias de heterofiídeos mantêm a infectividade quando peixes são imersos em sal ou em vinho de arroz por vários dias (MALEK, 1980). Este mesmo autor relatou que a viabilidade de metacercárias de *Metagonimus yokogawai*, não é afetada por altas temperaturas da água (70 a 80<sup>0</sup> C), nem por 0,3% HCl ou suco gástrico por 3 horas. As larvas encistadas sobrevivem também por 2 horas em vinagre ou 7% de ácido acético e por 6 horas em molho de soja.

Antunes e Almeida Dias (1994) mostraram que metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* são bastante resistentes sob várias condições, mantendo-se vivas em peixes após 3 dias em refrigeração à 0°C. Uma das medidas recomendadas para inativar metacercárias de *Ascocotyle* sp. é a cocção a 100°C, por 60 minutos, e a salga com concentração de salmoura de 24° Bé, por 4 ou 5 dias de exposição (Coelho et al., 1997). O congelamento por mais de 24h à -20°C também pode ser eficaz, pois Coelho et al. (1997) relatam 6,6% de metacercárias vivas em 24h expostas à mesma temperatura.

Os peixes capturados em Iguape/SP são, segundo respostas ao questionário, consumidos no próprio município. Contudo, peixes pertencentes ao mesmo cardume podem ser capturados e comercializados em diferentes regiões, com outras preferências de consumo, possibilitando a eventual infecção humana. Almeida Dias e Woiciechowski (1994) indicaram que de 102 pessoas que consumiram tainhas cruas em Cananéia/SP e Registro/SP, foram encontrados 8,82% de casos positivos de infecção, constatados após exames de fezes.

A pesquisa, que incluiu pessoas de várias profissões, de diferentes níveis de escolaridade e de diversas faixas etárias, reforça as observações de Okumura et al. (1999) que infecções transmitidas pelo consumo de pescado estão mais relacionadas a fatores culturais e hábitos alimentares, que a padrões socioeconômicos específicos.

## 7. CONCLUSÕES

- I. *Ascocotyle* sp. é freqüente em peixes mugilídeos, como tainhas *Mugil liza* e paratis *M. curema*, capturados no Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP e comercializados no município de Iguape/SP;
- II. Peixes mugilídeos capturados neste local podem oferecer potencial risco zoonótico à população, pela elevada prevalência de infecção e pelo grande número de metacercárias presentes;
- III. Para a população local, o risco zoonótico é baixo devido ao hábito da população de consumir o pescado preferencialmente cozido ou assado.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA DIAS, E.R.; WOICIECHOVSKI, E. Ocorrência da *Phagicola longa* (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos e no homem, em Registro e Cananéia, SP. Hig. Alim., 31(8): 43-46, 1994.

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

ARRUDA, V.S.; MUNIZ-PEREIRA, L.C.; MAGALHÃES PINTO, R. *Ascocotyle (Phagicola) rara* sp. n. (Digenea, Heterophyidae) from *Ixobrychus exilis* (Aves, Ardeidae) in Brazil. Rev. Bras. Zool., 19(1): 145-149, 2002.

BARROS, L.A.; AMATO, S.B. Aspectos patológicos observados em hamsters (*Mesocricetus auritus*) infectados experimentalmente com metacercárias de *Phagicola longus* (Ransom, 1920) Price, 1932 (Digenea, Heterophyidae). Rev. Bras. Parasitol. Vet., 4(1): 43-48, 1995.

BARROS, L.A.; AMATO, S.B. Infecções experimentais de cães com metacercárias de *Phagicola longus* (Ransom, 1920) Price, 1932. Rev. Bras. Parasitol. Vet., 5(2): 61-64, 1996.

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

BARROS, L.A.; MORAES FILHO, J.; OLIVEIRA, R.L. Nematóides com potencial zoonótico em peixes com importância econômica provenientes do rio Cuiabá. Rev. Bras. Ciênc. Vet., 13(1): 55-57, 2006.

