

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Ciências Biológicas – Bacharelado

**COMPARAÇÃO PARASITOLÓGICA *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)
(TRAÍRAS) ORIUNDAS DE AMBIENTE NATURAL E ARTIFICIAL NA
REGIÃO DE DOURADOS- MS**

**PARASITOLOGICAL COMPARISON *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)
(TRAÍRAS) FROM A NATURAL AND ARTIFICIAL ENVIRONMENT IN
THE DOURADOS REGION- MS**

Ana Paula Fonseca da Silva; Natália Cristina Dias Gramkow

Trabalho de Conclusão de Curso

Ana Paula Fonseca da Silva; Natália Cristina Dias Gramkow

COMPARAÇÃO PARASITOLÓGICA *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)
(TRAÍRAS) ORIUNDAS DE AMBIENTE NATURAL E ARTIFICIAL NA
REGIÃO DE DOURADOS- MS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Faculdade de Ciências
Biológicas e Ambientais para a obtenção
do título de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Basso
Zanon

Ana Paula Fonseca da Silva

COMPARAÇÃO PARASITOLÓGICA *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)
(TRAÍRAS) ORIUNDAS DE AMBIENTE NATURAL E ARTIFICIAL NA
REGIÃO DE DOURADOS- MS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Grande Dourados, com a comissão formada por:

Aprovado em: 05/12/2019

BANCA EXAMINADORA



Dr. Ricardo Basso Zanon
Presidente



Dr. Luis Atônio Kioshi Aoki Inoue
Membro I



Dr. Luiz Carlos dos Santos Junior
Membro II

Natália Cristina Dias Gramkow

COMPARAÇÃO PARASITOLÓGICA *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)
(TRAÍRAS) ORIUNDAS DE AMBIENTE NATURAL E ARTIFICIAL NA
REGIÃO DE DOURADOS- MS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Grande Dourados, com a
comissão formada por:

Aprovado em: 05/12/2019

BANCA EXAMINADORA



Dr. Ricardo Basso Zanon
Presidente



Dr. Luis Atônio Kioshi Aoki Inoue
Membro I



Dr. Luiz Carlos dos Santos Junior
Membro II

RESUMO

Estudos com parasitas e outros patógenos em organismos aquáticos apresentam considerável relevância, principalmente em hospedeiros que são consumidos por humanos. Nenhum estudo que caracteriza os parasitas de *Hoplias malabaricus* na região de Dourados-MS, até então, foi feito, apesar da importância da *H. malabaricus* no consumo de pescado na região. Além disso, informações acerca de diferenças de parasitas entre animais de ecossistemas manipulado e ecossistemas naturais também são inexistentes. O estudo identificou e comparou a prevalência e a intensidade de parasitas de *Hoplias malabaricus* (traíras) de ecossistemas naturais e ecossistema manipulado. Foram avaliados 35 peixes, analisando olhos, brânquias, muco, musculatura e intestino. Dentre esses peixes, 14 eram de ecossistema manipulado e 21 peixes foram de ecossistema natural. Foram encontrados no total 361 parasitos sendo eles os seguintes grupos: 77 monogêneas, 5 trichodinas, 225 digenea, 23 nematoda , 1 *Estrongylides* sp. e 26 *Contracaecum* sp.. Destaca-se que os nematoides *Estrongylides* sp. e *Contracaecum* sp. são zoonóticos.

Palavras-chave: Parasitismo; Aquicultura; Zoonose.

ABSTRACT

Studies on parasites and other pathogens in aquatic organisms have considerable relevance, especially in hosts that are consumed by humans. No study characterizing the *Hoplias malabaricus* (traíra) parasites in the Dourados-MS region has been done so far, despite the importance of the species in fish consumption in the region. In addition, information on parasite differences between fish manipulated ecosystem and natural ecosystem is also missing. The study identified and compared the prevalence and intensity of traíra parasites *Hoplias malabaricus* from natural ecosystem and manipulated ecosystem. Thirty-five fish were evaluated, analyzing eyes, gills, mucus, musculature and intestine. Among these fish, 14 were fish from manipulated ecosystem and 21 fish were from natural ecosystem. A total of 361 parasites were found: 77 monogens, 5 trichodines, 225 digeneas, 23 nematodes, 1 *Estrongylides* sp. and 26 *Contracaecum* sp.. It is noteworthy that the nematodes *Estrongylides* sp. and *Contracaecum* sp. are zoonotic.

Keywords: Parasitism; Aquaculture; Zoonose.

Introdução

O nematoide encontrado em peixes apresenta uma morfologia de fácil identificação, pois possui uma simetria bilateral, corpo recoberto por cutícula, podendo ser lisa, rugosa ou estriada, com presença ou não de apêndices cuticulares, apresentando tubo digestivo completo, com boca e ânus, podem apresentar uma forma robusta e esbranquiçados, translúcidos ou avermelhados, apresentando um formato comprido e cilíndrico com extremidades, em geral, pode ser pontiagudos. Ainda, apresentam dimorfismo sexual e são dioicos, tendo ciclo de vida evolutivo indireto, com os copépodes planctônicos atuando como hospedeiros intermediários.

