

**PARASITISMO EM *Hoplias malabaricus*
(CHARACIFORMES: ERYTHRINIDAE)
DESTINADAS AO CONSUMO HUMANO,
ORIUNDAS DO LAGO DE FURNAS,
MINAS GERAIS**

TIAGO DE LIMA PEREIRA

2010

TIAGO DE LIMA PEREIRA

**PARASITISMO EM *Hoplias malabaricus* (CHARACIFORMES:
ERYTHRINIDAE) DESTINADAS AO CONSUMO HUMANO,
ORIUNDAS DO LAGO DE FURNAS, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Genética, Reprodução e Sanidade de Animais Aquáticos, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora
Prof^ª. Adriana Mello Garcia

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2010

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Pereira, Tiago de Lima.

Parasitismo em *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) destinadas ao consumo humano, oriundas do Lago de Furnas, Minas Gerais / Tiago de Lima Pereira. – Lavras: UFLA, 2010.

74 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

Orientadora: Adriana Mello Garcia.

Bibliografia.

1. Traíra. 2. Nematóides parasitos. 3. Parasitos de peixes. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 639.97748

TIAGO DE LIMA PEREIRA

**PARASITISMO EM *Hoplias malabaricus* (CHARACIFORMES:
ERYTHRINIDAE) DESTINADAS AO CONSUMO HUMANO,
ORIUNDAS DO LAGO DE FURNAS, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Genética, Reprodução e Sanidade de Animais Aquáticos, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 25 de fevereiro de 2010.

Prof ^o . Paulo dos Santos Pompeu	UFLA
Prof ^a . Geraldo Márcio da Costa	UFLA
Prof ^a . Isis Abel Bezerra	UNILAVRAS

Prof^a. Adriana Mello Garcia
UFLA
(Orientadora)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

AGRADECIMENTOS

À Deus, minha esposa Alessandra, meus pais, irmãos, pelo apoio, carinho, amor e por acreditarem em mim.

À Capes, pela concessão da bolsa de estudos e ao professor Cláudio Davide, pela orientação.

À professora Dra. Adriana Mello Garcia, pela paciência, orientação e conselhos.

À banca examinadora: professor Paulo Pompeu, pelas sugestões e correções e, em especial, professora Isis Abel Bezerra e professor Geraldo Marcio da Costa, pelos conselhos.

A pessoas muito especiais que, mesmo quando distantes, se fizeram muito presentes: Janaína e Andréisa, Luciana e Anderson.

Aos funcionários, estagiários e amigos do DMV, em especial Aparecida, Rosane, Dircéia, Mara, e Marcos.

Aos amigos Luly, Fabiana, Ulisses e Domingos pela amizade compartilhada.

A todos aqueles que em algum momento contribuíram para essa conquista, muito obrigado.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1 <i>Hoplias malabaricus</i>	4
2.2 Classificação Taxonômica	4
2.2.1 Ordem Characiformes	4
2.2.2 Família Erythrinidae	5
2.3 Gênero <i>Hoplias</i>	5
2.3.1 Aspectos reprodutivos de <i>Hoplias malabaricus</i>	8
2.3.2 Aspectos Alimentares de <i>Hoplias malabaricus</i>	9
2.3.3 <i>Hoplias malabaricus</i> no cenário produtivo nacional	11
2.4 Aspectos associados à infestação parasitária em peixes	13
2.5 Fauna parasitária associada à <i>Hoplias malabaricus</i>	16
2.6 Nematóides associados à <i>Hoplias malabaricus</i>	17
2.6.1 Subclasse Secernentea	20
2.6.1.1 Gênero <i>Contraecum</i>	22
2.6.1.2 Gênero <i>Hysterothylacium</i>	24
2.6.1.3 Gênero <i>Goezia</i>	25
2.6.2 Nematóides de importância zoonótica em <i>Hoplias malabaricus</i>	26
3 MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1 Caracterização da área de coleta	29
3.2 Coleta e processamento das amostras	30
3.3 Análise estatística	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5 CONCLUSÕES	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	69

RESUMO

PEREIRA, Tiago de Lima. **Parasitismo em *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) destinadas ao consumo humano, oriundas do Lago de Furnas, Minas Gerais**. 2010. 74p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

A traíra (*Hoplias malabaricus*) é um peixe carnívoro, predador de hábito preferencialmente noturno, de ampla distribuição na América do Sul, encontrado em ambientes dulcícolas. É utilizado como fonte alimentar por aves piscívoras e também por mamíferos, incluindo o homem. Principalmente devido ao seu hábito alimentar, esta é uma espécie que atua como importante hospedeiro definitivo, intermediário e paratênico de helmintos, com destaque para larvas de nematóides. Com o intuito de avaliar a prevalência da carga parasitária de nematóides presentes em peixes destinados ao consumo humano, este trabalho teve por objetivo quantificar e determinar a carga parasitária em *Hoplias malabaricus* no lago de Furnas, Minas Gerais. As coletas e o processamento dos peixes foram realizados conforme a literatura e a análise estatística feita pelo software SAS/STAT 7.1. Com os resultados obtidos concluiu-se que entre os 52 peixes amostrados o órgão com maior frequência de parasitas foi a cavidade com uma média e seu respectivo desvio padrão de $53,8 \pm 39,1$ parasitos/órgão, seguido de cecos pilóricos com $5,6 \pm 6,6$, intestino com $3,9 \pm 4,8$ e estômago com $2,6 \pm 5,2$. A maior frequência de parasitos na cavidade geral pode aumentar o risco de ocorrência de cistos na musculatura podendo representar uma importante via de zoonose ao homem. Com relação ao pâncreas, fígado, bexiga e rim, as médias de parasito por órgão foram 0,2; 0,1; 0,1 e 0,0 respectivamente, representando casos isolados de infestação. Em relação à influência exercida entre o tamanho do peixe e a carga parasitária, foi possível concluir que o tamanho não influenciou nos níveis de parasitismo, onde os parasitos encontrados foram representados pelos gêneros *Contracaecum* sp1, *Contracaecum* sp2, *Hysterothylacium* sp e *Goezia* sp. Apesar dos resultados negativos para cistos na musculatura, *H. malabaricus* do lago de Furnas podem representar riscos de infecção em seres humanos.

Palavras-chave: *Hoplias malabaricus*, nematóides, Lago de Furnas.

* Cômite Orientador: Adriana Mello Garcia – UFLA (Orientadora) e Paulo dos Santos Pompeu – UFLA.

ABSTRACT

PEREIRA, Tiago de Lima. **Parasitism in *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) destined to human consumption, native to Furnas Lake, Minas Gerais.** 2010. 74 p. Dissertation (Master of Sciences in Veterinary Sciences) – Federal University of Lavras, Lavras, MG.*

The traira (*Hoplias malabaricus*) is a carnivorous, predatory fish of preferentially nocturnal habit, widespread in South America, found in freshwater environments. It is used as a food source by fish-eating birds and also by mammals, including man. Mainly due to their eating habits, this is a species that acts as an important definitive, intermediate and paratenic host of helminthes, standing out nematode larvae. In order to assess the prevalence of parasitic nematode load present in fishes intended for human consumption, this study aimed both to quantify and determine the occurrence of parasitic load in *H. malabaricus* in Furnas Lake, Minas Gerais. The collections and processing of the fishes were performed according to the literature and the statistical analysis done by the SAS / STAT 7.1 software. From the results obtained, it follows that out of the 52 fishes sampled, the organ with the highest frequency of parasites was the general cavity with a mean and a standard deviation of 53.8 ± 39.1 parasites / organ, followed by the pyloric ceca with 5.6 ± 6.6 , intestine with 3.9 ± 4.8 and stomach with 5.2 to 2.6. The highest frequency of parasites in the general cavity can increase the risk of occurrence of cysts in the musculature, its being able to represent an important route of zoonosis to man. As regards the pancreas, liver, bladder and kidney, the means of parasite per organ were 0.2, 0.1, 0.1 and 0.0 respectively, representing isolated cases of infestation. Concerning the influence exercised between fish size and parasite load, it was possible to conclude that the size did not influence the levels of parasitism, where the found parasites were represented by the genera *Contracaecum* sp1, *Contracaecum* sp2, *Hysterothylacium* sp and *Goezia* sp. Despite the negative results for cysts in the musculature, *H. malabaricus* of Furnas lake may pose risks of infection in human beings.

Key words: *Hoplias malabaricus*, nematodes, Furnas Lake.

* Guidance Committee: Adriana Mello Garcia – UFLA (Major Professor) and Paulo dos Santos Pompeu – UFLA.

1 INTRODUÇÃO

Os peixes em geral constituem importante fonte alimentar para milhares de pessoas, no mundo inteiro. No Brasil, devido à grande extensão territorial, com numerosos rios, lagoas e lagos, os peixes frequentemente são a principal fonte protéica para as populações ribeirinhas (Moreira, 1994).

O consumo de pescado vem aumentando nas últimas quatro décadas em função das mudanças no hábito alimentar da população, que vem, cada vez mais, buscando produtos com perfil nutricional adequado. A carne de pescado é muito nutritiva, sendo rica em proteínas, aminoácidos, vitaminas e minerais (Bruschi, 2001). Considerando o aumento da produção e consumo de pescado em todo o mundo, os aspectos sanitários são fatores cruciais para determinar o sucesso produtivo, em que a literatura enfatiza ocorrências de problemas de saúde pública. Segundo Simões & Lopes (2005) desde tempos remotos, a sanidade dos produtos pesqueiros e alimentícios de um modo geral, preocupava o homem que, já nos primórdios de sua existência procurava conservá-los utilizando os métodos a frio natural ou secando os mesmos ao ar livre.

Hoplias malabaricus mais conhecida popularmente como Traíra, apresenta habito alimentar carnívoro do tipo emboscada, é uma espécie com grande potencial para a comercialização, visto que a carne tem boa aceitação pelo mercado consumidor, além de ser uma espécie rústica de pouca exigência de manejo. A espécie apresenta um bom rendimento de filé quando comparado a outras espécies de maior valor produtivo, onde os dados da estatística de pesca do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais-IBAMA, (2006) confirmam a boa aceitação da traíra no mercado nacional, cujos valores produtivos apresentados foram significativos quando comparados entres todas as espécies produzidas no território nacional, porém, considerando as espécies de

peixes comercializados a Traíra destaca-se por possuírem carga parasitária relevante, podendo apresentar espécies com potencial zoonótico.

Os peixes como os outros animais, podem apresentar um grande número de parasitos tanto que colonizam a superfície (tegumentos e brânquias) como boca, trato digestivo, outras vísceras e na musculatura, causando desde prejuízos imperceptíveis até altas taxas de mortalidade e apresentam uma grande diversidade de ciclos biológicos pertencentes a vários grupos como trematódios monogenéticos e digenéticos, protozoários, cestódeos, nematódeos e crustáceos, porém em ambientes naturais ocorre uma maior prevalência de helmintos (Luque, 2004).

Eiras (1994) estimou que existam cerca de 10.000 espécies de parasitos de peixes, distribuídos da seguinte maneira nos grupos zoológicos: protozoas (1750), monogenea (1500), digenea (1700), cestoda (1000), nematoda (700), acantocéfala (400), crustácea (2590), sendo que, os principais helmintos parasitos de peixes de água doce, são representados por monogenéticos, trematódeos digenéticos, cestódeos, acantocéfalos e nematódeos (Moreira et al., 2000), porém segundo Pavanelli et al. (1998) os nematódeos representam o grupo mais encontrados nos peixes de água doce.

Pesquisas sobre a composição total da parasitofauna de uma ou várias espécies de peixes em seu ambiente natural, vêm sendo desenvolvidas em diversos países. Além de proporcionarem informações sobre hábitos e habitats de seus hospedeiros, pesquisas dessa natureza também contribuem para o conhecimento da distribuição, prevalência e especificidade da fauna parasitária.

A alimentação natural dos peixes, pode determinar diversidades no ciclo biológico como o hábito de predação, o que permite o estabelecimento de ciclos indiretos. Vários desses parasitos, além de promoverem um retardo no crescimento dos peixes e baixo rendimento de filé, pode se localizar na superfície do tegumento e ou na musculatura causando repulsa e descarte do

peixe para o consumo gerando prejuízo, além do potencial zoonótico (Moreira et al., 2000).

Desde o início do século XX, levantamentos da fauna helmíntica de peixes de água doce já eram realizados no Brasil. Recentemente, análises ecológicas de parasitos de peixes de água doce começaram a ser desenvolvidas, principalmente pelo crescente interesse desses peixes na piscicultura (Luque, 2004).

Por ação espoliativa, tóxica ou mecânica, a fauna helmintológica pode causar doenças nos hospedeiros, retardar o crescimento, gerar castração parasitaria e até mesmo levá-los a morte. As formas larvais ainda que, geralmente não sejam altamente patogênicas, podem gerar perdas econômicas dificultando a comercialização do pescado, ocasionando doenças em homens (Moreira et al., 2000).

Estudos com parasitas e outros patógenos de organismos aquáticos apresentam considerável relevância, principalmente em hospedeiros que apresentam grande potencial para cultivo. Assim, conhecer a dinâmica das relações parasito/hospedeiro e a fauna parasitária presentes em uma região possibilita alertar a população sobre tais infecções, permitindo um consumo de qualidade da carne de peixe na promoção da saúde humana.

Com o intuito de avaliar a prevalência da carga parasitária de nematóides com potencial zoonótico presentes em peixes, objetivou-se, neste trabalho quantificar a ocorrência da carga parasitaria em diferentes órgãos e determinar a relação da mesma em função do sexo, tamanho e fator de condição de *Hoplias malabaricus* capturados no lago de Furnas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Hoplias malabaricus*

Hoplias malabaricus é um peixe neotropical pertencente ao gênero *Hoplias*, que inclui pelo menos, 12 espécies catalogadas até o presente momento (Oyakawa et al., 2009). Apresenta ampla distribuição ocorrendo desde a Costa Rica até a Argentina (Carvalho et al., 2002). Habita ambientes preferencialmente lênticos e não apresenta hábitos migratórios. Considerado um predador de tocaia, do tipo “senta e espera” possuidor de hábitos bentônicos, sendo encontrado em rios e lagoas, principalmente em ambientes de águas rasas e próximo à vegetação submersa ou marginal, podem alcançar, aproximadamente, 50 cm e pouco mais de 1kg (Bistoni et al., 1995; Resende et al., 1996).

2.2 Classificação Taxonômica

2.2.1 Ordem Characiformes

Hoplias malabaricus pertence à ordem Characiformes, que inclui peixes distribuídos em todos os continentes, exceto na Austrália e Antártida (Moyle & Cech, 1988). Os Characiformes são peixes restritos, basicamente, a ambientes de água doce e que possuem grande diversidade morfológica no formato do corpo, estruturas maxilares, dentições e anatomia interna e estão representadas por aproximadamente 1.300 espécies (Rosa, 2006). Dentro da ordem, os altos níveis de variações morfológicas representam fontes potencialmente informativas para questões de cunho filogenético. Entretanto, o parentesco em vários níveis sistemáticos é pouco conhecido, incluindo a monofilia dos Characiformes. Sabe-se que, dentro do táxon, é comum a existência de evolução convergente e as revisões das espécies são feitas geralmente dentro de famílias (Nelson, 1994).

2.2.2 Família Erythrinidae

Os peixes da família Erythrinidae estão amplamente distribuídos pela América do Sul e são representados por três gêneros *Erythrinus* (Scopoli, 1777), *Hoplerythrinus* Gill, (1896) e *Hoplias* Gill, (1903). *Hoplias* é o gênero mais difundido pelos sistemas hidrográficos. A família é relativamente pequena dentre os Characiformes, com seus representantes, em geral, sendo predadores piscívoros. Apresentam corpo cilíndrico e curto, nadadeira caudal arredondada, dentes caninos na maxila superior e inferior, dentes pequenos no osso mesoptergóide do palato e, nas traíras, sobre a língua determinando uma superfície áspera ao tato. Os Erythrinidae ocorrem desde a Costa Rica até o rio Colorado, na Argentina (Oyakawa, 2003). *Erythrinus* e *Hoplerythrinus* são conhecidos popularmente por “jejus” ou “marobás”, enquanto o gênero *Hoplias* inclui as “traíras” e “trairões”.

O gênero *Hoplerythrinus* é composto por três espécies: *H. cinereus* (Gill, 1858), *H. gronovii* (Valenciennes, 1847), *H. unitaeniatus* (Agassiz, 1829) (Oyakawa, 2003). Esse gênero possui ampla distribuição na região neotropical, embora possua hábito sedentário e não migrador, formando populações isoladas geralmente em lagos ou lagoas marginais (Tresco et al., 2002). O gênero *Erythrinus* é representado pelas espécies *E. erythrinus* (Bloch & Schneider, 1801) e *E. kessleri* (Steindachner, 1876) e distribuem-se na América do Sul e nos rios brasileiros do estado da Bahia, respectivamente (Oyakawa, 2003).