BARROS, L.A.; MORAES FILHO, J.; OLIVEIRA, R.L. Larvas de nematóides de importância zoonótica encontradas em traíras (*Hoplias malabaricus*) Bloch, 1794) no município de Santo Antônio do Leverger, MT. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 59(2): 533-535, 2007.

BICUDO, A.J.A.; TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L. Larvas de Anisakidae (Nematoda: Ascaridoidea) parasitas da cabrina *Prionotus punctatus* (Bloch, 1793) (Osteichthyes: Triglidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Parasitol. Vet., 14(3): 109-118, 2005.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. J. Parasitol., 83(4): 575-583, 1997.

CAPUANO, D.M.; OKINO, M.H.T.; MATTOS, H.R.M.; VIEIRA TORRES, D.M.A.G. Difilobotríase: relato de caso no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. RBAC, 39(3): 163-164, 2007.

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

CAVALCANTI, E.T.S.; PAVANELLI, G.C.; CHELLAPPA, S.; TAKEMOTO, R.M. Ocorrência de *Ergasilus versicolor* e *E. lizae* (Copepoda: Ergasilidae) na tainha, *Mugil curema* (Osteichthyes: Mugilidae) em Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte. Arq. Ciên. Mar., 38: 131 – 134, 2005.

CAVALLI, R.O.; FERREIRA, J.F. O futuro da pesca e da aquicultura marinha no Brasil: a maricultura. Cienc. Cult., 62(3): 38-39, 2010.

CERDEIRA, R.G.P.; RUFFINO, M.L.; ISAAC, V.J. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA – Brasil. *Acta Amazônica*, 23(3): 213-228, 1997.

CHAI, J. K.; DARWIN MURRELL, K.; LYMBERY, A. J. Fish-borne parasitic zoonoses: status and issues. *Int. J. Parasitol.*, 35 (11-12): 1233-1254, 2005.

CHIEFFI, P.P.; GORLA, M.C.O.; TORRES, D.M.A.G.V.; DIAS, R.M.D.S.; MANGINI, A.C.S.; MONTEIRO, A.V.; WOICIECHOVSKI, E. Human infection by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in the municipality of Registro, São Paulo State, Brazil. *Journal Trop. Med. Hig.*, 95(4): 346-348, 1992.

CHIEFFI, P.P.; LEITE, O.H.; DIAS, R.M.D.S.; TORRES, D.M.A.G.V.; MANGINI, A.C.S. Human parasitism by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in Cananéia, São Paulo State, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 32(4): 285-288, 1990.

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

DZIKOWSKI, R.; DIAMANT, A.; PAPERNA, I. Trematode metacercariae of fishes as sentinels for a changing limnological environment. *Dis. Aquat. Org.*, 55: 145-150, 2003.

EIRA, C.; VINGADA, J.; TORRES, J.; MIQUEL, J. The helminth community of the red fox, *Vulpes vulpes*, in Dunas de Mira (Portugal) and its effect on host condition. *Wildl. Biol. Pract.*, 2(1): 26-36, 2006.

EMMEL, V.E.; INAMINE, E.; SECCHI, C.; BRODT, T.C.Z.; AMARO, C.O.M.; CANTARELLI, V.V.; SPALDING, S. *Diphyllbothrium latum*: relato de caso no Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 39(1): 82-84, 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization, 2000. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Parte 2 – Temas de interes para los pescadores y acuicultores. Disponível on line em <http://www.fao.org/DOCREP/003/X8002S/X8002S00.htm>, 08/07/2011.

FONSECA NETO, J.C.; SPACH, H.L. Sobrevivência de juvenis de *Mugil platanus* Günther, 1880 (Pisces, Mugilidae) em diferentes salinidades. Bol. Inst. Pesca, 25: 13-17, 1999.