O consumo do pescado tem aumentado nas últimas décadas devido as mudanças no hábito alimentar da população que, cada vez mais, vem buscando produtos com alto valor nutricional. A carne de peixe é considerada excelente fonte proteica, apresentando ótimo equilíbrio de aminoácidos essenciais, além de que sua gordura é rica em ácidos graxos polinsaturados, que previnem doenças cardiovasculares e inflamações em geral, atuando como alimento funcional. Além disso, o pescado é rico em vitaminas e sais minerais (Bruschi, 2001, Suárez-Mahecha et al., 2002). Levando em consideração o aumento da produção e o consumo do pescado em todo o mundo, os aspectos sanitários são fatores cruciais para determinar o processo produtivo, onde a literatura enfatiza ocorrências de problemas na saúde pública. De acordo com Simões & Lopes (2005) desde muito tempo, a sanidade dos produtos pesqueiros e alimentícios de modo geral preocupava o homem que, já nos primórdios de sua existência, procurava conservá-los utilizando os métodos a frio naturais ou secando mesmo ao ar livre.

A *H. malabaricus* conhecida popularmente como (traíra, taraíra, tararira, tarira, dientudo, dorme-dorme, maturaqué, robafo e rubafo), é uma espécie com potencial de comercialização, apresentando um bom rendimento de filé que é um produto comercial com alto valor no mercado, e boa aceitação no mercado nacional, segundo os dados da estatística de pesca do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais- IBAMA (2006). A *Hoplias malabaricus* traíra apresenta ampla distribuição geográfica nas Américas do Sul e Central, ocorrendo da Costa Rica até a Argentina, na maioria das bacias hidrográficas (Oyakawa, 2003). Também pode ser encontrada em quase todos os corpos de águas da parte continental brasileira, além de ser uma espécie bem adaptada a ambientes lênticos, podendo ser encontrada em rios de grande e pequeno porte. Apresenta muita resistência, possuem uma bexiga natatória bastante vascularizada que auxilia no processo de respiração em ambientes aquáticos pouco oxigenados, podendo sobreviver ainda num grande período em jejum, o que contribui para sua ampla dispersão e adaptação (Azevedo & Gomes, 1943; Barbieri, 1989; Rios & Kalinin & Rantini, 2002).

Com hábito alimentar noturna a traíra possui uma coloração bastante distinta, que não chama a atenção em seu habitat, que é de baixas profundidades e com vegetação densa (Taphorn, 19 1992; Shibatta et al., 2002). De acordo com Azevedo & Gomes (1943) na fase adulta da *H. malabaricus* ela se alimenta de quase todas as espécies de peixe, já na fase juvenil ela se alimenta de um misto de plâncton e inseto (Mello et al., 2006).



Figura 1: *Hoplias malabaricus* Bloch 1794 (Characiformes: Erythrinidae). Fonte: Gramkow & Silva.

Infecções parasitárias em *Hoplias malabaricus* (traíra) tem sido observado com frequência por pescadores e adeptos da pesca (Welblen & Brandão, 1992). Esta espécie destaca-se por possuir carga parasitária relevante, podendo apresentar espécies de parasitas com potencial zoonótico. A espécie é frequentemente utilizada como fonte alimentar por aves piscívoras e também por mamíferos, incluindo o homem. Principalmente devido ao hábito alimentar do homem, atua como importante hospedeiro definitivo, intermediário e paratênico que é quando o parasito não se desenvolve ou se reproduz, de modo que este tipo de hospedeiro não completa o ciclo de vida do parasito, o qual permanece viável até atingir um hospedeiro definitivo, com destaque para larvas de nematoides. Alguns parasitos cujos hospedeiros definitivos são aves piscívoras podem utilizar os peixes como hospedeiros intermediários e, acidentalmente, o homem pode fazer parte deste elo ao consumir carne de peixe crua ou malcozida (Barros et al., 2009).

Segundo Luque (2004) os peixes, podem apresentar um grande número de parasitos tanto que colonizam a superfície (brânquias e tegumentos) como boca, trato digestório e na musculatura, causando prejuízos minúsculo até altas taxas de mortalidade. Eiras (1994) estimou que existam cerca de 10.000 espécies de parasitos que ocorrem em peixes, distribuídos nos seguintes grupos zoológicos: protozoa (1750), monogênia (1500), digenea (1700), cestoda (1000), nematoda (700),

acantocéfala (400), crustácea (2590), sendo que os principais helmintos parasitos de peixe de água doce são representados por monogenéticos, trematódeos digenéticos, cestódeos, acantocéfalos e nematódeos (Moreira et al., 2000).