2.3 Gênero *Hoplias*

O gênero *Hoplias* distingue-se dos outros dois gêneros da família por apresentar dentes caninos no maxilar e na porção superior e inferior do dentário. Possuem nadadeira ventral com 8 raios e nadadeira anal com 10 a 12 raios (Britski et al., 1988). Segundo Oyakawa (2009), o gênero é composto por doze espécies: *H. aimara* (Valenciennes, 1847), *H. curupira* (Oyakawa & Mattox,

2009), *H. australis* (Oyakawa & Mattox, 2009), *H. brasiliensis* (Agassiz, 1829), *H. lacerdae* (Miranda Ribeiro, 1908), *H. macrophthalmus* (Pellegrin, 1902), *H. microphthalmus* (Pellegrin, 1910), *H. malabaricus* (Bloch, 1794), *H. microcephalus* (Agassiz, 1820), *H. microlepis* (Günther, 1864), *H. patana* (Valenciennes, 1847) e *H. teres* (Valenciennes, 1847). Sete delas ocorrem no Brasil: *H. aimara*, *H. curupira*, *H. australis*, *H. brasiliensis*, *H. lacerdae*, *H. malabaricus* e *H. microcephalus*. *H. lacerdae* e *H. malabaricus* são as mais amplamente distribuídas e distinguem-se pela aparência da região gular, e em *H. malabaricus*, a linha dentária converge em forma de “V” com o vértice apontando para a sínfise mandibular, enquanto em *H. lacerdae* essas linhas são aproximadamente paralelas e não se encontram na região sinfisiana (Britski, 1972) (Figura1).



FIGURA 1 Variação morfológica da região gular para o gênero *Hoplias*. **A** - *Hoplias malabaricus* - linha dentária convergindo em forma de “V” com o vértice apontando para a sínfise mandibular. **B** - *Hoplias lacerdae* e *H. aimara* linhas dentárias são paralelas e não se encontram na região sinfisiana (Mattox et al., 2006).

Hoplias malabaricus, não apresenta nadadeira adiposa, característica típica da maioria dos Characiformes. Geralmente, seu corpo apresenta listras irregulares, e a parte inferior da cabeça apresenta-se marmoreada (Figura 2). As nadadeiras dorsais, anais e caudais também possuem listras, porém, escuras alternadas com claras e as nadadeiras peitorais são manchadas. A coloração da traíra varia de parda a marrom com boca terminal apresentando leve prognatismo (Britski et al., 1988). Embora estudos morfológicos sejam ainda poucos em *H. malabaricus*, os estudos citogenéticos nessa espécie tiveram início com os trabalhos de Bertollo et al. (1978).

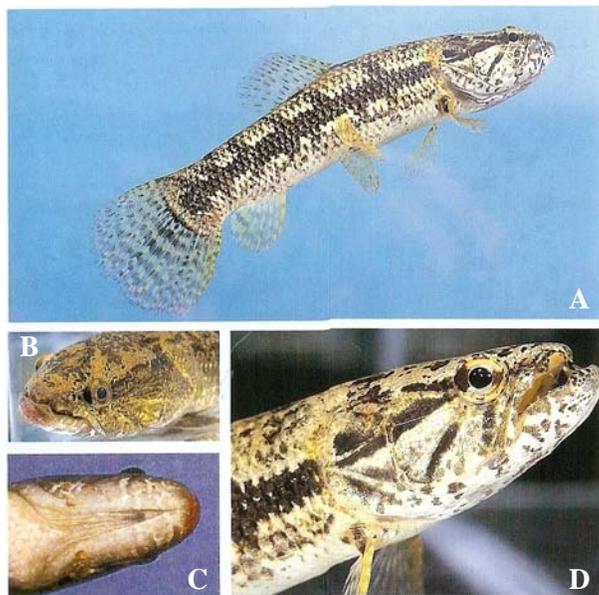


FIGURA 2 Morfologia externa de *Hoplias malabaricus*. A – Morfologia externa de *Hoplias malabaricus*. B – Padrão de coloração do macho. C – Linha dentária convergindo em forma de V. D – Padrão de coloração da fêmea.

2.3.1 Aspectos reprodutivos de *Hoplias malabaricus*

A reprodução da espécie *H. malabaricus* em ambiente natural é caracterizada por fecundação externa, desova múltipla com ovócitos grandes, construção de ninhos, onde os ovos são mantidos, sendo o cuidado parental realizado pelos machos (Figura 3) (Blumer, 1982; Caramaschi & Godinho, 1982; Lamas, 1993; Araújo-Lima & Bittencourt, 2001; Prado et al., 2006). A desova parcelada, sazonal prolongada para a enchente reflete-se, conseqüentemente, em mudanças de hábito alimentar, a fecundação é externa não realizando migrações. Inicia-se em setembro, prolongando-se até fevereiro do ano seguinte (Vazzoler, 1996), porém, em alguns locais, estende-se por todo ano.

De acordo com Andrade & Yasui (2003) quando em ambiente artificial, a espécie *Hoplias malabaricus* desova em ninhos escavados nas partes mais rasas dos tanques, permanece oxigenando e protegendo os ovos contra eventuais predadores, chegando a atacar animais de maior porte. O manejo da reprodução dessa espécie inclui a coleta da desova e seu transporte, ao abrigo da luz solar, para o laboratório, onde são incubados em caixas com temperatura constante (26 a 28°C) e aeração. A larvicultura, geralmente, é realizada em tanques escavados. Apesar desse grupo de peixes lênticos dispensar a indução hormonal para que ocorra a desova, as técnicas de reprodução artificial podem ser utilizadas para sincronizar a reprodução, ter maior controle sobre os reprodutores e a desova, bem como manipular o período reprodutivo.

Durante o período de reprodução dos peixes, ocorre a diminuição das funções das células do sistema imune, gerando proliferação de cargas parasitárias e migração de larvas da cavidade peritonal para órgãos, não descartando a hipótese de castração parasitária, devido ao menor desenvolvimento de glândulas em função de bloqueio ou redução hormonal (Fogelman et al., 2009).

Segundo Bialetzki et al. (2008), a fase de desenvolvimento da espécie caracteriza-se por ovócitos grandes, em que, no período larval, *H. malabaricus* apresenta 6,17 a 9,50 mm de comprimento. No período juvenil (12,57 – 49,12 mm) a traíra caracteriza-se por apresentar a forma do corpo semelhante ao adulto, com pigmentação intensa composta por cromatóforos dendríticos que formam faixas ao longo da linha lateral, sendo irregulares distribuídos na cabeça, no restante do corpo e entre os raios ao longo das nadadeiras.

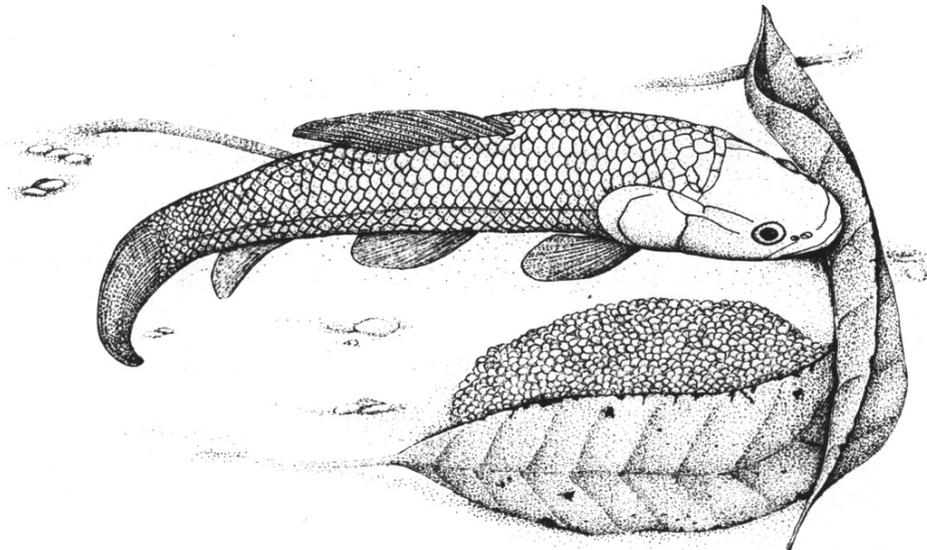


FIGURA 3 Cuidado parental do macho de *H. malabaricus* em ninhos. Fonte: Prado et al. (2006).

2.3.2 Aspectos Alimentares de *Hoplias malabaricus*

Segundo Paraguassú & Luque (2007), apesar de piscívora, é uma espécie oportunista, pois mudanças na sua dieta em função da oferta de alimento já foram detectadas por alguns autores. De fato, os peixes neotropicais de água doce parecem ser altamente facultativos na sua alimentação, sendo que muitos deles podem alterar sua guilda trófica, de acordo com a composição específica da comunidade, época do ano e mudanças no ecossistema. No início do

desenvolvimento larval até o período juvenil, a traíra é considerada um predador voraz, e a partir das mudanças no comportamento alimentar, essa espécie torna-se progressivamente menos voraz, alimentando-se menos do que no período anterior (Azevedo & Gomes, 1942). A diminuição da voracidade pode estar associada à qualidade do alimento e à assimilação da energia, bem como à digestibilidade da dieta.

Caramaschi (1979) relata que essa espécie apresenta diferentes nichos alimentares, sendo piscívora na fase adulta e insetívora na fase jovem e planctônica na fase larval. Azevedo & Gomes (1943), Mello et al. (2006) e Bialezki et al. (2008) ainda citam outro nicho alimentar para essa espécie, afirmando que, na fase larval, a traíra comporta-se como planctívora.

Segundo Marcogliese (1995) os zooplânctons desempenham um importante papel na transmissão de nematóides, sendo importantes hospedeiros intermediários para parasitas de peixes, em que as primeiras fases de ecdiase das larvas de nematóides utilizam espécies de zooplâncton como hospedeiros intermediários. Sendo assim, *Hoplias malabaricus* pode ser infectado já em sua fase larval, em que predominam infecções com larvas L3 ou L4, desempenhando o papel de hospedeiro intermediário ou paratênicos até a sua fase adulta.

De acordo com Nikolski (1963), essa mudança no regime alimentar com o crescimento é uma adaptação da população para aproveitar maior gama de itens alimentares possíveis, capacitando a espécie a explorar uma ampla variedade de alimentos, sendo determinadas, também, pela necessidade alimentar que corresponde à estrutura do organismo.

Em função da grande plasticidade trófica, durante o período de desenvolvimento e especialmente pelo hábito piscívoro na fase adulta *Hoplias malabaricus* destaca-se por apresentar grande fauna parasitária, sendo exposta tanto na fase larval e juvenil quanto na fase adulta atuando como hospedeiro intermediário e paratênico, devido a dificuldade de serem predadas por aves

piscívoras, uma vez que a traíra, *Hoplias malabaricus*, em ecossistemas aquáticos como açudes e barreiros, atua como carnívoro de maior porte, exercendo o controle das populações de peixes de pequeno a médio portes (Paiva, 1974). Sendo assim, de acordo com as características alimentares os indivíduos da espécie, já em sua fase inicial de vida (larvas e juvenis) estão sujeitos à infestação parasitária. Segundo Machado et al. (1994), um dos fatores-chave na determinação da diversidade da fauna helmintológica, em um dado grupo hospedeiro, é o seu nível trófico. Assim, peixes carnívoros, por ocuparem níveis tróficos superiores, teriam maiores chances de adquirir infestações parasitárias.

2.3.3 *Hoplias malabaricus* no cenário produtivo nacional

Considerando o aumento da produção e consumo de pescado em todo o mundo, os aspectos sanitários são fatores cruciais para determinar o sucesso produtivo, uma vez que a literatura enfatiza a ocorrência de problemas de saúde pública. Segundo Simões & Lopes (2005) desde tempos remotos, a sanidade dos produtos pesqueiros e alimentícios de um modo geral, preocupava o homem, que já nos primórdios de sua existência, procurava conservá-los utilizando os métodos a frio natural ou secando-os ao ar livre.

O crescimento da produção da piscicultura continental no Brasil vinha ocorrendo de forma contínua até 2001, mas, nos últimos quatro anos analisados (2002 a 2005), praticamente não houve aumento na produção. Contudo, na região Sul do Brasil e especificamente no Rio Grande do Sul, os últimos dados indicam um quadro de estagnação e com tendência de queda de produção nos últimos três anos amostrados (IBAMA, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006).

Oliveira (2009) relata que, atualmente a realidade brasileira aponta tendências ao crescimento, em que 69,7% de toda produção pesqueira é provenientes de piscicultura continental (Anexos II e III). Esse fato é decorrente

da disponibilidade de grandes extensões de terra passíveis de serem destinadas ao cultivo; a abundância de água doce e limpa; a boa adaptabilidade das espécies destinadas à criação.

A pesca extrativa continental, com uma produção de 243.434,5 toneladas, representa 24,1% da produção total de pescado do Brasil, apresentando um decréscimo de 1,1% em 2005, porém a região Sudeste produziu 23.621 t de pescado, apresentando um crescimento de 12,6% na produção no ano de 2005 (IBAMA, 2005).

Dentre as espécies consumidas no Brasil, Santos et al. (2001) relatam que a Traíra apresenta bom rendimento de filé quando comparado a outras espécies, e além dessa característica, a carne é considerada magra e de alto valor nutricional, principalmente em relação a níveis de proteína, justificando sua ótima aceitação no mercado, sendo confirmada pela estatística de pesca do IBAMA (2006), em que os valores apresentados foram significativos, entres todas as espécies produzidas em território nacional. A produção da traíra em aquicultura é representada somente pelo estado de Santa Catarina, produzindo cerca 115 toneladas no ano de 2006. Já na pesca extrativista, a traíra movimentou a balança comercial em quase todos os estados brasileiros nos anos de 2005 e 2006, com destaque nos estados do Maranhão, Ceará, Bahia, Rio Grande do Sul e Minas Gerais (Anexo IV).

Apesar de ocupar a 17ª posição em produção pesqueira, o Brasil é um dos países que apresenta o maior potencial do mundo para a produção de peixes, tendo em vista o seu imenso território com mais de dois terços de região tropical privilegiada e ricas bacias hidrográficas, onde se destaca a Bacia Amazônica, responsável por aproximadamente 20% da água doce do mundo (Silva, 2007). Entretanto, os peixes, assim como os outros animais, podem ser acometidos por uma gama enorme de agentes causadores de enfermidades de origem bacteriana, virótica, fúngica e/ou parasitaria, colocando em risco, muitas vezes, a saúde do

consumidor (Germano et al., 2001). Entretanto, os estudos sobre a importância dos parasitos de peixes de interesse comercial no Brasil, visando à inspeção sanitária do pescado, ainda são bastante reduzidos, sendo os aspectos sanitários fatores cruciais para determinar o sucesso produtivo, uma vez que a literatura enfatiza a ocorrência de problemas de saúde pública. Segundo Simões & Lopes (2005) desde tempos remotos, a sanidade dos produtos pesqueiro, e alimentícios de um modo geral, preocupava o homem, que já nos primórdios de sua existência procurava conservá-los utilizando os métodos a frio natural ou secando-os ao ar livre.

2.4 Aspectos associados à infestação parasitária em peixes

Os peixes são os vertebrados que apresentam os maiores índices de infestação por parasitos, devido à características próprias do meio aquático que facilitam a propagação, reprodução e complementação do ciclo de vida de cada grupo de parasitos (Malta, 1984).

A importância e os eventuais prejuízos que os parasitos causam no cultivo de peixes, podem se manifestar por meio de mortalidade em massa nas populações hospedeiras; alterações dos órgãos reprodutivos e redução da fertilidade, e conseqüentemente o tamanho da população; redução do peso do peixe e com diminuição no crescimento; dificuldade de comercialização do peixe e/ou aumento de seu custo (Rohde, 1989).

Os parasitas representam parte essencial de comunidades aquáticas. Sua presença torna-se evidente após um desenvolvimento maciço, causando efeitos sobre a saúde dos hospedeiros, incluindo estresse oxidativo (Marcogliese et al., 2005), dano tecidual, imunossupressão, desregulação endócrina (Jobling & Tyler, 2003), entre outros, e às vezes até levando à mortalidade em massa de hospedeiros infestados. Esses eventos de elevada carga parasitária, são muitas vezes resultados de mudanças bióticas ou abióticas no ambiente, como

introdução de espécies exóticas, dejetos de esgoto e construção de reservatórios hidrelétricos.