FUJIMOTO, R.Y.; SANTANA, C.A.; CARVALHO, W.L.C.; DINIZ, D.G.; BARROS, Z.M.N.; VARELLA, J.E.A.; GUIMARÃES, M.D.F. Hematologia e parasitas metazoários de camurim (*Centropomus undecimalis*, Bloch, 1792) na Região Bragantina, Bragança – Pará. Bol. Inst. Pesca, 35(3): 441 - 450, 2009.

GALVÁN-BORJA, D.; OLIVERO-VERBEL, J.; BARRIOS-GARCÍA, L. Occurrence of *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae) in *Mugil incilis* from Cartagena Bay, Colombia. Vet. Parasitol., 168(1-2): 31-35, 2010.

GIATTI, L.L.; ROCHA, A.A.; SANTOS, F.A.; BITENCOURT, S.C.; PIERONI, S.R.M. Condições de saneamento básico em Iporanga, Estado de São Paulo. Rev. Saúde Pública, 38(4): 571-577, 2004.

GONÇALVES, A.A.; PASSOS, M.G.; BIEDRZYCKI, A. Tendência do consumo de pescado na cidade de Porto Alegre: um estudo através de análise de correspondência. Estud. Tecnol., 4(1): 21-36, 2008.

GONÇALVES, J.S.; PEREZ, L.H. Comércio externo do pescado industrializado, Brasil, 1996-2006. Infom. Econ., 37(4): 19-27, 2007.

IBAMA, Portaria 73 de 24 de novembro, 2003.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Iguape/SP – Informações Estatísticas. Disponível on-line em: <http://www.ibge.gov.br>, 14/05/2009.

KNOFF, M.; SÃO CLEMENTE, S.C.; FONSECA, M.C.G.; ANDRADA, C.G.; PADOVANI, R.E.S.; CORRÊA GOMES, D. Anisakidae parasitos de congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. *Parasitol. Latinoam.*, 62(3-4): 127-133, 2007.

KNOFF, M.; SERRA-FREIRE, N.M. Protozoários parasitos de *Mugil platanus* Günther, 1880 do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 2(1): 25-28, 1993.

LANGER, S.L.; VARGAS, V.M.F.; FLORES-LOPES, F.; MALABARBA, L.R. Effects of bacterial infestation caused by human wastes on the skin structures of *Mugil platanus* Günther, 1880 (Mugilidae). *Braz. J. Biol.*, 69(2): 333-338, 2009.

LUQUE, J.L. Biologia, Epidemiologia e controle de parasitos de peixes. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 13(1): 161-164, 2004.

LUQUE, J.L.; VIÑAS, R.A.; PARAGUASSÚ, A.R.; ALVES, D.R. Metazoários parasitos das sardinhas *Sardinella brasiliensis* e *Harengula clupeola* (Osteichthyes: Clupcidae), do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Univ. Rural*, 22(Supl.): 71-76, 2000.

MALEK, E.A. Snail-transmitted parasitic diseases. Vol. I e II. CRC Press, 1980.

MARQUES, M.N.; COTRIM, M.B.; PIRES, M.A.F. Avaliação do impacto da agricultura em áreas de proteção ambiental, pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo. *Quim. Nova*, 30(5): 1171-1178, 2007.

MASSON, M.L.; ALMEIDA PINTO, R. Perigos potenciais associados ao consumo de alimentos derivados de peixe cru. *Bol. CEPPA*, 16(1): 71-84, 1998.

MENDONÇA, J.T.; KATSURAGAWA, M. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). *Acta Scient. Maringá*, 23(2): 535-547, 2001.

MENDONÇA, J.T. Gestão dos recursos pesqueiros do complexo estuarino lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo. São Carlos, 383p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, SP, 2007.

MENEZES, N.A. Guia prático para conhecimento e identificação das tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. *Rev. Bras. Zool.*, 2(1): 1-12, 1983.

MENEZES, N.A.; OLIVEIRA, C; NIRCHIO, M. Na old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). *Zootaxa* 2519: 59-68, 2010.