De acordo com Vicente & Pinto (1999) e Carvalho et al. (2002) a população parasitária em *H. malabaricus* tem uma estrutura caracterizada por três espécies de helmintos: *Eustrongylides ignotus* e *Contracaecum* sp. em estágios larvais, e *Procamallanus (Spirocamallanus) hillari* na fase adulta. De acordo com as espécies apresentadas o *Contracaecum* sp. apresenta-se como uma espécie mais abundante, com contribuição proporcional parasitária com alta concentração de dominância. No Brasil, foram observados nematoides do gênero *Contracaecum* sp. em *H. malabaricus* no Rio de Janeiro (De Fabio, 1982); *H. malabaricus* e *Pimelodus ortmanni* (Bagre) da bacia do Rio Iguaçu (Kohn et al., 1988); *H. malabaricus*, *Plagioscion squamosissimus* (Corvina) e *Crenicichla lepidota* (Joaninha) do Rio Paraná (Movarec et al., 1993), e em *H. malabaricus* e *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Traíra pixuna) no Maranhão (Martins et al., 2003, 2005). Ainda, já foram descritos espécimes de *H. malabaricus* parasitados por cistacantos de acantocéfalo no Rio Paraná, Brasil (Almeida, 1998).

De acordo com Pavanelli, et al., (2008) (2013) os peixes de ecossistema manipulado têm mais chances de serem contaminados por inúmeras espécies de parasitas dentre deles, os metazoários e os protozoários, podendo ser observados em sua superfície como ectoparasitas ou em órgãos internos como endoparasitas. Além disso, os peixes possuem uma diversidade de parasitas com maior ou menor patogenicidade, mas dificilmente apresentam sinais clínicos, devido o fato do peixe estar em equilíbrio entre o meio ambiente, seu estado nutricional e fisiológico, e com isso impedindo que a doença se manifeste.

Nos peixes de piscicultura as comunidades parasitárias tendem a ser facilmente transmitidas de um peixe a outro devido ao seu espaço em que vivem, no ambiente natural ocorrem infestações parasitárias, mas de menor quantidade em função de estado de equilíbrio do ambiente e propício para a vida do peixe (Weichman & Janovy Jr., 2000).

Estudos com parasitas e outros patógenos em organismos aquáticos apresentam considerável relevância, principalmente em hospedeiros que são consumidos por humanos. Assim, conhecer a dinâmica das relações parasita/hospedeiro e a fauna parasitária presentes em uma região possibilita alertar a população sobre tais infecções, permitindo o consumo de carne de peixe de

forma segura e promovendo a saúde humana. Destaca-se que nenhum estudo que caracteriza os parasitas de *Hoplias malabaricus* na região de Dourados-MS até então foi feito, apesar da importância da espécie no consumo de pescado na região. Além disso, informações acerca de diferenças de parasitas entre animais de ecossistema manipulado e de ecossistema natural também são inexistentes.

Objetivos Gerais

Avaliar sanitariamente os parasitas de *Hoplias malabaricus* de ecossistema manipulado e ecossistema natural na região de Dourados -MS.

Objetivos Específicos

Identificar os parasitas das *H. malabaricus*; Determinar incidência e prevalência dos parasitas encontrados nos peixes; Caracterizar parasitas zoonóticos dos peixes; Verificar se existe diferença de fauna parasitária entre os dois locais de coleta.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado entre os meses de setembro e outubro de 2019, em quatro locais diferentes entre piscicultura e regiões de nascentes localizadas no município de Dourados – MS, sendo elas por ordem de coleta: Lagoa sentido Laguna Carapã 22°17'54"S 54°56'24"W, Aquafort 22°24'14"S 54°42'26"W, Sítio do senhor Walter localizado em 22°12'20"S 54°52'55"W e 22°24'14"S 54°42'26"W. Com rede de arrasto foram coletadas 35 traíras, as quais foram trazidas, vivas, em caixas com água, ao Laboratório de Biologia Aquática Aplicada da UFGD para as análises parasitológicas e zootécnicas.

Individualmente fez-se a amostragem do muco e das brânquias com os peixes ainda vivos para melhor observar-se a ocorrência de parasitos, também vivos. Para a análise parasitológica do muco foi feita a raspagem no sentido cabeça-cauda com auxílio de uma lamínula, sendo amostrados os dois lados de cada exemplar. Na análise das brânquias foram feitas a raspagem de forma aleatória (lado esquerdo ou direito) com auxílio de lâmina e lamínula e após observou-se no microscópio com objetivas de 4x e 10x. Em seguida, realizou-se a biometria: peso (g) e comprimento total (cm). Também foram retiradas as brânquias, bilateralmente, armazenadas em frascos de vidro, banhadas em água quente (60 °C), vigorosamente agitadas segundo Boeger e Vianna (2006) e após 40 minutos, fixadas com formalina a 10% para posterior quantificação e identificação (essa última etapa não foi realizada até o presente momento). As lâminas histológicas foram preparadas e, em seguida, foram examinadas no microscópio óptico com objetivas de 4x e

10x (Olimpikus CX41).