As doenças parasitárias ocorrem em consequência do desequilíbrio entre o ambiente, o hospedeiro e o parasito (Neves, 2005). Esse aspecto promove a depressão dos mecanismos de defesa permitindo a ação patogênica de agentes oportunistas (Gómez et al., 1993), mas, a capacidade de defesa do peixe é determinada por sua constituição e condição fisiológica (Schäperclaus, 1992). A pele do peixe age como barreira física e o muco possui ácido n-acetil neuramínico e ácido n-glicol neuramínico com propriedades bactericida e fungicida, inibindo o estabelecimento e desenvolvimento de agentes com potencial patogênico (Schäperclaus, 1992; Lehninger et al., 2002). As escamas formam uma capa protetora da pele, e o trato gastrintestinal constitui-se em ambiente hostil aos patógenos potenciais em virtude do baixo pH e ação de enzimas digestivas (Anderson et al., 1974). Mesmo com tais sistemas de defesa, as parasitoses representam uma das maiores causas de perdas nas pisciculturas industriais ou esportivas, destacando-se com maior relevância nas neotropicais, pelas características climáticas que propiciam sua rápida e constante propagação (Thatcher & Brites Neto, 1994).

Uma importante ferramenta para estudos parasitológicos em peixes é o fator de condição de Fulton. O fator de condição é um índice frequentemente usado para o estudo da biologia dos peixes, pois fornece importantes informações relacionadas ao estado fisiológico dos peixes, com base no princípio de que os indivíduos de um determinado comprimento, apresentando maior peso estão em melhor condição (Braga, 1986; Bolger & Connolly, 1989).

O fator de condição de Fulton é calculado utilizando-se a relação:

$$K_f = W/L^3$$

Em que: K_f = fator de condição de Fulton

W = peso corporal (g)

L = comprimento corporal total (cm)

A relação entre o peso e o comprimento corporal permite calcular um parâmetro que determina o grau de bem-estar do peixe, onde os resultados do cálculo de Fulton devem variar entre 2,5 a 3,5, indicando o bem estar dos peixes em seu ambiente. Dessa forma, a nutrição, doenças, parasitoses e contaminantes são altamente inter-relacionados com o crescimento do peixe, uma vez que o aporte nutricional insuficiente pode alterar o fator de condição, conforme Ratz & Lloret (2003).

Mesmo em ambientes naturais, quando ocorrem alterações ambientais com reflexos nos mecanismos de defesa dos peixes, esses tornam-se mais sujeitos à ação dos patógenos podendo manifestar sinais clínicos de enfermidades. Todos os peixes, no ambiente natural, apresentam uma fauna parasitária característica, muitas vezes sem manifestação patogênica (Luque, 2004).

Segundo Luque (2004) peixes são alvos de um grande número de parasitos pois colonizam a superfície (tegumentos e brânquias) como boca, trato digestivo, outras vísceras e na musculatura que causam desde prejuízos imperceptíveis até altas taxas de mortalidade, apresentam uma grande diversidade de ciclos biológicos pertencentes a vários grupos como Helmintos (trematódios monogenéticos, digenéticos e cestodios), protozoários, nematódeos e crustáceos, porém em ambientes naturais, ocorre maior prevalência de helmintos.

2.5 Fauna parasitária associada à *Hoplias malabaricus*

Em função de hábitos alimentares e reprodutivos, *Hoplias malabaricus* destaca-se em relação à carga de infestação parasitária, uma vez que a literatura destaca uma ampla diversidade de espécies dos mais variados grupos envolvidos em relações ecológicas parasitárias.

Os crustáceos parasitas são organismos altamente modificados cujos apêndices orais e natatórios transformaram-se em potentes órgãos de fixação ao hospedeiro, com as conseqüentes repercussões patogênicas. Dentre os crustáceos parasitas em *H. malabaricus* destacam-se *Dolops striata*, *Argulus amazonicus*, *A. carteri*, *A. spinulosus* (Malta, 1984).

Dentre os protozoários associados à infestação parasitária em *H. malabaricus*, destacam-se *Henneguya malabarica* (Myxozoa, Myxobolidae) (Azevedo & Matos, 1996), Totalizam 146, as espécies de *Henneguya* que parasitam peixes em diferentes partes do mundo (Eiras et al., 2006), entretanto, na América do Sul são listadas cerca de 32 espécies em peixes de água doce (Barassa et al., 2003). Já são observados em *Hoplias malabaricus* (Azevedo & Matos, 1996), *P. mesopotamicus* de criação *H. piaractus* (Souza et al., 2000; Adriano et al., 2005a), *H. pellucida* (Adriano et al., 2005c); *H. piaractus* em *P. mesopotamicus* provenientes dos rios Aquidauana, Miranda e Paraguai (Adriano et al., 2005a), *Henneguya* spp. em *P. mesopotamicus* e *P. lineatus* (Campos et al., 2005), *H. caudalonga* em *P. lineatus* (Adriano et al., 2005b), *Henneguya* sp. em *P. lineatus* e *P. corruscans* provenientes do rio Paraná (Pavanelli et al., 1998).

Em um trabalho de revisão sobre Acanthocephalos associados a peixes do Brasil, Santos et al. (2008) destacaram *Quadrigyrus brasiliensis* Machado Filho, 1941 (Eoacanthocephala, Quadrigyridae); *Q. machadoi* Fabio, 1983 (Eoacanthocephala, Quadrigyridae); *Q. torquatus* Van Cleave, 1920 (EOACANTHOCEPHALA, QUADRIGYRIDAE); *Gracilisentis variabilis*

Diesing, 1851 (Eoacanthocephala, Neoechinorhynchidae); *Neoechinorhynchus* (*Neoechinorhynchus*) *macronucleatus* Machado Filho, 1954 (Eoacanthocephala, Neoechinorhynchidae); *N. (Neoechinorhynchus) paraguayensis* Machado Filho, 1959 (Eoacanthocephala, Neoechinorhynchidae), exercendo relação de infestação parasitárias *H. malabaricus* em rios e reservatórios brasileiros.

Entre os helmintos que parasitam os peixes, os acanthocephalos constituem talvez, o grupo que possui menos importância no que se refere aos prejuízos determinados em seus hospedeiros (Pavanelli et al., 1998). Segundo Santos et al. (2008), os acantocéfalos parasitas de peixes são encontrados em forma adulta no intestino e larval nos tecidos. Esses últimos são, geralmente, membros da família Polymorphidae e utilizarem peixes como segundo hospedeiro intermediário no ciclo de vida. Rosim et al. (2005) ao estudarem *H. malabaricus* de uma lagoa do estado de São Paulo, relataram a infestação parasitária pelo Acanthocephalo *Quadrigyrus machado* (EOACANTHOCEPHALA, QUADRIGYRIDAE).

Os nematóides são parasitos bastante comuns em peixes de água doce, apresentando um ciclo bastante complexo, podendo se caracterizar por ciclos diretos ou indiretos. A grande maioria das espécies necessita de um hospedeiro intermediário para completar seu desenvolvimento, podendo ser representados por parasitos na forma de larval ou adulta, em que as larvas podem se encistar na musculatura, mesentério e órgãos em geral (Pavanelli et al., 1998). De modo geral, não determinam prejuízos em peixes, pois sua importância maior está no fato de que algumas espécies podem ser transmitidas ao homem, causando doenças (Pavanelli et al., 1998).

2.6 Nematóides associados à *Hoplias malabaricus*

Os nematóides caracterizam-se por apresentarem corpo alongado, cujos extremos se afinam gradualmente até a região terminal. São envolvidos por uma

cutícula e possuem trato digestório completo. Os sexos são separados apresentando dimorfismo sexual (Eiras et al., 2006).

Segundo Eiras et al. (2006), o tamanho varia de alguns milímetros até vários centímetros e tanto as formas adultas como as larvais podem ser encontradas. Os nematóides adultos podem ser encontrados no tubo digestório ou nas cavidades do corpo dos peixes. Já as larvas podem ser encontradas no interior de cistos na musculatura, mesentério, cavidade do corpo, intestino e mais raramente sobre o tegumento (entre as escamas), coração e vasos sanguíneos.

Os prejuízos causados, nos peixes, pelos nematóides variam intensamente, dependendo da espécie considerada, órgão acometido e da intensidade da parasitose (Thatcher, 1991), sendo as formas larvais mais prejudiciais aos hospedeiros em relação aos parasitas adultos, uma vez que podem migrar em direção a determinados órgãos, provocando lesões significativas (Dick & Choudhury, 1995).

Eiras & Rego (1989), ao examinarem traíras provenientes do Rio Cuiabá, encontraram larvas encistadas de *Eustrongylides* sp. apenas na musculatura dos peixes. Muller et al. (2004), ao estudarem traíras provenientes do estado de São Paulo, verificaram larvas de *Contracaecum* sp. no fígado e no ceco pilórico e larvas de *Eustrongylides* sp. na musculatura e na cavidade geral. Ainda, Martins et al. (2004), ao examinaram traíras provenientes do estado do Maranhão, observaram apenas larvas de *Contracaecum* sp.

Segundo Vicente & Pinto (1999) e Carvalho et al. (2002), a comunidade parasitária em *H. malabaricus* exhibe uma estrutura caracterizada pela presença de três espécies de helmintos (*Eustrongylides ignotus* e *Contracaecum* sp. em estágios larvais e *Procamallanus (Spirocamallanus) hilarii* em fase adulta) e, que de acordo com a prevalência apresentada, *Contracaecum* sp. apresentam-se

como espécie central, a mais abundante com contribuição proporcional parasitária elevada com alta concentração de dominância.

No Brasil, nematóides do gênero *Contracaecum* sp. foram observados em *Hoplias malabaricus* do Rio de Janeiro (Fabio, 1982); *H. malabaricus* e *Pimelodus ortmanni* da bacia do rio Iguaçu (Kohn et al., 1988); *H. malabaricus*, *Plagioscion squamosissimus* e *C. lepidota* do rio Paraná (Moravec et al., 1993a), e em *H. malabaricus* e *Hoplerythrinus unitaeniatus* no Maranhão (Martins et al., 2003, 2005).

Em estudo realizados por Paraguassú & Luque (2007), em quantificação de metazoários parasitos de seis espécies de peixes do reservatório de lajes, *Contracaecum* sp. (larva) foi a espécie mais prevalente e abundante em *H. malabaricus* apresentando os maiores valores de dominância relativa média e frequência de dominância, sendo os componentes da comunidade parasitária de *H. malabaricus*, apresentando típico padrão de distribuição agregada. Segundo Madi & Silva (2005), esse fato pode estar associado ao tamanho dos peixes piscívoros, como as traíras, mais difíceis de serem predadas pelas aves, e com isso acumulariam maior quantidade de larvas de *Contracaecum* devido à sucessivas predações de peixes menores infectados.

Em relação aos nematóides de *Hoplias malabaricus*, deve-se observar que a espécie de larvas mais predominante é *Contracaecum* sp. (Anisakidae) (Martins et al., 2003; Madi & Silva, 2005; Rosim, 2005), sendo esse parasito encontrados na fase adulta, preferencialmente, em aves piscívoras (Vicente et al., 1995). Os peixes podem atuar como hospedeiros intermediários ou como paratênicos destes parasitos, sendo relatado o seu registro em várias espécies, o que vem demonstrando a ausência de especificidade quanto ao hospedeiro intermediário. Quando atuam como hospedeiro paratênico, os peixes adquirem o parasito pela predação de outros peixes menores, que, por sua vez, se infectam ingerindo copépodes, moluscos gastrópodos ou mesmo a própria larva de

Contracaecum, no seu estágio de vida livre (Madi & Silva, 2005). Madi & Silva (2005) registraram larvas de *Contracaecum* sp. (L3) em *G. brasiliensis* e ressaltaram que esse peixe faz parte da dieta alimentar de *H. malabaricus*.

2.6.1 Subclasse Secernentea

Ordem Ascarida

Superfamília Ascarioidea

Família Anisakidae

Os anisaquídeos apresentam ampla distribuição geográfica e são facilmente encontrados em diversas espécies de peixes, como linguado *P. adspersus* (Oliva et al., 1996) e olhadas-pedras *P. flesus* (Schmidt et al., 2003), Merluza *Macruronus magellanicus* (Riffo & George-Nascimento, 1992), Biqueirão-argentino *Engraulis anchoita* (Timi, 2003), Pescada-do-Chile *Merluccius gayi* (Carvajal & Cattán, 1985), Pescada-Argentina *M. hibbsi* (Sardella & Timi, 1996), Majorra mexicano *Cichlasoma urophthalmus* (Bergmann & Motta, 2004), Traíra *Hoplias malabaricus* e Jeju *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Martins et al., 2005); e em espécies em cativeiro como a Truta-arco-íris *Oncorhynchus mykiss* e Salmão-prateado *O. kisutch* (González, 1998).

Segundo Gómez et al. (2003) o ciclo de vida dos parasitas dessa família apresentam três estágios larvais (figura 4) e uma forma adulta. A primeira fase larval é constituída de ovos que vêm das fezes dos hospedeiros definitivos (peixes, mamíferos marinhos e aves piscívoras), na qual o parasita desenvolve-se na forma adulta. A transmissão das espécies desse gênero usualmente envolve invertebrados aquáticos e peixes como hospedeiros intermediários, paratênicos ou definitivos (Anderson, 2000). Os ovos livres na água eclodem liberando larvas do segundo estágio sendo ingeridas por pequenos crustáceos, plâncton, constituindo o primeiro hospedeiro intermediário. Os peixes tornam-se o segundo hospedeiro intermediário após a ingestão de crustáceos infestados pela

larva de segundo estágio, desenvolvendo terceira fase larval. Esses por sua vez, quando ingeridos por aves piscívoras ou peixes maiores, desenvolverá a larva, de terceiro estágio na fase adulta, liberando os ovos através das fezes do hospedeiro definitivo, fechando assim o ciclo (Gómez et al., 2003).

Alguns gêneros de anisacídeos são predominantemente marinhos, como é o caso de *Anisakis* Dujardin, 1845 e *Pseudoterranova* Mozgovoy, 1950. Outros ocorrem quer em meio marinho, quer em meio dulciaquícola, como é o caso de *Contracaecum* Railliet e Henry, 1915, *Hysterothylacium* Ward e Magath, 1917 e *Raphidascaris* Railliet e Henry, 1915 e outros serão detectados predominantemente em meio dulciaquícola, como por exemplo *Goezia* Zeder, 1800, *Terranova* Leiper e Atkinson, 1914 e *Raphidascaroides* Yamaguti, 1941 (Moravec et al., 1994, 1997; Anderson, 2000).

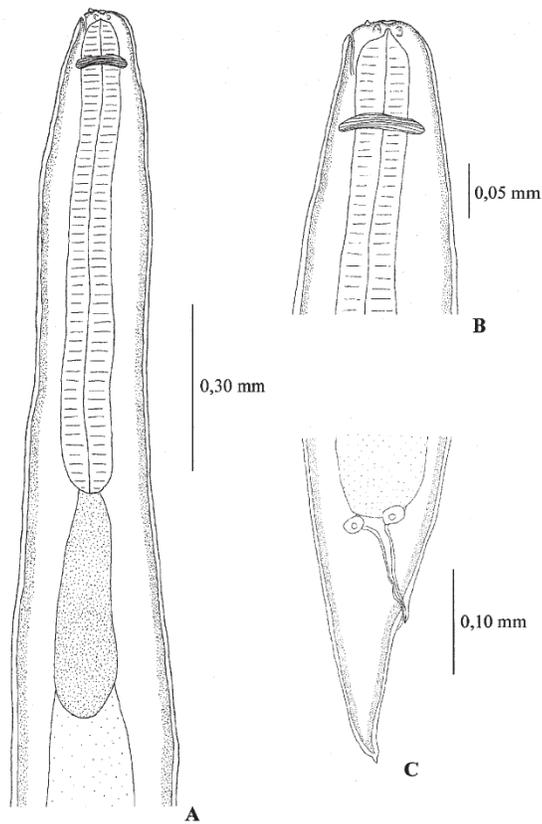


FIGURA 4 *Anisakis* sp., larva de terceiro estágio. A) região anterior, vista lateral; B) extremidade anterior; C) extremidade posterior. Fonte: Bicudo et al. (2005)

2.6.1.1 Gênero *Contracaecum*

As larvas de nematóide do gênero *Contracaecum* são amplamente distribuídas em peixes marinhos e de água doce. Os parasitas adultos vivem no estômago ou intestino delgado de aves piscívoras (Martins et al., 2005).

Segundo Moreira (1994), as larvas de *Contracaecum* são nematoides pequenos e esbranquiçados apresentando 2,81-3,78 mm de comprimento e 12-22 mm de largura máxima, apresentando abertura oral circundada por três lábios assimétricos, sendo um dorsal e dois subventrais.

As Larvas de *Contracaecum* spp. podem infectar peixes por duas vias: direta, ingerindo a larva infectante e, indireta, por ingestão de copépodes infectados (Huizinga, 1966).