MERELLA, P.; GARIPPA, G. Metazoan parasites of grey mullets (Teleostea: Mugilidae) from Mistras Lagoon (Sardinia, western Mediterranean). *Sci. Mar.*, 65(3): 201-206, 2001.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERFVE, B. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

MIRANDA, L.V.; CARNEIRO, M.H. A pesca da tainha *Mugil platanus* (Perciformes: Mugilidae) desembarcada no litoral de São Paulo – subsídio ao ordenamento. *Série Relat. Tec.*, 30: 1-13, 2007.

NOMURA, I. O futuro da pesca e da aquicultura marinha no mundo. *Cienc. Cult.*, 62(3): 28-32, 2010.

OKAMOTO, M.H.; SAMPAIO, L.A.; MAÇADA, A.P. Efeito da temperatura sobre o crescimento e a sobrevivência de juvenis da tainha *Mugil platanus* Günther, 1880. *Atlântica*, 28(1): 61-66, 2006.

OKUMURA, M.P.M.; PÉREZ, A.C.A.; ESPÍNDOLA FILHO, A. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado – revisão. Rev. Ed. Contin. CRMV-SP, 2(2): 66-80, 1999.

OLIVEIRA, A.L. Pesquisa de helmintos em musculatura e serosa abdominal de peixes de importância comercial capturados no litoral norte do Brasil. Belém, 70p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, PA, 2005.

OLIVEIRA, A.S.; BLAZQUEZ, F.J.H.; ANTUNES, A.S.; MENDES MAIA, AA. Metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae) em *Mugil platanus*, no estuário de Cananéia, SP, Brasil. Ciênc. Rur., 37(4): 1056-1059, 2007.

OLIVEIRA, S.M.; FUJII, T.U.; SPÓSITO FILHA, E.; MARTINS, A.M.C.R.P.F. Ocorrência de *Lymnaea columella* say, 1817 infectada naturalmente por *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758), no Vale do Ribeira, São Paulo. Brasil. Arq. Inst. Biol., 69(1): 29-37, 2002.

PEREIRA JR., J.; COSTA, M.A.S.; VIANNA, R.T. Índices parasitológicos de Cucullanidae (Nematoda: Seratoidea) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, 24(2): 97-101, 2002.

POERSCH, LH; SANTOS, MHS; MIRANDA FILHO, K; WASIELESKY JR, W. Efeito agudo do nitrato sobre alevinos da tainha *Mugil platanus* (Pisces: Mugilidae). B. Inst. Pesca, 33(2): 247-252, 2007.

POULIN, R.; MORAND, S. The diversity of parasites. The Quart. Rev. of Biol., 75(3): 277-293, 2000.

PRADO, S.P.T.; CAPUANO, D.M. Relato de nematóides da família Anisakidae em bacalhau comercializado em Ribeirão Preto, SP. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., 39(6): 580-581, 2006.

RANZANI-PAIVA, M.J.T.; SILVA-SOUZA, A.T. Co- infestation of gills by different parasite groups in the mullet, *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): effects on relative condition factor. Braz. J. Biol., 64(3B): 677-682, 2004.

ROCHA, V.L.; FORESTI, C. O uso do solo urbano e os problemas ambientais da cidade de Iguape-SP. Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Santos, 907-910, 1998.

SANTOS, F.L.N.; FARO, L.B. The first confirmed case of *Diphyllobothrium latum* in Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 100(6): 685-686, 2005.

SAS INSTITUTE INCORPORATION. SAS user's guide: statistics. Release 6.12. North Caroline, Cory. 1098p, 1996.

SCHOLZ, T. Taxonomic study of *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae) and related taxa. Syst. Parasit., 43: 147-158, 1999.