Depois de eutanasiados em solução de eugenol (50 mg L^{-1}), fez-se a necropsia e a análise parasitológica do olho. Com o auxílio de uma pinça e um bisturi foram retirados os dois globos oculares que foram colocados em uma placa de Petri. Em seguida cada órgão foi cortado ao meio e analisado em lupa (Physis). Os parasitas encontrados foram coletado com a ajuda de pinceis finos e colocado sobre uma lâmina de vidro com uma gota de soro fisiológico. Para melhor observação dos parasitas colocou-se uma lamínula. Foram passadas gotas de AFA (álcool, formaldeído e ácido acético; 85:10:5 v/v) de um lado para o outro da lamínula retirando-se o soro com um pedaço de papel de filtro. Após isso foram transferidas para álcool 70% (Thatcher 1993). Para o estudo das características morfológicas e anatômicas das espécies de digenea foram feitas lâminas permanentes utilizando-se o método de Carmim Alcoólico de Langeron (Eiras et al., 2006). Para tanto, os digenéticos foram colocados em etanol 70° GL por 15 minutos. A seguir passaram para corar no Carmim por 20 minutos e foi feita uma lavagem rápida em etanol a 30° GL e imediatamente colocado em álcool clorídrico a 0,5% por 15 minutos para diferenciá-los. A seguir passaram por desidratação em etanol a 70° GL, 80° GL, 90° GL e dois banhos de álcool absoluto por 15 minutos cada. Finalmente foram montados entre lâmina e lamínula em bálsamo do Canadá (Amato et al., 1991; Eiras et al., 2006).

Já para a análise da musculatura utilizou-se tesoura e faca para a filetagem. Os filetes musculares foram colocados conta luz e analisados quanto a presença de parasitas. Ainda, foram retirados os órgãos internos e guardado em frascos com álcool 70% para posterior observação. Dos órgãos internos foram analisados em lupa o intestino e o estomago, individualmente, em placas de Petri. Estes foram abertos cuidadosamente e quando da presença de parasitas estes foram armazenados em álcool 70%.

Para a análise dos dados utilizou-se o software estatístico SAS[®]. A normalidade dos dados foi verificada usando o teste de Shapiro Wilk. Como os dados não possuíram normalidade, para comparar os parasitas de cada sítio (brânquia, intestino, olho, muco, musculatura) nos diferentes locais de coleta (ecossistemas naturais e manipulados) utilizou-se o teste de Mann Whitney. Considerou-se nível de significância de 5%.

Resultados

Os dados relacionados à qualidade de água dos lugares de coleta estão apresentados nas **tabelas 1 e 2.**

Tabela 1: Dados referentes à qualidade de água de ecossistema manipulado.

Temp.	Transp. cm	pH	ORP	Condut. mS/cm	NTU	TDS
25	28	7.52	-30	0.053	91.1	0.034

Temp.: temperatura (°C); Transp.: Transparência da água em cm; ORP: Potencial de oxidação e redução; Condu.: condutividade; NTU: turbidez; TDS: total de sólidos dissolvidos (g/L);

Tabela 2: Dados referentes à qualidade de água de ecossistema natural.

	Temperatura	pH	ORP	Condut. mS/ cm	NDU
Média± DP	25,51±1,35	7,08±0,90	189±27,82	0,065±0,008	23±10, 0

Do total de 35 peixes examinados, o comprimento total teve amplitude de 7,0 a 38,5 cm e o peso entre 9,14 a 745,00 g. Destes, 14 peixes foram de piscicultura e 21 peixes oriundos de ambientes naturais (**Tabela 3**).

Tabela 3: Dados zootécnicos das *Hoplias malabaricus* (Trairas) amostradas.

Ambiente	COMPRIMENTO TOTAL (cm)	PESO (g)
Natural	30	331,3
Natural	21,7	109,69
Natural	23	134,37
Natural	28	279
Natural	31	315,24
Natural	15,5	32,9
Natural	12,3	15,7
Natural	21	83,51
Natural	14	23
Natural	10,3	9,14
Natural	7	57,15
Natural	8	86,95
Natural	11	223
Natural	8	85
Natural	9,5	182,6
Natural	10	164,16
Natural	10	167,58
Natural	8	83,11

Natural	8	82,31
Natural	12	184
Natural	9	107,8
Artificial	32	434
Artificial	37,5	718
Artificial	38,5	745
Artificial	33,5	459
Artificial	26	218
Artificial	18,7	77
Artificial	34,5	500
Artificial	38	670
Artificial	38	236
Artificial	36,5	559
Artificial	28	292
Artificial	21,5	111
Artificial	24,5	186
Artificial	21,5	118

Todos espécimes apresentaram algum grupo de parasita nas brânquias, muco, olhos, intestino e/ou musculatura.