O ciclo de vida das espécies do gênero inicia-se quando as fezes das aves piscívoras alcançam o ambiente aquático, em que começando desenvolvimento larval. Os primeiros hospedeiros intermediários são os copépodos de água doce, que são infectadas quando ingerem larvas natatórias de segundo estágio. O ciclo de vida de *Contracaecum multipapillatum* em Barrigudinho (*Lebistes reticulatus*) indicou que o mesmo torna-se infectado quando os Copépodes são ingeridos (Huizinga, 1966).

Os estágios larvais de espécies do gênero *Contracaecum* são comumente encontrados encapsulados no mesentério e órgãos viscerais de uma variedade de peixes marinhos e de água doce (Martins et al., 2005). De acordo com a Lymbery et al. (2002) a alta prevalência de *Contracaecum* pode ter implicações para a saúde dos peixes. No Brasil, larvas do gênero *Contracaecum* encistadas têm sido relatadas em musculatura ou vísceras de peixes nativos.

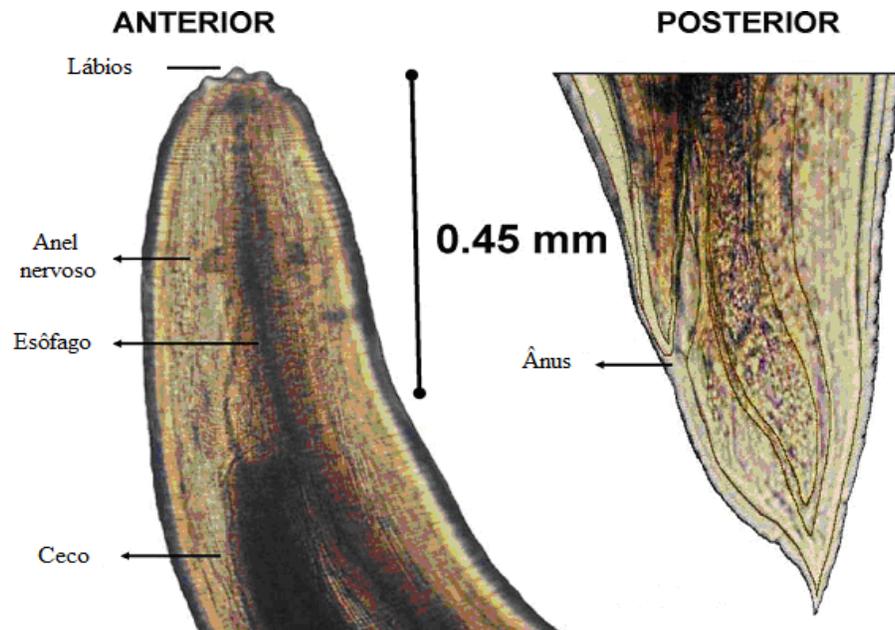


FIGURA 5 Características morfológicas de *Contracaecum* sp. encontrado em *Hoplias malabaricus*. Adaptado de: Olivero-Verbel et al. (2006)

2.6.1.2 Gênero *Hysterothylacium*

O gênero *Hysterothylacium* Ward & Magath, 1917 apresenta 52 espécies parasitárias adultas em peixes marinhos, estuarinos e de água doce (Bruce et al., 1994), porém algumas espécies podem ocorrer tanto em peixes marinhos como em peixes de água doce (Brizzola & Tanzola, 1995), podendo ser encontrados livres ou encistados no intestino e cavidade geral (Vicente & Pinto, 1999).

Sob condições naturais, eles atingem a maturidade sexual no trato digestivo dos peixes ósseos ou em mamíferos marinhos (Deardorff & Overstreet, 1982). Os copépodes, poliquetos e outros invertebrados são freqüentemente usados como hospedeiros intermediários, e suas larvas podem também ocorrer encistadas em peixes (González, 1998; Yoshinaga et al., 2003). Apesar da definição do gênero *Hysterothylacium*, algumas dúvidas ainda permanecem em função de sua grande semelhança morfológica com os gêneros *Thynnascaris*

Dollfus, 1933, *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912 e *Hieringascaris* Pereira, 1935 (Balbuena et al., 1998; Martins et al., 2000), sendo portanto, difícil confirmar registros anteriores no Brasil ou em outras partes do mundo. Poucos são seus registros na América do Sul, como *H. fortalezae* Klein (1973) (Guimarães & Cristofaro, 1974), *H. rhamdiae* (Brizzola & Tanzola, 1995), *H. patagonense* (Moravec et al., 1997), *H. geshei* (Torres et al., 1998). Vários outros registros são identificados apenas como *Hysterothylacium* sp. (Eiras & Rego, 1987; Carvajal & Gonzales, 1990; Torres et al., 1992, 1998; Gonzalez & Carvajal, 1994; Torres, 1995).

O gênero apresenta grande importância para a saúde pública, pois relatos de lesões hemorrágicas em estômagos de primatas causadas por *Hysterothylacium* foram apresentados por Overstreet & Meyer (1981). Por essa razão, algumas das espécies desse gênero têm sido consideradas como não sendo de interesse alimentar (Deardorff & Overstreet, 1981).

No Brasil, as espécies do gênero *Hysterothylacium* foram registradas por Rêgo & Eiras (1985) em *Pagrus pagrus* L., na cavidade geral e intestino. Além disso, Moravec et al. (1993b) relataram a existência de parasitos nos intestinos na forma livre ou encistada em *Raphiodon vulpinus* Agassiz, *Salminus maxillosus* Val., *Galeocharax knerii* Steind., *Hyphothalmus edentatus* Spix., *Pterodoras granulosus* Val., *Loricariichthys* sp., *Plagiocium squamosissimus* Heckel. *Crenicichla lepidota* Heckel.

2.6.1.3 Gênero *Goezia*

O gênero *Goezia*, Zeder 1800 apresenta espécies descritas em peixes de água salgada, água salobra e peixes de água doce. No Brasil, são descritas três espécies para o gênero *G. spinulosa* em *Arapaima gigas* coletados no Amazonas e Pará (Travassos et al., 1928; Santos et al., 1979), *Astronotus ocellatus* no Ceará (Freitas & Lent, 1946), e *Goezia brasiliensis* em *Brycon hilarii* e

Pseudoplatystoma corruscans e *G. brevicaeca* em *Brycon hilarri* no rio Paraná (Moravec et al., 1994).

O principal hospedeiro de *G. spinulosa* Diesing 1839, é *Arapaima gigas* (Travassos et al., 1928), porém, segundo Moravec et al. (1994) *G. spinulosa* foi relatada no intestino e estômago de *Brycon hillarii* e *Pseudoplatystoma corruscans* e *G. brevicaeca*, Moravec et al. (1994) em *B. hillarii*; *G. loporine* em *Leporinus macrocephalus* (Martins & Yoshitoshi, 2003), *Goezia* sp em *H. malabaricus* (Madi et al., 2006) e larvas de *Goezia* em *Raphiodon vulpinus*, *Serrasalmus marginatus* e *Ageneiosus valenciennesi* (Moravec et al., 1993a). Segundo Deardorff & Overstreet (1980) as espécies do gênero *Goezia* caracterizam-se como espécies patogênicas, pois geram lesões secundárias na parede do estômago dos hospedeiros.

2.6.2 Nematóides de importância zoonótica em *Hoplias malabaricus*

Algumas enfermidades que acometem os peixes podem apresentar caráter zoonótico, e portanto, devem ser alvo de maior preocupação por parte dos serviços de fiscalização sanitária, quando o pescado é destinado ao consumo humano (Thatcher & Brites Neto, 1994). De acordo com Leitão (1983), animais parasitados não representam boas fontes alimentares para as pessoas, pois, apesar dos peixes constituírem uma excelente fonte de proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais, quando tais nutrientes são provenientes de um animal parasitado, enfraquecido e com seu metabolismo alterado pela presença de parasitas, tornam-se pobres e insuficientes como fonte alimentar.

Alguns parasitos de peixe podem constituir ameaça para a saúde pública, como por exemplo, alguns nematóides, se ingeridos pelo homem, podem trazer consequências desde brandas até mesmo severas (Smith et al., 1993). Segundo Morães & Martins (2004) a ocorrência dessas zoonoses está diretamente relacionada ao hábito alimentar do ser humano, ou seja, o consumo de peixes

contendo formas larvais de parasitos podem desenvolver-se no homem ou até mesmo apresentar comportamento do tipo “larva migrans”.

As larvas de nematodas são parasitos mais frequentes na 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 ascarídeos do gênero *Contracaecum*, *Thynnascaris* e *Anisakis* (Pérez, 1999).

Ao examinarem traíras provenientes do Rio Cuiabá, Eiras & Rego (1989) encontraram larvas encistadas de *Eustrongylides* sp. apenas na musculatura dos peixes. Muller et al. (2004), ao estudarem traíras provenientes do estado de São Paulo, verificaram larvas de *Contracaecum* sp. no fígado e no ceco pilórico e larvas de *Eustrongylides* sp. na musculatura e na cavidade geral. Ainda, Martins et al. (2004), ao examinaram traíras provenientes do estado do Maranhão, observaram apenas larvas de *Contracaecum* sp.

Wharton et al. (1999) relataram em seus estudos que os Anisakídeos apresentam potencial zoonótico. Tais larvas, normalmente são encontradas no mesentério dos peixes, podendo migrar para os músculos após a morte de seu hospedeiro, que, quando ingeridos por humanos, podem apresentar implicações importantes, visto que seu grau de patogenicidade pode acarretar transtornos alimentares incluindo diarreias, vômitos e náuseas (Bouree et al., 1995).

Segundo Fernandez et al. (1996) e Montoro et al. (1997), a ingestão de pescado infectado por anisakídeos, mesmo após cocção adequada, pode resultar em reações alérgicas de grau variável, descritas em pacientes hipersensíveis. A resposta imunológica é desencadeada pelo potencial antigênico das partículas parasitárias, existentes no pescado, mesmo após a cocção.

Embora consequências clínicas semelhantes ainda não tenham sido investigadas para *Contracaecum multipapillatum*, o potencial patogênico dessa espécie é comprovado em mamíferos infectados experimentalmente, justificando

a necessidade de inspeção prévia desse pescado quando destinado ao consumo humano (Barros et al., 2007).

Até o presente momento, são poucos os relatos dessas parasitoses em humanos no Brasil (com exceção de fagicolose, difibotriose e clonorquiose) (Leite et al., 1989; Chieffi et al., 1990, 1992; Dias et al., 1992; Eduardo et al., 2005a,b; Santos & Faro, 2005; Emmel et al., 2006). Acredita-se que isso se deva à falta de diagnóstico adequado e não à ausência dessas doenças no país. Como principais zoonoses transmissíveis por pescado, são citadas a anisakiase, a eustrongilidose, a capilariase, a fagicolose, a clonorquiose e a difilobotriose, dentre outras (González & Carvajal, 1994; Okumura et al., 1999). Porém é comprovada na literatura, a possibilidade de infecção natural e experimental de aves e mamíferos por nematóides anisakídeos e dioctophymatídeos, revelando importantes consequências clínicas para o organismo hospedeiro (Guerin et al., 1982; Shirazian et al., 1984; Pinto & Noronha, 2004; Barros et al., 2007).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de coleta

A área de coleta restringiu-se ao reservatório de Furnas (Figura 6) situado no alto Rio Grande, no município de Cana Verde, sul do estado de Minas Gerais (46°19'W e 20°40'S). O reservatório possui uma área inundada de 1.459 Km² e funciona como “lago” isolado sendo importante para a região como local de lazer e fonte de renda para muitas famílias que vivem da pesca extrativista e da aquicultura.

Basicamente, o reservatório é formado por dois grandes “braços” que correspondem ao Rio Grande e o Rio Sapucaí, medindo cada um deles aproximadamente 250 km de extensão (Rosa, 2008). O reservatório possui uma complexa morfologia, sendo dendrítico e homogêneo, apresentando diferenças entre os compartimentos que formam seus braços, de modo que a qualidade da água varia de acordo com a região considerada (Rosa, 2006; Santos-Wisniewski et al., 2007).

O barramento do reservatório se dá alguns quilômetros à jusante da junção dos braços do Rio Grande e do Rio Sapucaí, entre os municípios de São José da Barra e São João Batista (MG) (Rosa, 2008).

O lago apresenta algumas fontes pontuais de poluição, sobretudo de emissários que despejam esgoto não tratado em suas águas oriundos principalmente dos municípios de Lavras e Itumirim, aumentando os fatores de risco associados à carga parasitária em animais aquáticos. Em relação a contaminação por tóxicos o reservatório apresenta boa condição ecotoxicológica apresentando baixa contaminação por alumínio, óleos, graxas, e ferro (Instituto Mineiro de Gestão de Águas-IGAM, 2008).

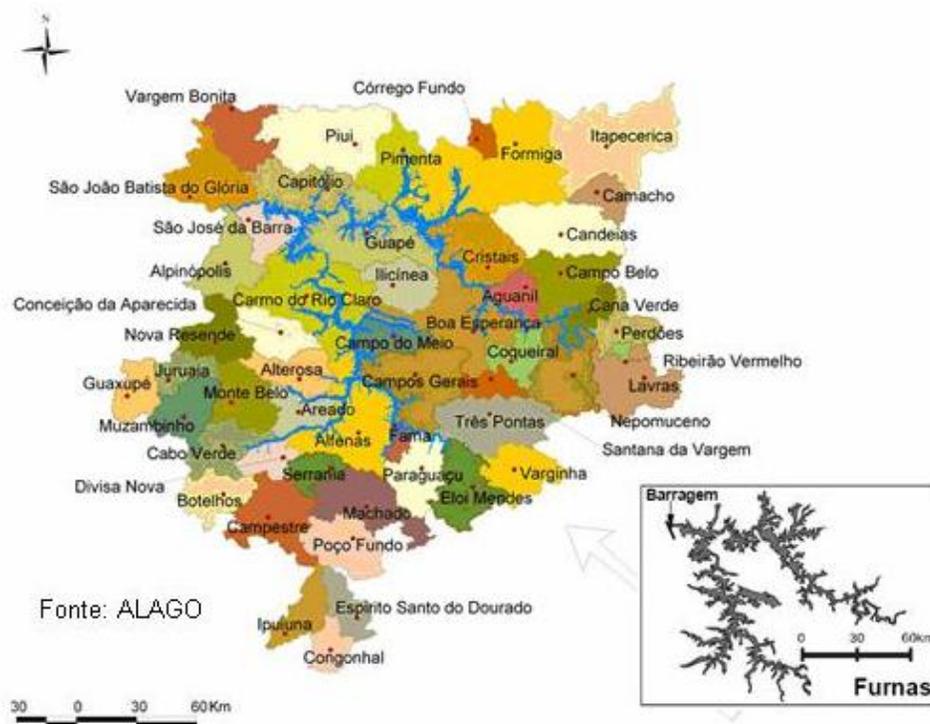


FIGURA 6 Mapa da região de abrangência do lago de Furnas, sul de Minas Gerais. Adaptado de: Rosa (2008)

3.2 Coleta e processamento das amostras

As coletas foram realizadas pela cooperativa de pesca do lago com auxílio de rede de espera, vara e anzol. Um total de 52 peixes distribuídos em 26 machos e 26 fêmeas foram coletados aleatoriamente entre os meses de abril a agosto de 2009, sendo encaminhados ao Laboratório de Parasitologia do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras.

Antes dos procedimentos de necropsia, os hospedeiros foram identificados, pesados e medidos, tomando-se o comprimento total desde o início da cabeça até o final da nadadeira caudal; comprimento padrão, desde o início da cabeça até a extremidade posterior da coluna vertebral a fim de obter-se o fator de condição dos indivíduos amostrados (figura 7).



FIGURA 7 Biometria de *H. malabaricus*; CT – comprimento total; CP – comprimento padrão.

A necropsia iniciou-se segundo técnicas descritas por Eiras et al. (2006) com a inspeção macroscópica do tegumento para observação de modificações aparentes, como por exemplo formações nodulares que, por sua vez, podem conter formas larvais alguma espécie de nematóides.

Após a inspeção macroscópica, foram realizados exames para quantificação da fauna de ectoparasitas realizando raspados do tegumento no sentido ântero-posterior (cabeça e base das nadadeiras), onde o produto da raspagem foi colocado em lâmina e analisado em microscópio. O exame das brânquias foram realizados a partir do rompimento do opérculo e individualização dos arcos branquiais, e os filamentos foram cuidadosamente inspecionados em microscópio óptico.

O exame para quantificação da fauna endoparasitária iniciou-se com a abertura da cavidade visceral através de uma incisão ao longo da linha média ventral começando logo após o ânus até a região anterior (figura 8). Após a

incisão foram rebatidas as paredes laterais da cavidade visceral, expondo assim os órgãos internos, primeiramente analisados *in situ* para detectar parasitos aderidos na superfície dos órgãos ou na própria cavidade visceral (figuras 9 A e B).



FIGURA 8 Procedimento de necropsia, incisão longitudinal e individualização dos órgãos.