SCHOLZ, T.; AGUIRRE-MACEDO, M.L.; SALGADO-MALDONADO, G. Trematodes of the family Heterophyidae (Digenea) in México: a review of species and the new host and geographical records. J. Nat. Hist., 35(12): 1733-1772, 2001.

SECKENDORFF, R.W.; AZEVEDO, V.G. Abordagem histórica da pesca da tainha *Mugil platanus* e do parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no litoral norte do Estado de São Paulo. Série Relat. Tec., 28: 1-8, 2007.

SEMENAS, L.; KREITER, A.; URBANSKI, J. New cases of human diphyllobothriosis in Patagonia, Argentine. Rev. Saúde Pública, 35(2): 214-216, 2001.

SILVA, M.A.; ARAÚJO, F.G. Distribuição e abundância de tainhas e paratis (Osteichthyes, Mugilidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Zool., 17(2): 473-480, 2000.

SILVA, M.L.; MATTE, G.R.; MATTE, M.H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 67(3): 208-214, 2008.

SIMÕES, S.B.E.; BARBOSA, H.S.; SANTOS, C.P. The life cycle of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis. Acta Trop., 113(3): 226-233, 2010.

SNYDER, D.E.; HAMIR, A.N.; HANLON, C.A.; RUPPRECHT, C.E. *Phagicola angrense* (Digenea: Heterophyidae) as a cause of enteritis in a Raccoon (*Procyon lotor*). J. of Wildlife Diseases, 25(2): 273-275, 1989.

THATCHER, VE. Trematódeos neotropicais. Manaus, INPA, 1993.

TUNDISI, JG. Limnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VIANNA, R.T.; PEREIRA JR, J.; BRANDÃO, D.A. *Clinostomum complanatum* (Digenea, Clinostomidae) density in *Rhamdia quelen* (Siluriformes, Pimelodidae) from south Brazil. Braz. Arch. Biol. Technol., 48(4): 635-642, 2005.

## 9. ANEXO

### 9.1. COLETA DE DADOS SOBRE O PESCADO

<b>QUESTIONÁRIO</b>	
<b>PROCEDÊNCIA DO PESCADO NO COMÉRCIO</b>	
<b>PEIXARIA:</b> Martins, Wilson, Colaço e diretamente com pescadores	
<b>PEIXES:</b> Tainhas e Paratis	
<b>QUANTIDADE:</b> 60 tainhas / 60 paratis <b>DATA:</b> 2009 e 2010	
<b>1. Profissão:</b> Pescador / Peixeiro / Comerciante	
<b>2. Escolaridade:</b> Fundamental incompleto a Ensino Médio completo	
<b>3. Idade:</b> 29 a 54 anos	<b>4. Sexo:</b> Masculino
<b>5. Mora no município?</b>	
<input type="checkbox"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM
<b>6. Trabalha há quanto tempo neste local?</b>	
<input type="checkbox"/> MENOS DE 1 ANO	<input checked="" type="checkbox"/> MAIS DE 3 ANOS
<input type="checkbox"/> MAIS DE 1 ANO	<input type="checkbox"/> NÃO TRABALHA NESTE RECINTO
<b>7. Há quanto tempo os peixes comprados foram pescados?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> MENOS DE 1 DIA	<input type="checkbox"/> MAIS DE 2 DIAS
<input type="checkbox"/> MAIS DE 1 DIA	<input type="checkbox"/> NÃO SABE
<b>8. Em qual local os peixes foram pescados?</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> BARRA DE CANANÉIA (RIO)	
<input checked="" type="checkbox"/> BARRA DE ICAPARA (RIO)	
<input checked="" type="checkbox"/> PRAIA DE ILHA COMPRIDA (MAR)	
<input checked="" type="checkbox"/> PRAIA DA BARRA DO RIBEIRA (MAR)	
<input type="checkbox"/> OUTRA REGIÃO	