Nas brânquias dos peixes de piscicultura apareceram quatro grupos de parasitas, *Ichthyophthirius*, Trichodina, Nematoda e Monogenea, 7 % dos peixes estavam infestados com Trichodina, sendo que a intensidade média foi de 2 protozoários por peixe. 28% tiveram infestação por *Ichthyophthirius*, com intensidade média de 1 protozoário. 35% dos peixes estavam infectados por Nematoda, com intensidade média de 1,8 parasitas por peixe. E, por fim, 100% dos peixes estavam infestados por monogenea, com intensidade média de 5,15 (**Tabela 4**) Nos olhos ocorreu apenas um tipo de parasita, sendo ele uma digenea (**figura 2**), com 50% dos peixes infectados e com a intensidade média de 9,71 (**Tabela 5**). No intestino também houve apenas um tipo de parasita, o *Contracaecum* sp. (**figura 3**). 35% dos peixes apresentaram infestação com esse parasita e a intensidade média foi de 2,2 parasitas por peixe (**Tabela 6**).

Já nas brânquias de *Hoplias malabaricus* de ecossistema natural observou-se três tipos de parasitas, Trichodina sp., nematoda e monogenea, 4,7% dos peixes estavam infestados com trichodina com uma intensidade média de 1. Ainda, 38% desses peixes apresentaram infestação de nematoda, com a intensidade média de 1,75. Já as monogenas ocorreram em 19% dos peixes com a intensidade média de 1,25 (**Tabela 8**). Nos olhos dos peixes de nascente, assim como no de piscicultura, o mesmo parasita digenea ocorreu, com uma infestação de 40% nos peixes e intensidade média de 15,7 (**Tabela 9**). No intestino também observou-se apenas um tipo de parasita, o mesmo encontrado nos peixes de piscicultura: *Contracaecum* sp., com uma infestação de 23% nos peixes

e intensidade média de 3 (**Tabela 10**). Já na musculatura dos peixes de nascente houve apenas um parasita, o nematoda *Eustrongylides* sp., apresentando 4% de infestação nos peixes e intensidade média de 1 parasita por peixe (**Tabela 11**).



Figura 4: Digenea encontrado no coração do peixe. Fonte: Gramkow & Silva, 2019.

Tabela 4: Análise parasitológica das brânquias das *Hoplias malabaricus* (traíras) de ecossistema manipulado.

	Intensidade Média ¹	Prevalência ²	Prevalência % ³	Amplitude ⁴
<i>Trichodina</i> sp.	2	0,07	7	1-4
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	1	0,28	28	1-4
Nematoda	1,8	0,35	35	1-9
Monogenea	5,15	1	100	1-72

¹Intensidade média: soma dos parasitos dividido por peixes infectados

²Prevalência: número de peixes infectados por determinado parasito dividido pelos peixes examinados

³Prevalência percentual

⁴ Amplitude: mínimo e máximo de parasitos encontrados nos hospedeiros

N=14

Tabela 5: Análise parasitológica das brânquias das *Hoplias malabaricus* (traíras) de ecossistema natural.

	Intensidade Média ¹	Prevalência ²	Prevalência % ³	Amplitude ⁴
<i>Trichodina</i> sp.	1	0,047	4,7	1 -1
Nematoda	1,75	0,38	38	1-14
Monogenea	1,25	0,19	19	1-5

¹Intensidade média: soma dos parasitos dividido por peixes infectados

²Prevalência: número de peixes infectados por determinado parasito dividido pelos peixes examinados

³Prevalência percentual

⁴ Amplitude: mínimo e máximo de parasitos encontrados nos hospedeiros

N=21

Tabela 6: Análise parasitológica dos olhos das *Hoplias malabaricus* (traíras) de ecossistema manipulado.

	Intensidade Média ¹	Prevalência ²	Prevalência % ³	Amplitude ⁴
Digenea	9,71	0,5	50	1-68

¹Intensidade média: soma dos parasitos dividido por peixes infectados

²Prevalência: número de peixes infectados por determinado parasito dividido pelos peixes examinados

³Prevalência percentual

⁴ Amplitude: mínimo e máximo de parasitos encontrados nos hospedeiros

N=14

Tabela 7: Análise parasitológica dos olhos das *Hoplias malabaricus* (traíras) de ecossistema natural.

	Intensidade Média ¹	Prevalência ²	Prevalência % ³	Amplitude ⁴
Digenea	15,7	0,4	40	1-157

¹Intensidade média: soma dos parasitos dividido por peixes infectados

²Prevalência: número de peixes infectados por determinado parasito dividido pelos peixes examinados

³Prevalência percentual

⁴ Amplitude: mínimo e máximo de parasitos encontrados nos hospedeiros

N=21

Tabela 8: Análise parasitológica dos intestinos das *Hoplias malabaricus* (traíras) de ecossistema manipulado.