Todos os órgãos foram retirados individualmente sendo colocados em placa de petri, em solução salina (NaCL a 0,9%), sendo primeiramente feita a observação macroscópica, as zonas afetadas foram separadas e observadas separadamente, utilizando-se estereomicroscópio. Para a necropsia do tubo digestório, os mesmos foram abertos cuidadosamente, o conteúdo foi analisado em estereomicroscópio, sendo a parede da luz intestinal também foi

cuidadosamente observada, uma vez que são frequentes parasitos que ali aderem.

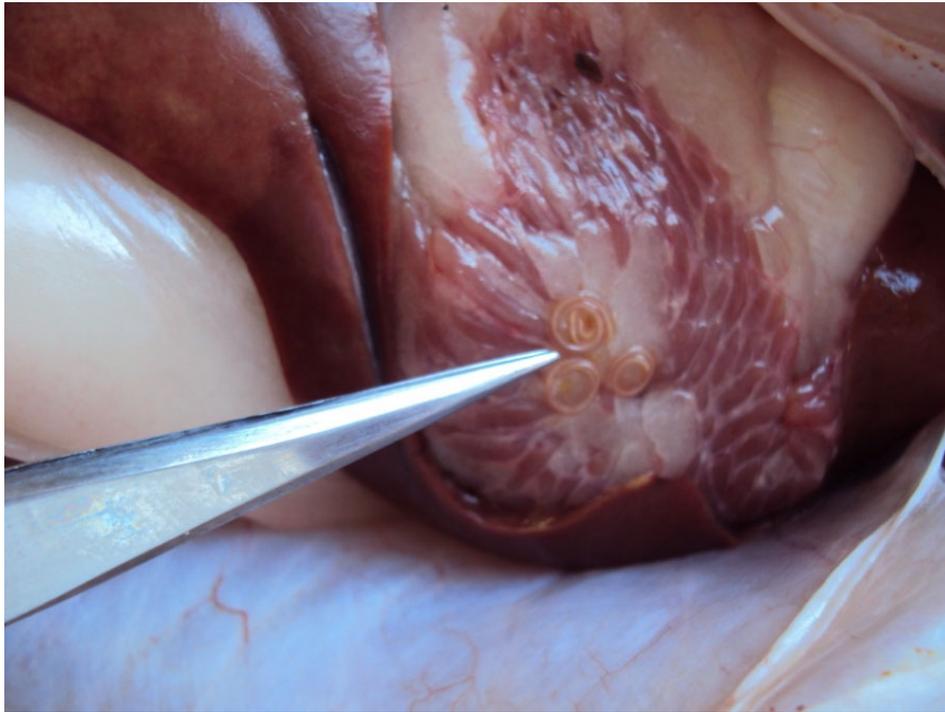


FIGURA 9 Procedimento de necropsia após incisão longitudinal evidenciando larvas de nematóides aderidas na cavidade visceral de *H. malabaricus*.

As musculaturas esqueléticas também foram inspecionadas com procedimentos de filetagem para visualização de cistos. Os filés oriundos das amostras foram analisados contra fundo de luz clara, facilitando a detecção de parasitos macroscópicos (figura 10).

Os helmintos oriundos da dissecação dos órgãos internos foram quantificados (Anexo I) e fixados em formol 10% e em seguida encaminhados ao laboratório de parasitologia da Universidade Estadual de Maringá – UEM, para identificação dos possíveis grupos taxonômicos encontrados.



FIGURA 10 Procedimento de filetagem para detecção de cistos na musculatura, em câmara com fundo de luz clara.

3.3 Análise estatística

Para análise dos dados, utilizou-se o pacote de dados do software SAS/STAT 7.1, correlacionando as variáveis Fator de Condição (FC), tamanho e peso dos peixes e número de parasitas/órgãos dissecados por indivíduos amostrados através da análise de correlação de Pearson ($p=0,05$) para determinar a influência parasitária em relação ao desenvolvimento dos peixes. Também foram correlacionadas a infestação total dos indivíduos comparando a variável sexo em relação à frequência parasitária com o tamanho, peso, FC e órgãos utilizando-se a análise chi-quadrado ($p=0,05$) a fim de determinar a influência da carga parasitária em relação ao sexo dos hospedeiros. Para avaliar as possíveis alterações de peso e tamanho das amostras coletadas utilizou-se o teste de Tukey ($p=0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os espécimes de *H. malabaricus* necropsiados apresentaram comprimento total médio de $29,5 \pm 2,5$ cm para fêmeas e $30,0 \pm 2,5$ cm para machos e peso médio de $275,4 \pm 70$ g. para fêmeas e $286,3 \pm 70$ g. para machos, não diferindo estatisticamente, concordando com estudos da literatura em que a faixa de comprimento e peso para a espécie estão dentro dos padrões coletados, uma vez que o tamanho para comercialização varia em torno de aproximadamente, 35 cm, podendo atingir 50 cm e pouco mais de 1kg (Museu de Zoologia João Moojen-MZUFV, 2009).

Dos 52 peixes necropsiados, todos (100%) apresentaram-se parasitados por, pelo menos, uma espécie de nematóide, entretanto, não foram registrados a presença de ectoparasito em tegumento e brânquias de *H. malabaricus*. Em estudo realizado em uma represa no município de Juiz de fora, com 89 indivíduos de *H. malabaricus* necropsiados, 82 (92%) apresentaram-se parasitados pelo menos por uma espécie de nematóide das espécies *Eustrongylides ignotus* e *Contracaecum sp.*, em estágio larval e *Procamallanus (Spirocamallanus) hilarii* em estágio adulto (Carvalho et al., 2006). Estudos realizados por Martins et al. (2003), apresentaram 70% de prevalência, estudando *Contracaecum sp* em *H. malabaricus*, enquanto que Weiblen & Brandão (1992), evidenciaram 66,9% e Martins et al. (2005), trabalhando com 246 espécimes de *H. malabaricus* evidenciaram uma prevalência de 100% de parasitismo, concordando com os resultados obtidos neste estudo.

O resultado da identificação dos nematóides (tabela 3) revelaram que a cavidade, apresentou os gêneros *Contracaecum* sp1 (50,76%), *Contracaecum* sp2 (47,70%) e *Hysterothylacium* sp. (1,54%). Para cecos pilóricos, 96,30% dos parasitos pertencem ao gênero *Contracaecum* sp1 e 3,70% *Hysterothylacium* sp. No intestino, foram identificados os gêneros, sendo *Contracaecum* sp1 (91,07%), *Hysterothylacium* sp. (8,93%), enquanto que, no estômago 63,64% espécimes pertencem ao gênero *Contracaecum* sp1, e 36,36% são do gênero *Goezia* sp. concordando com os resultados obtidos por Madi et al. (2006), que relataram *Goezia* sp em *H. malabaricus*; Moravec et al. (1993b) nas espécies; *R. vulpinus*, *S. marginatus* e *Ageneiosus valenciennesi*; Moravec et al. (1994) em *B. hilarii*. Considerando a média da carga parasitária entre todas as 52 amostras (tabela 3 e 4), o fígado (0,08%) apresentou o gênero *Hysterothylacium* sp., porém o mesmo não foi considerado significativo em função da baixa representatividade.

Considerando a presença de *Hysterothylacium* sp no intestino de *H. malabaricus*, neste estudo os trabalhos de Moravec et al. (1993a) também relataram a existência de parasitos nos intestinos na forma livre ou encistada em *Raphiodon vulpinus* Agassiz, *Salminus maxillosus* Val., *Galeocharax knerii* Steind., *Hyposthalmus edentatus* Spix., *Pterodoras granulosus* Val., *Loricariichthys* sp., *Plagiocium squamosissimus* Heckel., *Crenicichla lepidota* Heckel; *Contracaecum* sp na cavidade abdominal e estômago de *H. malabaricus* concordando com os resultados deste estudo.

A grande abundância de nematóides em peixes deve-se à reprodução endógena desses parasitos. Sua infecção dá-se pela ingestão de larvas ou mesmo por adultos presentes na água e que tenham sido expelidos em fezes, pois dada a enorme quantidade de parasitos que ocupam todo o intestino, esses são eliminados junto com as fezes (Travassos et al., 1928).

TABELA 3 Relação de diferentes espécies encontradas parasitando órgãos de *H. malabaricus* (%).

Órgão	Parasito	Prevelência (%)
Cavidade	<i>Contracaecum</i> sp1	50,76
	<i>Contracaecum</i> sp2	47,70
	<i>Hysterothylacium</i> sp	1,54
Cecos pilóricos	<i>Contracaecum</i> sp1	96,30
	<i>Hysterothylacium</i> sp	8,93
Intestino	<i>Contracaecum</i> sp1	91,07
	<i>Hysterothylacium</i> sp	8,93
Estômago	<i>Contracaecum</i> sp1	63,64
	<i>Goezia</i> sp	36,36
Fígado	<i>Hysterothylacium</i> sp	100

TABELA 4 Média da infestação parasitária em diferentes órgãos de *H. malabaricus*.

Parasitas por Órgão	Medidas Descritivas (%)	
	Média	Desvio Padrão
Cavidade	53,79	39,50
Estômago	2,65	5,16
Intestino	3,88	4,79
Cecos	5,58	6,61
Pâncreas	0,21	1,17
Fígado	0,08	0,43
Bexiga	0	0
Rin	0	0

Os espécimes de *H. malabaricus* apresentaram média de fator de condição de $2,33 \pm 0,12$ para as fêmeas e $2,34 \pm 0,12$ para machos não diferindo estatisticamente, em que a infestação parasitária não alterou o crescimento, tamanho e fisiologia dos peixes coletados. Entretanto, segundo Esch et al. (1988), o sexo dos hospedeiros seria um fator determinante e influente sobre as parasitoses de peixes. Isso pode ocorrer devido às diferenças existentes na composição da dieta entre machos e fêmeas, no comportamento e na resistência fisiológica (Kennedy, 1970, citado por Fernandez, 1985). A ausência dessa relação já havia sido demonstrada também para outras espécies como *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado) e para *Schizodon borelli* (piava), do rio Paraná (Machado et al., 1994), e *Orthopristis ruber* (corcoroca-jurumirim) e para *Haemulon steindachneri* (corcoroca-boca-defogo), do litoral do estado do Rio de Janeiro (Luque et al., 1996). Essa total ausência pode ser explicada devido a falta de possível adaptação entre parasito e hospedeiro, considerando uma possível falta de variação da composição da dieta quando comparados machos e fêmeas.

Um total de 3.623 espécimes de parasitos foram quantificadas sendo distribuídos entre os 26 machos e 26 fêmeas de *H. malabaricus*, e as fêmeas

mais parasitadas com 2.041 (56,33%) espécimes em relação aos machos com 1.582 (43,67%) ($p < 0.05$) (tabela 5).

Em relação à determinação da carga parasitada em diferentes órgãos de *H. malabaricus*, a cavidade apresentou-se mais parasitada, apresentando um total de 2.797 parasitos entre as 52 amostras com média de $53,8 \pm 39.15$ por indivíduo, com fêmeas (58,85%) sendo mais parasitadas em relação aos machos (41,15%) apresentando diferença significativa pelo teste de chi-quadrado ($p < 0,001$). Todavia, os cecos pilóricos ocuparam a segunda posição em relação à carga parasitária, apresentaram 290 parasitos, distribuídos entre amostras. As fêmeas totalizaram 154 (53,10%) e machos 136 (46,90%) não diferindo estatisticamente pelo teste de chi-quadrado ($p = 0,29$), considerando a variável sexo.

Dos cinquenta e dois intestinos necropsiados foram quantificados 202 parasitos com média de $3,84 \pm 3,79$, não apresentando diferença significativa pelo teste de chi-quadrado ($p = 0,20$) entre fêmeas com 92 (45,54%) em relação aos machos 110 (54,46%). Com relação à carga parasitária dos estômagos foram encontradas 138 espécimes de parasitos, com média de $2,65 \pm 1.15$, não apresentando diferença significativa pelo teste de chi-quadrado ($p = 0,73$) em relação ao sexo, em que as fêmeas apresentaram 67 parasitos representando 48,55% e machos 71, representando 51,45% (tabela 5).

TABELA 5 Prevalência geral de parasitos em diferentes órgãos associados ao sexo em *Hoplias malabaricus* capturados no Lago de Furnas MG.

Sexo	Medias Descritivas de Parasitos por Órgão (%)							
	Cavidade	Estômago	Intestino	Cecos	Pâncreas	Fígado	Bexiga	Rim
F	58,85%	48,55%	45,54%	53,10%	100%	100%	-	-
M	41,15%	51,45%	54,46%	46,90%	0	-	-	-
X ²	P<0,05	p=0,73	p=0,20	p=0,29	-	-	-	-

Após as análises de conteúdo estomacal a fim de levantar a carga parasitária do estômago, foi possível concluir que a espécie não apresentou variação em sua dieta, apresentando-se restritamente piscívora, com grande maioria dos indivíduos se alimentando de *Astyanax* sp (Lambari). Segundo Abdallah et al. (2004) o registro de *Procamallanus. (S.) hilarii* em peixes do gênero *Astyanax* apresentam relevância devido aos nematóides dessa família serem vivíparos, sendo necessário um microcústáceo (geralmente um copépode) como hospedeiro intermediário. Entretanto, neste estudo a presença de *Astyanax* sp. como fonte alimentar parece apresentar relação positiva com a infestação parasitária no estômago e intestino de *H. malabaricus*, tendo Eiras (1994), afirmado que algumas observações fazem supor que peixes piscívoros possam ser infectados através da predação de peixes previamente parasitados.

Entre todos os órgãos necropsiados considerando a variável sexo, o pâncreas foi o único órgão que não apresentou infestação parasitária em indivíduos machos foram quantificados somente 11 espécimes em indivíduos fêmea com média de $0,21 \pm 1.17$, fator esse ser justificado devido ao baixo número de amostras uma vez que a literatura não apresenta dados de especificidade parasitária em pâncreas de indivíduos do sexo feminino. Porém a alimentação e estado fisiológico poderiam estar exercendo influência nesse parasitismo, uma vez que seria necessário o conhecimento das espécies de parasitos envolvidos no parasitismo deste órgão para uma melhor inferência.

A infestação parasitária não assumiu tendência em relação ao desenvolvimento em *H. malabaricus*, sendo comprovada pela análise de correlação de Pearson, em que os maiores índices de carga parasitária não se concentraram em indivíduos de maiores tamanhos e peso não apresentando correlação positiva para essas variáveis (Figuras 11 e 12).

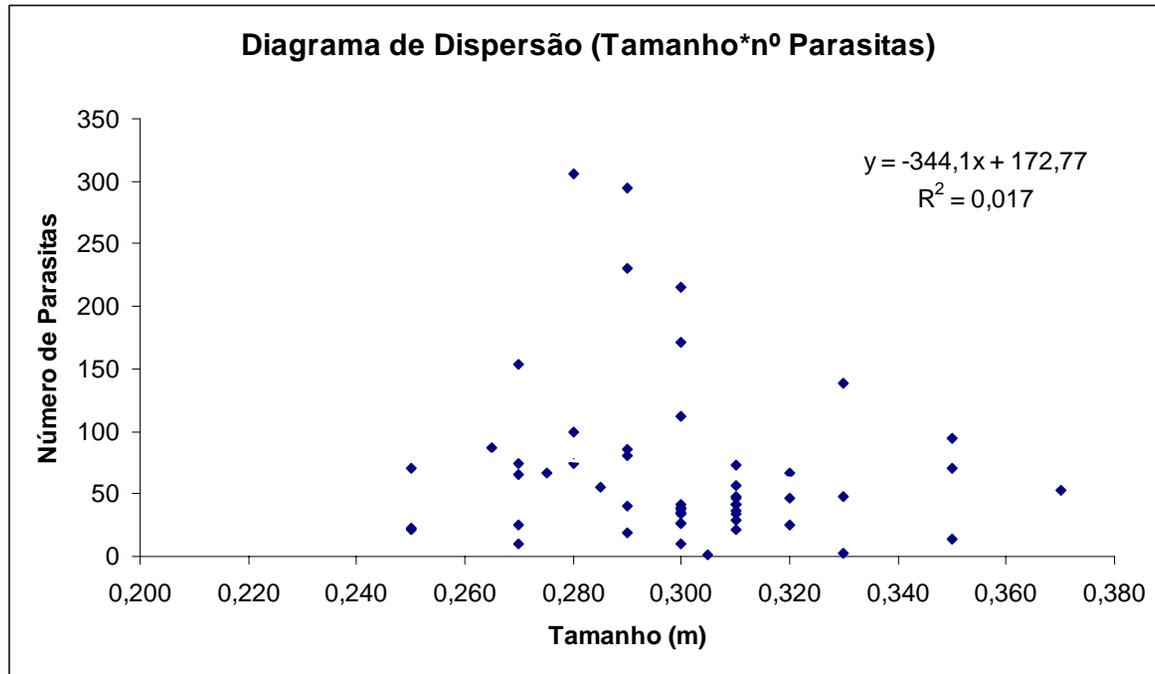


FIGURA 11 Diagrama de dispersão do número de parasitas em relação ao tamanho dos indivíduos em *Hoplias malabaricus* coletados no lago de Furnas, MG.