## 9.2. COLETA DE DADOS SOBRE HÁBITO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO

<b>QUESTIONÁRIO</b>		
<b>HÁBITOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO</b>		
<b>1. Profissão:</b> Diversas	<b>2. Escolaridade:</b> Fundamental incompleto a Superior completo	
<b>3. Idade:</b> 18 a 74 anos	<b>4. Sexo:</b> M (162) / F (88)	
<b>5. Mora no município?</b>		
(250) <b>SIM</b> ( ) <b>NÃO</b>		
<b>6. Alimenta-se de peixes com que freqüência?</b>		
( ) <b>NUNCA</b> (38) <b>POUCAS VEZES</b> (212) <b>MUITAS VEZES</b>		
<b>7. Onde adquire os peixes para alimentação (Assinalar mais de uma opção se necessário)?</b>		
(248) <b>PEIXARIAS DO MUNICÍPIO</b>		
( ) <b>PEIXARIAS DE OUTROS MUNICÍPIOS</b>		
(45) <b>PESCA PRÓPRIA</b>		
<b>8. De quais peixes costuma se alimentar com mais freqüência (Assinalar mais de uma opção se necessário)?</b>		
(106) <b>ROBALOS</b>	(68) <b>PARATIS</b>	(61) <b>BAGRES</b>
(95) <b>PESCADAS</b>	(195) <b>TAINHAS</b>	(148) <b>OUTROS</b>
<b>9. Como costuma consumir os peixes que adquire (Assinalar mais de uma opção se necessário)?</b>		
(223) <b>COZIDOS</b>	(235) <b>ASSADOS</b>	(8) <b>CRUS (SASHIMI)</b>
(5) <b>DEFUMADOS</b>	(24) <b>FRITOS</b>	( ) <b>OUTROS</b>
<b>10. Lembra de algum mal estar dias após comer peixes?</b>		
(250) <b>NÃO</b>		
( ) <b>SIM</b>	<b>QUAIS SINTOMAS?</b> _____	
_____		

### 9.3. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Pelo presente instrumento, o qual atende as exigências legais, o(a) Sr.(a) \_\_\_\_\_, sujeito(a) da pesquisa abaixo descrita, está ciente dos procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do explicado, firmando seu Consentimento Livre e Esclarecido de concordância em participar da pesquisa proposta.

Cabe ressaltar que o sujeito pode a qualquer momento retirar seu Consentimento Livre e Esclarecido e deixar de participar da pesquisa ficando ciente que todo trabalho se torna confidencial, guardada por força de sigilo profissional. Para melhor esclarecimento seguem abaixo alguns dos objetivos da referida investigação, bem como os dados de contato do pesquisador.

Objetivos da pesquisa:

- Verificar a presença de *Ascocotyle* sp. (Digenea: Heterophyidae) em tainhas, *Mugil liza* Valenciennes, 1836, e paratis, *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae), capturados no Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Ilha Comprida/SP e comercializados no município de Iguape/SP;
- Estabelecer a prevalência e densidade de metacercárias de *Ascocotyle* sp. em *M. liza* e *M. curema* capturados em ambiente de praia e rio;
- Correlacionar a presença de metacercárias com parâmetros biológicos (sexo, comprimento e peso) dos peixes capturados;
- Verificar hábito alimentar da população do município de Iguape/SP, por meio de questionários, em relação ao consumo do pescado e eventual possibilidade de infecção humana.

Eu, Thales Kodi Namba, pesquisador e responsável pelo trabalho **“OCORRÊNCIA DE *Ascocotyle* sp. (DIGENEA: HETEROPHYIDAE) EM MUGILÍDEOS (OSTEICHTHYES: MUGILIDAE) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO**

**DE IGUAPE, SÃO PAULO, BRASIL”**, com os seguintes dados para contato, tel. (11) 8641-5012 e e-mail [thalesnamba@hotmail.com](mailto:thalesnamba@hotmail.com), coloco-me a disposição para esclarecimentos que se façam necessários.

Iguape, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009.

---

Assinatura do sujeito da pesquisa