	Intensidade Média ¹	Prevalência ²	Prevalência % ³	Amplitude ⁴
<i>Contraecaecum</i> sp.	2,2	0,35	35	1-11

¹Intensidade média: soma dos parasitos dividido por peixes infectados

²Prevalência: número de peixes infectados por determinado parasito dividido pelos peixes examinados

³Prevalência percentual

⁴ Amplitude: mínimo e máximo de parasitos encontrados nos hospedeiros

N=14

Tabela 9: Análise parasitológica dos intestinos das *Hoplias malabaricus* (traíras) de ecossistema natural.

	Intensidade Média ¹	Prevalência ²	Prevalência % ³	Amplitude ⁴
<i>Contraecaecum</i> sp.	3	0,23	23	1 -15

¹Intensidade média: soma dos parasitos dividido por peixes infectados

²Prevalência: número de peixes infectados por determinado parasito dividido pelos peixes examinados

³Prevalência percentual

⁴ Amplitude: mínimo e máximo de parasitos encontrados nos hospedeiros

N=21

Tabela 10: Análise parasitológica da musculatura das *Hoplias malabaricus* (traíras) de ecossistema natural.

	Intensidade Média ¹	Prevalência ²	Prevalência % ³	Amplitude ⁴
--	--------------------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------

<i>Eustrongylides</i> sp.	1	0,04	4	1 - 1
---------------------------	---	------	---	-------

¹Intensidade média: soma dos parasitos dividido por peixes infectados

²Prevalência: número de peixes infectados por determinado parasito dividido pelos peixes examinados

³Prevalência percentual

⁴ Amplitude: mínimo e máximo de parasitos encontrados nos hospedeiros

N=21

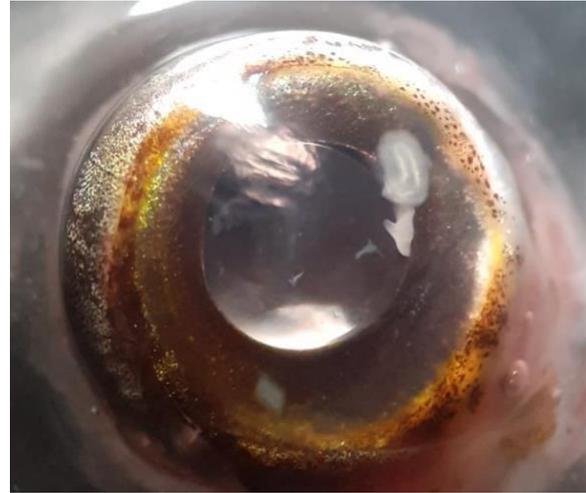
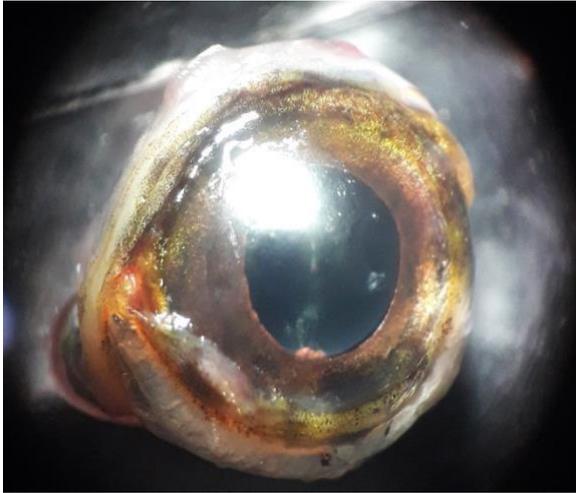


Figura 2: Digenea encontrada nos olhos dos peixes na objetiva de (100x 40x) Fonte: Gramkow & Silva 2019.



Figura 3: *Contracaecum* sp. Fonte: Fonte: Gramkow & Silva 2019.

A análise estatística comparando os parasitas de cada sítio (brânquia, intestino, olho, muco, musculatura) nos diferentes locais de coleta (natural e manipulado) mostrou que existe diferença entre dois grupos de parasitos no ecossistema manipulado para o natural, sendo eles monogeneas (Figura 4) e tricodinídeos (Figura 5). Além disso, comparando-se a abundância total por sítio, houve diferença para brânquia e olhos (figura6).