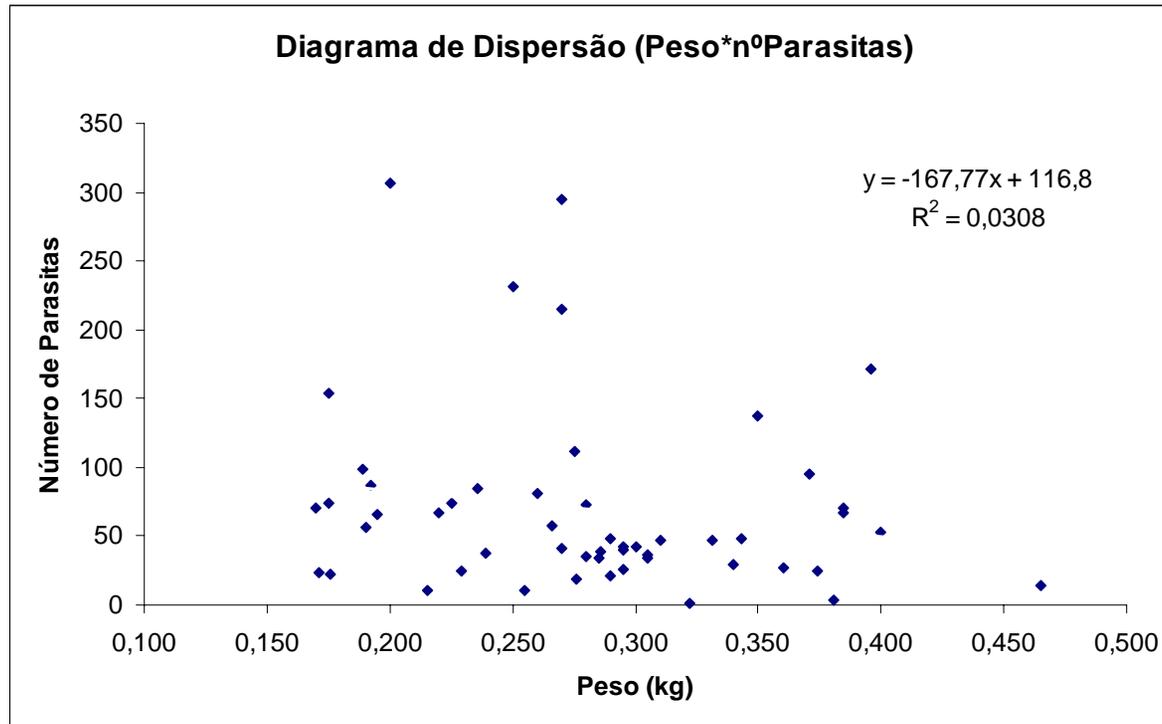


FIGURA 12 Diagrama de dispersão do número de parasitas em relação ao peso dos indivíduos em *Hoplias malabaricus* coletados no lago de Furnas, MG.

Quanto à análise por classe de tamanho, Nikolski (1963) comenta que alterações no regime alimentar podem ocorrer em função do crescimento do peixe. Essas variações podem ser devidas ao uso de diferentes habitats, conforme a idade, ou a melhorias na habilidade de locomoção (Wootton, 1990). Dogiel et al. (1970) sugeriram essas hipóteses para explicar diferenças na intensidade parasitária associada ao tamanho do hospedeiro.

Os resultados de correlação entre as variáveis tamanho, peso, fator de condição e infestação parasitária total, apresentaram valor significativo somente entre as variáveis tamanho e peso, assumindo uma correlação positiva considerando os valores de $p < 0,05$ (tab. 6 e 7), fato esse já esperado uma vez que os valores de peso assumem crescimento exponencial quando relacionados com a taxa de crescimento dos indivíduos

Segundo Dias et al. (2004) a intensidade de parasitismo e a prevalência de *Rondonia rondoni* (Nematoda) em *Pterodoras granulosus* (Armado) aumentou com o incremento do comprimento do hospedeiro, possivelmente em função da maior ingestão de alimento pelos hospedeiros maiores e pelo processo de acúmulo progressivo dos parasitos. Porém a intensidade de infecção pareceu não afetar o fator de condição do hospedeiro, suportando, de alguma maneira, os prejuízos causados por *R. rondoni* (Dias et al., 2004).

O fato de não ocorrer uma tendência entre tamanho e carga parasitária neste estudo podem ser justificada pelo número elevado de parasitos na cavidade e cecos pilóricos em *H. malabaricus* impedindo assim o crescimento dos espécimes coletados, favorecendo assim um maior crescimento dos peixes com menores cargas parasitárias.

TABELA 6 Análise de correlação dos determinantes biométricos associados a carga parasitária total em *Hoplias malabaricus*.

Análise de correlação de Pearson				
	Tamanho	Peso	Fator de condição	Carga parasitaria
Tamanho	1,00	0,88*	-0,18 ns	-0,13 ns
Peso		1,00	0,20 ns	-0,17 ns
FC			1,00	-0,13 ns
Carga parasitária				1,00

*: Significativo a 0,05 de significância

ns: Não significativo a 0,05 de significância

Através da análise de correlação entre tamanho, peso e fator de condição associados aos diferentes órgãos necropsiados de *Hoplias malabaricus*, as variáveis fator de condição quando associada aos valores da carga parasitária nos diferentes órgãos dos indivíduos amostrados apresentaram valores significativos em $p=0,03$, correlacionado com estômago e $p=0,02$ quando associado com a variável (Cecos). Estes resultados são explicados, pois, quanto maior o fator de condição maior a ingestão de alimentos pelo hospedeiro e conseqüentemente maior a carga parasitária no estômago de *Hoplias malabaricus*. A relação inversa ocorreu quando correlacionados FC com cecos pilóricos uma vez que, quanto maior a carga parasitária no órgão menor será a absorção de alimentos pelo hospedeiro diminuindo assim o fator de condição do mesmo no ambiente (Tabela 7). Entretanto, a variável tamanho, quando associada as demais variáveis não apresentou níveis de significância relevantes, porém já em associação com a variável cecos, a mesma apresentou $p=0,05$, sendo considerada significativa neste estudo. Quando associado à carga parasitária das variáveis intestino com cecos pilóricos, e cavidade em relação ao estômago a correlação apresentou-se positiva com os valores de $p=0,05$, uma vez que, a carga parasitária presente nos cecos podem interferir diretamente no

crescimento dos hospedeiros, pois, quanto menor a taxa de absorção de nutrientes menor será o crescimento de *Hoplias malabaricus* (Tabela 7).

TABELA 7 Análise de correlação dos determinantes biométricos associados à fauna parasitária em diferentes órgãos de *Hoplias malabaricus*.

		Análise de correlação de Pearson									
	Tamanho	Peso	Fc	Cavidade	Estom	Intestino	Cecos	Pâncreas	Fígado	Bexiga	
48	Tamanho	1,00	0,89*	-0,18 ns	-0,14 ns	-0,14 ns	0,11 ns	0,23*	0,15 ns	-0,03 ns	0,002 ns
	Peso		1,00	0,21 ns	-0,16 ns	0,03 ns	0,07 ns	0,07 ns	0,10 ns	-0,05 ns	-0,05 ns
	Fc			1,00	-0,12 ns	0,29*	0,15 ns	-0,30*	-0,10 ns	-0,04 ns	-0,10 ns
	Cavidade				1,00	0,24*	-0,06 ns	0,11 ns	-0,05 ns	-0,014 ns	-0,12 ns
	Estomago					1,00	-0,02 ns	0,14 ns	-0,09 ns	-0,09 ns	-0,07 ns
	Intestino						1,00	0,23*	-0,08 ns	-0,03 ns	-0,05 ns
	Cecos							1,00	0,14 ns	0,07 ns	-0,12 ns
	Pâncreas								1,00	-0,03 ns	-0,02 ns
	Fígado									1,00	-0,02 ns
	Bexiga										1,00

*: Significativo a 0,05 de significância

ns: Não significativo a 0,05 de significância

Durante o procedimento de filetagem todas as 52 amostras apresentaram resultado negativo para presença de cistos na musculatura para a espécie *Hoplias malabaricus*. Entretanto, Barros et al. (2007) trabalhando com 30 traíras em áreas inundadas pelo Rio Cuiabá, durante a época de enchente e cheia encontraram larvas de *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912 (Nematoda: Anisakidae) e *Eustrongylides* Railliet, 1915 (Nematoda: Eustrongylidae), distribuídas na musculatura esquelética e nas vísceras dos peixes examinados, com as prevalências de 73% de *Contracaecum* sp. e de 33% de *Eustrongylides* sp. As altas cargas parasitárias na cavidade visceral aumentam as chances de encistamento na musculatura através da migração de determinados grupos de parasitos em função do parasitismo de formas larvais na cavidade, como estratégia em hospedeiros intermediários.

O fato de não encontrar resultados positivos no filé não descartam a possibilidade de encistamento uma vez que, os parasitos encontrados apresentaram-se em maior número na cavidade podendo assim, favorecer o encistamento na musculatura. Além disso, os grupos taxonômicos encontrados apresentam como estratégia o encistamento na musculatura a fim de completarem seu ciclo de vida. Sugere-se que, para novos estudos em *Hoplias malabaricus* da lagoa de Furnas apresente uma maior amplitude na variação peso e comprimento para fins de avaliação da carga parasitária na musculatura.

O conhecimento dos pescadores de locais de possíveis alterações abióticas em função do aporte de poluentes no lago se faz importante, evitando assim a pesca nesses locais, uma vez que a espécie *H. malabaricus* não apresenta hábitos migratórios. Segundo os pescadores (informação pessoal) aproximadamente, 10% dos peixes coletados apresentam parasitismo evidente e que estes são descartados. Por outro lado, esse “conhecimento” de contaminação da carne do pescado aumenta a segurança para o consumo da carne de boa qualidade, considerando os aspectos de infestações parasitárias.

5 CONCLUSÕES

Os gêneros encontrados parasitando *H. malabaricus*, no lago de Furnas apresentam potencial zoonótico.

As fêmeas apresentaram elevada carga parasitária na cavidade, entretanto a mesma não assumiu tendência em relação ao tamanho e peso dos hospedeiros.

A elevada carga parasitária presente na cavidade visceral pode favorecer a migração e o encistamento de larvas na musculatura de *H. malabaricus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLAH, V.D.; AZEVEDO, R.K.; LUQUE, J.L. Metazoários parasitos dos lambaris *Astyanax bimaculatus* (LINNAEUS, 1758), *A. parahybae* EIGENMANN, 1908 e *Oligosarcus hepsetus* (CUVIER, 1829) (Osteichthyes: Characidae), do Rio Guandu, estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.13, n.2, p.57-63, abr./jun. 2004.

ADRIANO, E.A.; ARANA, S.; CORDEIRO, N.S. Histology, ultrastructure and prevalence of *Henneguya piaractus* (Myxosporea) infecting the gills of *Piaractus mesopotamicus* (Characidae) cultivated in Brazil. **Diseases of Aquatic Organisms**, Oldendorf, v.64, n.1, p.229-235, May 2005a.

ADRIANO, E.A.; ARANA, S.; CORDEIRO, N.S. Histopathology and ultrastructure of *Henneguya caudalongula* sp. n. infecting *Prochilodus lineatus* (Pisces: Prochilodontidae) cultivated in the state of São Paulo, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.100, n.2, p.177-181, 2005b.

ADRIANO, E.A.; ARANA, S.; CORDEIRO, N.S. An ultrastructural and histopathological study of *Henneguya pellucida* n. sp. (Myxosporea: Myxobolidae) infecting *Piaractus mesopotamicus* (Characidae) cultivated in Brazil. **Parasite**, Issy les Moulineaux, v.12, n.3, p.221-227, Sept. 2005c.

ANDERSON, R.C. **Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission**. 2.ed. London: CAB, 2000. 672p.

ANDERSON, R.C.; CHABAUD, A.G.; WILLMOTT, S. **CIH Keys to the nematode parasites of vertebrates**. London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1974. 98p.

ANDRADE, D.R.; YASUI, G.S. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.27, n.2, p.166-172, mar./abr. 2003.

ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.; BITTENCOURT, M.M. A reprodução e o início da vida de *Hoplías malabaricus* (Erythrinidae: Characiformes) na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v.31, n.4, p.693-697, jul./ago. 2001.

AZEVEDO, C.; MATOS, E. *Henneguya malabarica* sp. nov. (Myxozoa, Myxobolidae) in the Amazonian fish *Hoplías malabaricus*. **Parasitology Research**, Berlin, v.82, n.3, p.222-224, Dec. 1996.

AZEVEDO, P. de; GOMES, A.L. Contribuição ao estudo da biologia da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794). **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v.5, n.4, p.15-64, 1942.

AZEVEDO, P. de; GOMES, A.L. Contribuição ao estudo da biologia da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794). **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v.5, n.4, p.15-64, 1943.

BALBUENA, J.A.; KARISBAKK, E.; KVENSETH, A.M.; NYLUND, A. New data on the early development of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae). **Journal of Parasitology**, Lancaster, v.84, n.3, p.615-617, Mar. 1998.

BARASSA, B.; CORDEIRO, N.S.; ARANA, S. A new species of *Henneguya*, a Gill parasite of *Astyanax altiparanae* (Pisces: Characidae) from Brazil, with comments on histopathology and seasonality. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.98, n.6, p.761-765, nov./dez. 2003.

BARROS, L.A.; MORAES, F.J.; OLIVEIRA, R.L. Larvas de nematóides de importância zoonótica encontradas em traíras (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794) no município de Santo Antonio do Leverger, MT. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.2, p.533-535, mar./abr. 2007.

BERGMANN, G.T.; MOTTA, P.J. Infection by anisakid nematodes *Contracaecum* spp. in the Mayan Cichlid fish "*Cichlasoma (Nandopsis)*" urophthalmus (Günther 1862). **Journal of Parasitology**, Lancaster, v.90, n.1, p.405-407, Feb. 2004.

BERTOLLO, L.A.C.; TAKAHASHI, C.S.; MOREIRA-FILHO, O. Cytotaxonomic considerations on *Hoplias lacerdae* (Pisces, Erythrinidae). **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v.1, n.2, p.103-120, June 1978.

BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; SANCHES, P.V.; BAUMGARTNER, G.; MAKRAKIS, M.C.; TAGUTI, T.L. Desenvolvimento inicial de *Hoplias malabaricus*. (Osteichthyes, Erythrinidae) da planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v.30, n.2, p.141-149, mar./abr. 2008.

BICUDO, A.J.A.; TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L. Metazoários parasitos da cabrinha *Prionotus punctatus* Bloch, 1797 (Osteichthyes: Triglidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.14, n.2, p.27-33, ago. 2005.

BISTONI, M.A.; HARO, J.G.; GUTIÉRREZ, M. Feeding of *Hoplias malabaricus* in the wetlands of Dulce river (Córdoba, Argentina). **Hydrobiologia**, The Hague, v.316, n.1, p.103-107, Mar. 1995.

BLUMER, L.S. A bibliography and categorization of bony fishes exhibiting parental care. **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v.76, n.2, p.1-22, Apr. 1982.

BOLGER, T.; CONNOLLY, P.L. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. **Journal Fish Biology**, Southampton, v.34, n.2, p.171-182, 1989.

BOUREE, P.; PAUGAN, A.; PETITHORY, J.C. Anisakidosis: report of 25 cases and review of the literature. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, Oxford, v.18, n.1, p.75-84, Mar. 1995.

BRAGA, F.M.S. Análise do fator de condição de *Paralichthys brasiliensis* (Perciformes, Sciaenidae). **Revista Unimar**, Maringá, v.15, n.2, p.99-115, 1986.

BRITSKI, H.A. Peixes de água doce do estado de São Paulo: sistemática. In: _____. **Poluição e piscicultura**. São Paulo: USP, 1972. p.79-108.

BRITSKI, H.A.; SATO, Y.; ROSA, A.B.S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias**. Brasília: CODEVASF-Divisão de Piscicultura e Pesca, 1988. 143p.

BRIZZOLA, S.M.; TANZOLA, R.D. *Hysterothylacium rhamdiaen*. sp., (Ascaridoidea: Anisakidae) from a Neotropical catfish, *Rhamdia sapo* (Pisces: Pimelodidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.90, n.3, p.349-352, ago. 1995.