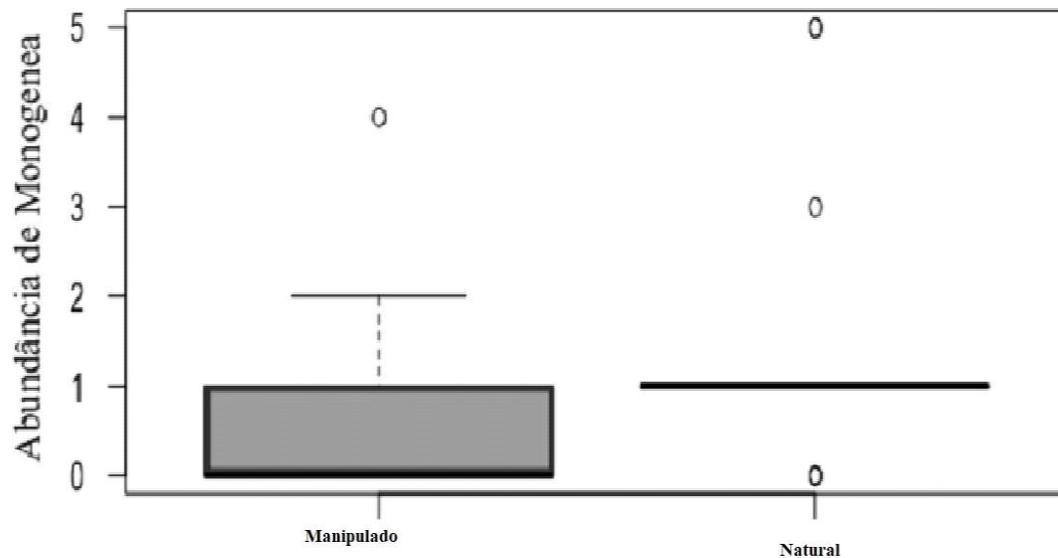


Figura 4: Comparação de monogenéticos ocorrentes nas brânquias de traíras nos ecossistemas natural e manipulado, $p=0,000002$.

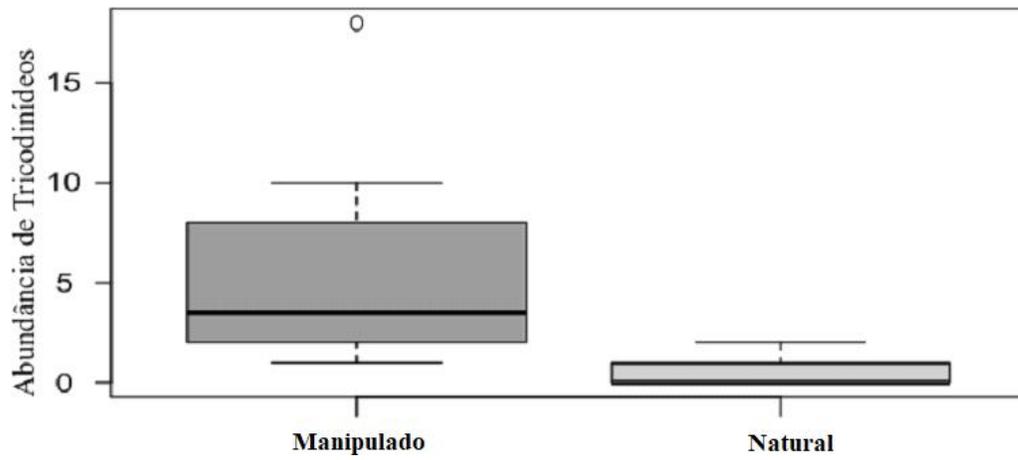


Figura 5: Comparação de tricodinídeos ocorrentes nas brânquias de traíras nos ecossistemas natural e manipulado, $p=0.04494$.

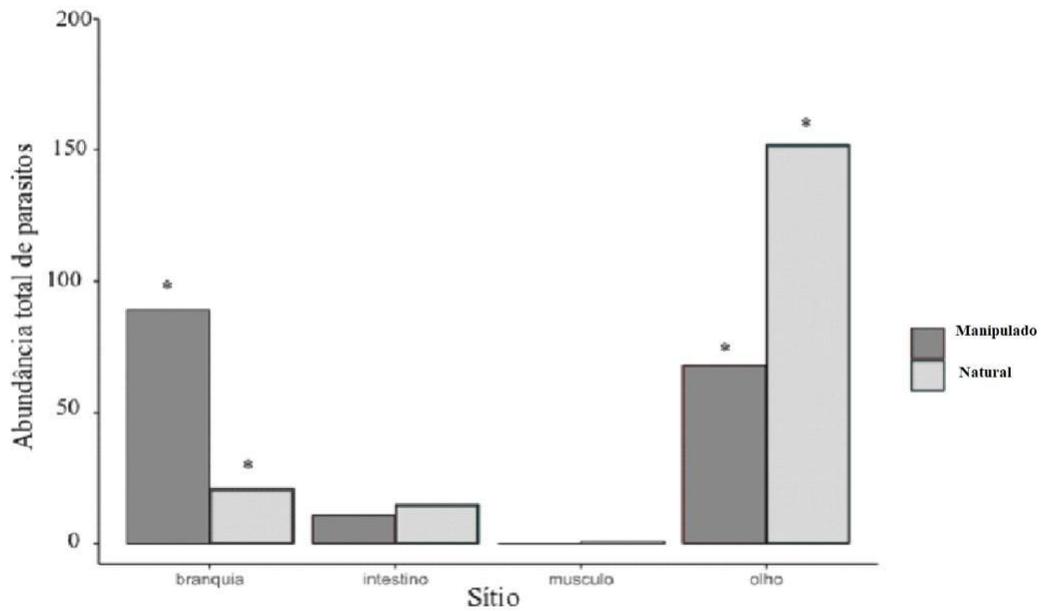


Figura 6: Comparação da abundância total por sítio, “*” indica diferença estatística, $p<0,05$.