BRUCE, N.L.; ADLARD, R.D.; CANNON, L.R.G. Synoptic checklist of ascaridoid parasites (Nematoda) from fish hosts. **Invertebrate Taxonomy**, East Melbourne, v.8, n.1, p.583-674, Apr. 1994.

BRUSCHI, F.L.F. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescado e seus resíduos**. 2001. 39p. Monografia (Graduação em Oceanografia)-Universidade Federal de Santa Catarina, Itajaí.

CAMPOS, C.F.M.; FONSECA, V.E.; MORAES, F.R. Parasitismo de *Prochilodus lineatus* (Characiforme: Prochilodontidae) e *Piaractus mesopotamicus* (Characiforme: Characida) por *Henneguya* spp. e *Myxobolus* spp. (Myxozoa). In: ENCONTRO DE BIÓLOGOS DO CRBio, 16., 2005, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: CRBio, 2005. 1 CD-ROM.

CARAMASCHI, E.M.P. **Reprodução e alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) na Represa do rio Pardo (Botucatu, SP) (Osteichthyes, Cypriniformes, Erythrinidae)**. 1979. 144f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CARAMASCHI, E.M.P.; GODINHO, H.M. Reprodução de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Teleostei, Erythrinidae) na represa do rio Pardo (Botucatu, SP): histologia e escala de maturação do ovário. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.42, n.3, p.635-640, 1982.

CARVAJAL, J.; CATTAN, P.E. A study of the Anisakid infection in the Chilean hake, *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848). **Fish Research**, Washington, v.3, n.2, p.245-250, Oct. 1985.

CARVAJAL, J.; GONZALEZ, L. Presence of *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) in a cage-cultured coho salmon in Chile. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v.63, p.165-168, 1990.

CARVALHO, A.R.; MARTINS, R.T.; BELLEI, P.T.; LIMA, S.S. Aspectos ecológicos da Helmintofauna de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes, Erythrinidae) da Represa Doutor João Penido, Município de Juiz de Fora, MG. In: SEMANA DE BIOLOGIA, 29.; MOSTRA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 12., 2006, Juiz de Fora. **Resumos...** Juiz de Fora: UFJF, 2006. 1 CD-ROM.

CARVALHO, L.N.; FERNANDES, C.H.V.; MOREIRA, V.S.S. Alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) no Rio Vermelho, Pantanal Sul Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Zootecias**, Juiz de Fora, v.4, n.2, p.227-236, 2002.

CHIEFFI, P.P.; GORLA, M.C.O.; VIEIRA, T.D.M.A.G. Human infection by *Phagicola* sp. (Trematoda-Heterophyidae) in the municipality of Registro, São Paulo State, Brazil. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Oxford, n.95, p.346-348, 1992.

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

DEARDORFF, T.I.; OVERSTREET, R.M. Taxonomy and biology of North American species of *Goezia* (Nematoda: Anisakidae) from fishes, including three new species. **Proceeding Helminthology Society of Washington**, Washington, v.47, n.2, p.192-217, 1980.

DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. Review of *Hysterothylacium* and *Iheringascaris* (both previously = *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from the northern Gulf of Mexico. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, Washington, n.93, p.1035-1079, 1981.

DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. *Hysterothylacium pelagicum* sp. n. and *H. cornutum* (Stossich, 1904) (Nematoda: Anisakidae) from marine fishes. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, Washington, v.49, n.2, p.246-251, 1982.

DIAS, P.G.; FURUYA, W.F.; PAVANELLI, G.C.; MACHADO, M.H.; TAKEMOTO, R.M. Carga parasitária de *Rondonia rondoni*, Travassos, 1920 (Nematoda, Atractidae) e fator de condição do armado, *Pterodoras granulosus*, Valenciennes, 1833 (Pisces, Doradidae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v.26, n.2, p.151-156, 2004.

DIAS, R.M.; MANGINI, A.C.; TORRES, D. Introdução de *Clonorchis sinensis* por imigrantes do leste asiático no Brasil e a suspensão da obrigatoriedade de exames laboratoriais para obtenção de vistos de permanência. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.24, n.2, p.29-30, 1992.

DICK, T.A.; CHOUDHURY, A. Phylum nematoda. In: WOO, P.T.K. **Fish diseases and disorders: protozoan and metazoan infection**. London: CAB International, 1995. v.1, p.415-446.

DOGIEL, V.A.; PETRUSHEVSKI, G.K.; POLYANSKI, Y.I. **Parasitology of fishes**. Translated by Z. Kabata. Hong Kong: The British Crown Colony, 1970. 384p.

- EDUARDO, M.B.P.; SAMPAIO, J.L.M.; GONÇALVES, E.M.N.
Diphyllobothrium spp.: um parasita emergente em São Paulo, associado ao consumo de peixe cru–sushis e sashimis. **Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, n.15, p.1-5, mar. 2005a.
- EDUARDO, M.B.P.; SAMPAIO, J.L.M.; SUSUKI, E. Investigação epidemiológica do surto de Difilobotríase. **Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, n.17, p.1-12, maio 2005b.
- EIRAS, J.C. **Elementos de ictioparasitologia**. Porto: Fundação Antônio de Almeida, 1994. 339p.
- EIRAS, J.C.; REGO, A.A. The histopathology of *Scomber japonicus* infection by *Nematobothrium scombri* (Trematoda: Didymozoidae) and of larval anisakid nematode infections in the liver of *Pagrus pagrus*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.82, n.2, p.155-159, jun. 1987.
- EIRAS, J.C.; REGO, A.A. Histopatologia em peixes resultantes de infecções parasitárias. **Publicações do Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre**, Porto, v.208, n.1, p.1-2, fev. 1989.
- EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais parasitologia em peixes**. 2.ed. rev. e ampl. Maringá: UFPR, 2006. 199p.
- EMMEL, V.E.; INAMINE, E.; SECCHI, C. *Diphyllobothrium latum*: relato de caso no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Rio de Janeiro, v.39, n.1, p.82-84, 2006.
- ESCH, G.W.; KENNEDY, C.R.; BUSH, A.O.; AHO, J.M. Patterns in helminth communities in freshwater fish in Great Britain: alternative strategies for colonization. **Parasitology**, Cambridge, v.96, n.3, p.519-532, June 1988.
- FABIO, S.P. Sobre alguns Nematoda Parasitos de *Hoplías malabaricus*. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Itaguaí, v.5, n.2, p.173-178, 1982.
- FERNANDEZ, B.J. Estudio parasitológico de *Merluccius australis* (Hutton, 1982) (Pisces: Merluccidae): aspectos sistemáticos, estadísticos y zoogeográficos. **Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción**, Concepción, v.56, n.2, p.31-41, 1985.

FERNANDEZ, C. de L.; AUDICANA, M.; POZO, M.D. *Anisakis simplex* induces not only anisakiosis: report of 28 cases of allergy caused by this nematode. **Revue Francaise d' Allergologie et d' Immunologie Clinique**, Paris, v.6, n.1, p.315-319, mars 1996.

FOGELMAN, R.M.; KURIS, A.M.; GRUTTER, A.S. Parasitic castration of a vertebrate: Effect of the cymothoid isopod, *Anilocra apogonae*, on the five-lined cardinalfish, *Cheilodipterus quinquelineatus*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.39, n.1, p.577-583, Jan. 2009.

FREITAS, J.F.T.; LENT, H. Infestação de apaiaris "*Astronotus ocellatus*" (Agassiz) pelo nematódeo "*Goeza spinulosa*" (Diesing, 1839). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p.215-222, 1946.

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 dos alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. p.115-134.

GÓMEZ, B.; LASA, E.; ARROABARREN, E.; GARRIDO, S.; ANDA, S.M.; TABAR, A.I. Allergy to *Anisakis simplex*. **Anales Sis San Navarra**, Pamplona, v.26, n.2, p.7-16, 2003.

GONZÁLEZ, L. The life cycle of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in Chilean marine farms. **Aquaculture**, Amsterdam, v.162, n.1, p.173-186, 1998.

GONZÁLES, L.; CARVAJAL, J. Parasitos en los cultivos marinos de salmónidos en el Sur del Chile. **Industrias Pesqueras**, Vigo, v.38, n.1, p.87-96, ene. 1994.

GUERIN, P.F.; MARAPENDI, S.; MCGRAIL, L. Intestinal perforation caused by larval *Eustrongylides* – Mayland: center for disease control. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, n.31, p.383-389, 1982.

GUIMARÃES, J.F.; CRISTOFARO, R. Contribuição ao estudo da fauna elmintológica de peixes do Estado da Bahia. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v.17, n.2, p.81-85, 1974.

HUIZINGA, H.W. The life cycle of *Contracaecum multipapillatum* (Von Drasche 1882) Lucker. (Nematoda Heterocheilidae). **Journal of Parasitology**, Lausanne, v.53, n.2, p.368-375, 1966.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Estatística da pesca 2001**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2001. 16p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Estatística da pesca 2002**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2002. 124p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Estatística da pesca 2003**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2003. 129p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Estatística da pesca 2004**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2004. 137p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Estatística da pesca 2005**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2005. 136p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Estatística da pesca 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2006. 115p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Estatística da pesca 2007**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2007. 115p.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS. **Monitoramento da qualidade das águas superficiais na Bacia do Rio Grande em 2007**: relatório anual. Belo Horizonte, 2008. 196p.

JOBLING, S.; TYLER, C.R. Endocrine disruption, parasites and pollutants in wild freshwater fish. **Parasitology**, Cambridge, v.126, n.7, p.103-108, Mar. 2003.

KLEIN, V.L.M. Helminthos parasitos das espécies *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) e *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) do litoral cearense. *Contracecum fortalezae* sp. n. (Nematoda, Ascaridoidea). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.71, n.1/2, p.199-202, 1973.

KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M.; PIPOLO, H.V.; GODOY, M.P. Helmitos parasitos de peixes das Usinas Hidrelétricas Eletrosul (Brasil): II., reservatórios de Salto Osório e de Salto Santiago, Bacia do Rio Iguaçu. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.83, n.3, p.299-303, 1988.

LAMAS, I.R. **Análise de características reprodutivas de peixes brasileiros de água doce, com ênfase no local de desova**. 1993. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica**. 3.ed. São Paulo: Sarvier, 2002. 389p.

LEITÃO, J.S. **Parasitologia veterinária**. 3.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983. 225p.

LEITE, O.H.M.; HIGAKI, Y.; SERPENTINI, S.L.P. Infecção por *Clonorchis sinensis* em imigrantes asiáticos no Brasil: tratamento com praziquantel. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v.31, n.6, p.416-422, 1989.

LUQUE, J.L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 8.; SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETISIOSES, 1., 2004, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2004. 1 CD-ROM.

LUQUE, J.L.; AMATO, J.F.R.; TAKEMOTO, R.M. Comparative analysis of the communities of metazoan parasites of *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the southeastern brazilian littoral: I., structure an influence of the size and sex of hosts. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.56, n.2, p.279-292, mar./abr. 1996.

LYMBERY, A.J.; DOUPE, R.G.; MUNSHI, M.A.; WONG, T. Larvae of *Contracaecum* sp. among inshore fish species of southwestern Australia. **Diseases of Aquatic Organisms**, Oldendorf, v.51, n.2, p.157-159, Aug. 2002.

MACHADO, M.H.; PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M. Influence of host's sex and size on endoparasitic Infrapopulations of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná river, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.3, n.2, p.143-148, 1994.

MADI, R.R.; MÜLLER, M.I.; UETA, M.T.; MOLINA, J.P.; OLIVEIRA, J.B.A. Ocorrência de *Goezia* sp. (Nematoda: Anisakidae) em *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 9., 2006, Maceió. **Anais...** Maceió: UFAL, 2006. p.88.

MADI, R.R.; SILVA, M.S.R. *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912 (Nematoda, Anisakidae): o parasitismo relacionado à biologia de três espécies de peixes piscívoros no reservatório do Jaguari, SP. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v.7, n.1, p.15-24, 2005.

MALTA, J.C.O. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia central (lago Janaúca, Rio Solimões) e suas relações com os crustáceos ectoparasitas (*Branxiúra arbulidae*). **Acta Amazônica**, Manaus, v.14, n.3/4, p.355-372, 1984.

MARCOGLISE, D.J. The role of zooplankton in the transmission of helminth parasites to fish. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, London, v.5, n.1, p.336-371, 1995.

MARCOGLIESE, D.J.; BRAMBILLA, L.G.; GAGNE, F.; GENDRON, A.D. Joint effects of parasitism and pollution on oxidative stress biomarkers in yellow perch *Perca flavescens*. **Diseases of Aquatic Organisms**, Oldendorf, v.25, n.1, p.77-84, Jan. 2005.

MARTINS, M.L.; FUJIMOTO, R.Y.; MORAES, F.R.; ANDRADE, P.M.; NASCIMENTO, A.A.; MALHEIROS, E.B. Description and prevalence of *Thynnascaris* sp. Larvae Dollfus, 1933 (Nematoda: Anisakidae) in *Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.60, n.3, p.519-526, ago. 2000.

MARTINS, M.L.; ONAKA, E.M.; FENERICK JUNIOR, J. Larvas de *Contracaecum* (Nematoda: Anisakidae) em *Hoplias malabaricus* e *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Osteichthyes: Erythrinidae) de importância econômica no estado do Maranhão. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6., 2004, Laguna. **Anais...** Laguna: ENBRAPOA, 2004. p.25.

MARTINS, M.L.; ONAKA, E.M.; FENERICK JUNIOR, J. Larval of *Contracaecum* sp. (Nematoda: Anisakidae) in *Hoplias malabaricus* and *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Osteichthyes: Erythrinidae) of economic importance in occidental marshlands of Maranhão, Brazil. **Veterinary Parasitology**, New York, v.127, n.1, p.51-59, Jan. 2005.

MARTINS, M.L.; SANTOS, R.S.; KAZUYUKI, T.; MARENGONI, N.G.; FUJIMOTO, R.Y. Infection and susceptibility of three fish species from the Paraná River, Presidente Epitácio, State of São Paulo, Brazil, to *Contracaecum* sp. Larvae (Nematoda: Anisakidae). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.25, n.1, p.73-78, Jan./Feb. 2003.

MARTINS, M.L.; YOSHITOSHI, E.R. A new nematode species *Goezia leporini* n. sp. (Anisakidae) from cultured freshwater fish *Leporinus macrocephalus* (Anostomidae) in Brazil. **Brazilian Journal Biology**, São Carlos, v.63, n.3, p.497-506, Aug. 2003.

MATTOX, G.T.; TOLEDO-PIZA, M.; OYAKAWA, O.T. Taxonomic study of *Hoplias aimara* (Valenciennes, 1846) and *Hoplias macrophthalmus* (Pellegrin, 1907) (Ostariophysi, Characiformes, Erythrinidae). **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v.3, n.2, p.516-528, June 2006.

MELLO, F.T.; IGLESIAS, C.; BORTHAGARAY, A.I.; MAZZEO, N.; VILCHES, J.; LARREA, D.; BALLABIO, R. Ontogenetic allometric coefficient changes: implications of diet shift and morphometric traits of *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Characiforme, Erythrinidae). **Journal of Fish Biology**, London, v.69, n.1, p.1770-1778, June 2006.

MONTORO, A.; PERTEGUER, M.A.; CHIVATO, T. Recidivuous acute urticária caused by *Anisakis Simplex*. **Allergy**, Copenhagen, v.52, n.2, p.985-991, Apr. 1997.

MORÃES, F.M.; MARTINS, M.L. Condições predisponentes e principais enfermidades de teleósteos em piscicultura intensiva. In: CYNIRO, J.E.O.; URBINATI, E.C.; FRACALOSSO, D.M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. cap.12, p.343-386.

MORAVEC, F.; KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M. Nematode parasites of fishes of the Paraná River, Brazil: part 2, seuratoidea, ascaridoidea, habronematoidea and acuarioidea. **Folia Parasitologica**, Ceske Budejovice, v.40, n.1, p.115-134, June 1993a.

MORAVEC, F.; KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M. *Travassosnema travassosi paranaensis* subsp. n. and first the female of *Guianema raphiodoni* Moravec, Kohn and Fernandes, 1993 (Nematoda: Guyanemidae), dracunculoid parasite of characid fishes in Brazil. **Annual Parasitology Human Comparative**, The Hague, v.68, n.5/6, p.229-223, 1993b.

MORAVEC, F.; KOHN, A.; FEMANDES, B.M.M. Two new species of the genus *Goezia*, *G. brasiliensis* sp. n. and *G. brevicaeca* sp. n. (Nematoda: Anisakidae), from freshwater fishes in Brazil. **Folia Parasitologica**, Ceske Budejovice, v.41, n.1, p.271-278, 1994.

MORAVEC, F.; URUWA, S.; COCORIA, S. *Hysterothylacium patagonense* n. sp. (Nematoda: Anisakidae) from freshwater fishes in Patagonia, Argentina, with a key to the species of *Hysterothylacium* in American freshwater fishes. **Systematic Parasitology**, Dordrecht, v.36, n.1, p.31-38, Jan. 1997.

MOREIRA, N.I.B. **Alguns nematódeos parasites de peixes na represa de Três Marias, bacia do Rio São Francisco, Minas Gerais**. 1994. 93f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MOREIRA, N.I.B.; COSTA, H.M.A. de; LINARDI, P.M.; FREIRE, D.C.G.; GUIMARÃES, M.P. **Helmintos parasitos de peixes de lagos do médio Rio Doce, Minas Gerais**. 2000. 191f. Tese (Doutorado em Parasitologia)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MOYLE, P.B.; CECH, J.J. **Fishes: an introduction to ichthyology**. New Jersey: Prentice-Hall, 1988. 86p.

MULLER, M.I.; MADI, R.R.; UETA, M.T. Fauna helmíntica de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) nos tanques da fazenda das pedras, Campinas, SP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 8., 2004, Laguna. **Anais...** Laguna: ENBRAPOA, 2004. p.34.

MUSEU DE ZOOLOGIA JOÃO MOOJEN. **Bicho da Vez: traíra (*Hoplias malabaricus*)**. Viçosa, MG: UFV, 2009. 3p.

NELSON, J.S. **Fishes of the world**. New York: J.Wiley, 1994. 600p.

NEVES, D.P. **Parasitologia humana**. 11.ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 286p.

NIKOLSKY, G.V. **The ecology of fishes**. London: Academic, 1963. 352p.

OKUMURA, M.P.M.; PÉREZ, A.C.A.; ESPÍNDOLA, A. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado: revisão. **Revista de Educação Continuada da CRMVSP**, São Carlos, v.2, n.2, p.66-80, 1999.

OLIVA, M.E.; CASTRO, R.E.; BURGOS, R. Parasites of the Flatfish *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) (Pleuronectiformes) from Northern Chile. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.91, n.2, p.301-306, ago. 1996.

OLIVEIRA, R.C. O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, v.2, n.1, p.71-89, fev. 2009.

OLIVERO-VERBEL, J.; BALDIRIS-ÁVILA, R.; FERNANDEZ, J.G.; ALVAREZ, A.B.; CAMARGO, J.M.; SALGADO, B.A. *Contracaecum* sp. infection in *Hoplias malabaricus* (moncholo) from rives and marshes os Colombia. **Veterinary Parasitology**, New York, v.140, n.1, p.90-97, Mar. 2006.

OVERSTREET, R.M.; MEYER, G.W. Hemorrhagic lesion in stomach of rhesus monkey caused by a piscine ascaridoid nematode. **Journal of Parasitology**, Lausanne, v.67, n.2, p.226-235, 1981.

OYAKAWA, O.T. Family Erythrinidae (Trahiras). In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARI JUNIOR, C.J. (Ed.). **Check list of the freshwater fishes of sound an Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p.238-240.

PAIVA, M.P. **Crescimento, alimentação à salinidade e reprodução da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch) no Nordeste brasileiro**. 1974. 32f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PARAGUASSÚ, A.R.; LUQUE, J.L. Metazoários parasitos de seis espécies de peixes do reservatório de Lajes, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.16, n.3, p.121-128, jul./set. 2007.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMODO, R.M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá: UEM, 1998. 120p.

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

PINTO, R.M.; NORONHA, D. *Procamallanus* brasileiros (Nematoda, Camallanoidea): considerações finais, com chave para determinação das espécies. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.74, n.3/4, p.323-339, maio/ago. 2004.

PRADO, C.P.A.; GOMIERO, L.M.; FROEHLICH, O. Spawning and parental care in *Hoplias malabaricus* (Teleostei, Characiformes, Erythrinidae) in the southern Pantanal, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.66, n.2B, p.697-702, 2006.

RATZ, H.J.; LLORET, J. Variation in fish condition between atlantic cod (*Gadus morhua*) stocks the effect on their productivity and management implications. **Fisheries Research**, Amsterdam, v.60, n.2, p.369-380, Feb. 2003.

RÊGO, A.A.; EIRAS, J.C. Ecologia da parasitose de peixes e aves do rio Cuiabá (Mato Grosso, Brasil) por *Eustrongylides ignotus* (Nematoda, Diotophimatidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.16, n.2, p.335-341, jun. 1985.

RESENDE, E.K.; PEREIRA, R.A.C.; ALMEIDA, V.L.L.; SILVA, A.G. **Alimentação de peixes carnívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Brasília: EMBRAPA-CPAP, 1996. 36p. (Boletim de Pesquisa, 3).

RIFFO, R.L.; GEORGE-NASCIMENTO, M.F. Variaciones de la abundancia de larvas de *Anisakis* sp. e *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) en la Merluza de cola, *Macruronus magellanicus* Lonnberg 1862: la importancia del sexo, tamaño corporal y dieta de hospedador. **Estudios Oceanológicos**, Antofagasta, v.11, n.1, p.79-84, abr. 1992.

ROHDE, K. **Ecology of marine parasites**. Queensland: University of Queensland, 1989. 244p.

ROSA, P.G. **Comunidade zooplanctônica de cinco reservatórios tropicais do sistema furnas**. 2008. 113p. Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

ROSA, R. da. **Estudos Citogenéticos em diferentes populações de *Hoplias malabaricus* (Characiformes, Erythrinidae)**. 2006. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

- ROSIM, D.F.; CECCARELLI, P.S.; SILVA-SOUZA, A.T. Parasitismo de *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794) (Characiformes, Erythrinidae) POR *Quadrigyrus machadoi* FÁBIO, 1983 (Eoacanthocephala, Quadrigyridae) de uma lagoa em aguai, estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.14, n.4, p.147-153, dez. 2005.
- SANTOS, A.B.; MELO, J.F.B.; LOPES, P.R.S.; MALGARIN, M.B. Composição química e rendimento de filé da traíra (*Hoplias malabaricus*). **Revista da FZVA**, Uruguiana, v.7/8, n.1, p.140-150, 2001.
- SANTOS, C.P.; GIBSON, D.I.; TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L. Checklist of *Acanthocephala* associated with the fishes of Brazil. **Zootaxa**, Auckland, v.1938, n.2, p.1-22, Sept. 2008.
- SANTOS, E.; VICENTE, J.J.; JARDIM, C.R. Helmitos de peixes de rios amazônicos da Coleção Helmitológica do Instituto Oswaldo Cruz: II., nematoda. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n.20, p.11-19, 1979.
- SANTOS, F.L.N.; FARO, L.B. The first confirmed case of *Diphyllbothrium latum* in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.100, n.6, p.685-686, dez. 2005.
- SANTOS-WISNIEWSKI, M.J.; SILVA, L.C.; LEONE, I.C.; LAUDARES-SILVA, R.; ROCHA, O. First record of the occurrence of *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925, an invasive species in the hydroelectricity power plants Furnas, Reservoir, MG, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.67, n.4, p.791-793, 2007.
- SARDELLA, N.H.; TIMI, J.T. Parasite communities of *Merluccius hubbsi* from the Argentinian-Uruguayan common fishing zone. **Fish Research**, Washington, v.27, n.1, p.81-88, July 1996.
- SCHÄPERCLAUS, W. **Fish diseases**. Rotterdam: A.A. Balkema, 1992. v.2, 76p.
- SCHMIDT, V.S.; ZANDER, W.; KÖRTING, W.; STEINHAGEN, D. Parasites of the flounder *Platichthys flesus* (L.) from the German Bight, North Sea, and their potential use in ecosystem monitoring. **Helgoland Marine Research**, Berlin, v.57, n.1, p.236-251, Mar. 2003.

SHIRAZIAN, D.; SCHILLER, E.L.; GLASER, C.A. Pathology of larval *Eustrongylides* in rabbit. **Journal of Parasitology**, Lausanne, v.70, n.1, p.803-806, 1984.

SILVA, J.N.V. **Caracterização morfológica de microrganismos parasitas em peixes no município de Cametá**. 2007. 27p. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Manaus.

SIMÕES, A.C.; LOPES, R.G. **Instituto de pesca-pescado**: alimento saudável, porém facilmente perecível. São Paulo: Instituto de Pesca, 2005. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br>>. Acesso em: 22 jul. 2009.

SMITH, S.A.; NOGA, E.J.; LEVY, M.G.; GERIG, T.M. Effect of serum from the fish, *Oreochromis aureus*, immunized with dinospores of the parasitic dinoflagellate, *Amyloodinium ocellatum*, on the motility, infectivity and growth of the parasite in cell culture. **Diseases of Aquatic Organisms**, Oldendorf, v.15, n.1, p.73-80, Mar. 1993.

SOUZA, M.L.R.; MARTINS, M.L.; SANTOS, J.M. Microscopia eletrônica de varredura de parasitas branquiais de *Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 25 cultivados no Estado de São Paulo-SP. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.22, n.2, p.527-531, mar./abr. 2000.

THATCHER, V.E. Amazon fish parasites. **Amazoniana**, Manaus, v.11, n.1, p.263-571, mar. 1991.

THATCHER, V.E.; BRIES NETO, B.J. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v.16, n.3, p.111-128, 1994.

TIMI, J.T. Parasites of Argentine anchovy in the south-west Atlantic: latitudinal patterns and their use for discriminations of host populations. **Journal of Fish Biology**, London, v.63, n.1, p.90-107, Feb. 2003.

TORRES, P. Some trematode, nematode, and acanthocephalan parasites of rainbow trout, *Onchorhynchus mykiss*, introduced into Chile. **Journal of the Helminthological Society of Washington**, Washington, v.62, n.1, p.257-259, Mar. 1995.

TORRES, P.; ANDRADE, P.; SILVA, R. On a new species of *Hysterothylacium* (Nematoda: Anisakidae) from *Cauque mauleanum* (Pisces: Atherinidae) by Brightfield and Scanning Electron Microscopy. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.93, n.2, p.745-752, ago. 1998.

TORRES, P.; CONTRERAS, A.; CUBILLOS, V.; GESCHE, W.; MONTEFUSCO, A.; REBOLLEDO, C.; MIRA, A.; ARENAS, J.; MIRANDA, J.C.; ASENJO, S.; SCHLATTER, R. Parasitismo en peces, aves piscivoros y comunidades humanas ribereñas de los lagos Yelcho y Tagua-Tagua, X Region de Chile. **Archives Medicina Veterinaria**, Santiago, v.24, n.3, p.77-92, dic. 1992.

TRAVASSOS, L.; ARTIGAS, P.; PEREIRA, C. Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.1, n.1, p.5-68, 1928.

TRECO, F.R.; LORSCHIEDER, C.A.; MARGARIDO, P. Descrição cariotípica de *Hoplerithrinus unitaeniatus* (Characiforme. Erythrinidae) coletados no Rio Paraná/Guaíra-Pr. In: SIMPÓSIO DE CITOGENÉTICA E GENÉTICA DE PEIXES, 9., 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UFPR, 2002. p.29.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos**: teoria e prática. Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI, 1996. 169p.

VICENTE, J.J.; PINTO, R.M. Nematóides do Brasil: nematóides de peixes atualização: 1985-1998. **Revista Brasileira de Zoologia**, Viçosa, MG, v.16, n.3, p.561-610, maio/jun. 1999.

VICENTE, J.J.; PINTO, R.M.; NORONHA, D.; GONÇALVES, L. Nematode parasites of Brazilian Ciconiiformes birds: a general survey with new records for species. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.90, n.3, p.389-393, maio/jun. 1995.

WEIBLEN, A.M.; BRANDÃO, D.A. Levantamento parasitológico em *Hoplías malabaricus*, Bloch. (1794) (traíra) de águas da região de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.203-208, mar./abr. 1992.

WHARTON, D.A.; HASSAL, M.L.; AALDERS, O. *Anisakis* (Nematoda) in some New Zealand inshore fish. **New Zealand Journal of Marine Freshwater Research**, Wellington, v.33, n.1, p.643-648, Apr. 1999.

WOOTON, R.J. **Ecology of teleost fishes**. London: Chapman and Hall, 1990. 440p.

YOSHINAGA, T.; OGAWA, K.; WAKABAYASHI, K. Experimental life cycle of *Hysterothylacium aduncum* _Nematoda: anisakidae.in freshwater. **Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia**, Umuarama, v.6, n.2, p.149-152, jul./dez. 2003.

ANEXOS

	Página
ANEXO A Formulário de necropsia de peixes.....	70
ANEXO B Produção total e participação relativa (%) da pesca extrativista em águas marinhas e continentais, 1997 – 2005.....	71
ANEXO C Produção total e participação relativa (%) da aquicultura em águas marinhas e continentais, 1997 – 2005 e a produção total (t) da pesca extrativista e da aquicultura.....	72
ANEXO D Representação de valores reais da pesca extrativa de <i>Hoplias malabaricus</i> , em toneladas, nos diferentes estados brasileiros.....	73

ANEXO A Formulário de necropsia de peixes

Nº: _____

ESPÉCIE: _____

LOCAL DE COLETA: _____

DATA: ____/____/____

PESO: _____ CT: _____ CP: _____ SEXO: _____

Órgão	Parasita	Nº

ANEXO B Produção total e participação relativa (%) da pesca extrativista em águas marinhas e continentais, 1997 – 2005.

Ano	Pesca extrativista			
	Marinha	Continental	Total	%
1997	465.714,0	178.871,0	644.585,0	88,0
1998	432.539,0	174.190,0	606.789,0	85,4
1999	418.470,0	185.471,0	603.941,5	81,1
2000	467.687,0	199.159,0	666.846,0	79,1
2001	509.946,0	220.431,0	730.377,5	77,7
2002	516.166,5	239.415,5	755.582,0	75,0
2003	484.592,5	227.551,0	712.143,0	71,9
2004	500.116,0	246.100,5	746.216,5	73,5
2005	507.858,5	243.434,5	751.293,0	74,5

Fonte: IBAMA (2006)

ANEXO C Produção total e participação relativa (%) da aquicultura em águas marinhas e continentais, 1997 – 2005 e a produção total (t) da pesca extrativista e da aquicultura.

Ano	Aquicultura				Total (t)
	Marinha	Continental	Total	%	
1997	10.180,0	77.493,5	87.673,5	12,0	732.258,5
1998	15.349,0	88.565,5	103.914,5	14,6	710.703,5
1999	26.513,5	114.142,5	140.656,0	18,9	744.597,5
2000	38.374,5	138.156,0	176.530,5	20,9	843.376,5
2001	52.846,5	156.532,0	209.378,5	22,3	939.756,5
2002	71.114,0	180.173,0	251.287,0	25,0	1.006.869,0
2003	101.003,0	177.125,5	278.128,5	28,1	990.272,0
2004	88.977,0	180.730,5	269.697,5	26,5	1.015.914,0
2005	78.034,0	179.746,0	257.780,0	25,5	1.009.073,0

Fonte: IBAMA (2006)

ANEXO D Representação de valores reais da pesca extrativa de *Hoplias malabaricus*, em toneladas, nos diferentes estados brasileiros.

Estados	Total (t)		Industrial (t)	Artesanal (t)	
	2005	2006		2005	2006
Rondônia	2,5	2,5	0	2,5	2,5
Acre	42,5	39,5	0	42,5	39,5
Amazonas	36,0	37,0	0	36,0	37,0
Roraima	13,0	12,0	0	13,0	12,0
Amapá	915,5	891,5	0	915,5	891,5
Pará	330,0	1.027,0	0	330,0	1.027,0
Tocantins	---	---	---	---	---
Maranhão	2.590,0	2.006,0	0	2.590,0	2.006,0
Piauí	386,0	26,0	0	386,0	26,0
Ceará	1.544,0	1.494,0	0	1.544,0	1.494,0
Rio Grande do Norte	279,0	289,0	0	279,0	289,0
Paraíba	287,0	290,0	0	287,0	290,0
Pernambuco	201,0	204,0	0	201,0	204,0

(...Continua...)

Anexo IV, Cont.

	Alagoas	6,0	6,0	0	6,0	6,0
	Sergipe	37,0	40,0	0	37,0	40,0
	Bahia	1.475,0	1.429,0	0	1.475,0	1.429,0
	Minas Gerais	810,0	728,0	0	810,0	728,0
	Espírito Santo	58,0	61,0	0	58,0	61,0
74	Rio de Janeiro	104,5	112,0	0	104,5	112,0
	São Paulo	352,0	348,0	0	352,0	348,0
	Paraná	32,5	33,5	0	32,5	33,5
	Santa Catarina	28,5	29,5	0	28,5	29,5
	Rio grande do Sul	1.002,0	724,0	0	1.002,0	724,0
	Moto Grosso do Sul	---	---		---	---
	Mato Grosso	---	---		---	---
	Goiás	28,0	27,0	0	28,0	27,0
	Distrito Federal	7,0	6,5	0	7,0	6,5

Adaptado de IBAMA (2005, 2006, 2007).