Discussão

Dentre as 35 *Hoplias malabaricus* coletados foram encontrados no total 361 parasitos sendo eles: 77 monogêneas, 5 trichodinas, 225 digeneas, 23 nematoda, 1 *Estrongylides* sp. e 26 *Contracaecum* sp. Os sítios que mais apresentaram parasitas foram olhos e brânquias.

O nematoide mais abundante em *Hoplias malabaricus* analisadas foi o *Contracaecum* sp. (Anisakidae), assim como já constatado por outros autores (Martins et al., 2003; Madi & Silva, 2005; Rosim, 2005). Este parasita é encontrado na forma adulta preferencialmente em aves piscívoras (Vicente et al., 1995). A presença desses nematoides na carne provoca ulcerações no seu intestino e pode ocorrer também na musculatura tornando o consumo da carne impróprio (Pavanelli et al, 2008).

O filo nematoda pode ser composto tanto por formas de vida livres, ou pré-parasitárias, quanto por formas parasitárias, podendo ser encontradas em qualquer parte do mundo. Apesar de ser o maior grupo de parasitas que acometem peixes, são consideradas espécies pouco patogênicas (Deardorf & Overstreet, 1978, 1980; Luque, 2004). Os peixes podem atuar tanto como hospedeiros definitivos quanto intermediários e paratênicos, sendo os mamíferos um dos participantes como hospedeiro definitivo no ciclo biológico de nematodas. Essa diversidade dos ciclos de vida evolutivos confere uma maior ou menor complexidade quanto ao seu desenvolvimento envolvendo diversos hospedeiros para completá-lo (Anderson, 2000).

Neste trabalho relatamos mesmo que com abundancia não significativa, também, a ocorrência do nematoide *Estrongylides* sp.. Eiras & Rego (1989) afirmam que, dentre as espécies que possuem importância zoonótica, incluem-se as larvas de parasita, que são encontradas com frequência em traíras, sendo que as aves ciconiformes abrigam a forma adulta. Nos peixes, essas larvas podem provocar queda na produção e baixo índice de desenvolvimento, além de produzir fibrose ao redor dos cistos que contém as larvas.

As digeneas, também relatadas na presente pesquisa nos olhos e coração de traíras, são parasitas foliáceos, com formato do corpo alongado ou ovalado. São hermafroditas, apresentando

complexidade do trato reprodutivo. Apresentam ventosas, oral e acetábulo, na região proximal e mediana do corpo. No seu ciclo evolutivo indireto necessitam de um hospedeiro intermediário para completa-lo. O parasito adulto fica no intestino de aves piscívoras, que eliminam os ovos do parasito na água, juntamente com as fezes. Esses ovos eclodem e liberam o miracídeo, uma larva ciliada que rapidamente é ingerida pelo hospedeiro intermediário, um molusco, o qual se desenvolve em rédia e em seguida, em cercárias. Essas cercárias nadam ativamente em busca de um peixe, o segundo hospedeiro intermediário, para evoluir para a fase infectante, a metacercária, onde permanecem encistadas no musculo, órgãos ou olho, com a expectativa de que o peixe parasito seja predado pelo hospedeiro definitivo (Travassos et al., 1969). As digeneas, possuem uma grande distribuição geográfica e são de fácil contaminação, com uma reprodução bastante numerosa e rápida (Eiras, 1993).

Um dos principais parasitos que mais causa prejuízo nas pisciculturas é o *Ichthyophthirus multifilis* devido a grande capacidade reprodutiva deste protozoário. Aqui relatamos a sua ocorrência nas brânquias das *H. malabaricus* do ecossistema natural. É um parasita que pode provocar alta taxa de mortalidade até mesmo em espécies nativas (Eiras, 1994).

O parasita que foi mais abundante nas brânquias foi do grupo monogenea. Estes monogenéticos são espécies de helmintos ectoparasitas de peixes, bem característica pela sua estrutura de fixação: o haptor. Este órgão provoca diversas lesões nos tecidos e altera o comportamento dos peixes, causando hemorragias na epiderme, perda de peso, hiperplasia nas brânquias, um aumento gradativo na produção de muco. Estas lesões desencadeiam uma série de infecções, que podem causar até a morte do animal. É geralmente encontrada nas brânquias, superfície corporal, olhos e narinas (Martins; Romero, 1996; Pavanelli et al., 2002).

Outro parasito que teve importância no nosso estudo foi a *Trichodina*. Este protozoário ciliado de forma circular possui um disco adesivo que é rodeado com uma coroa de denticulos. É comumente encontrado em tanques de piscicultura e se reproduzem em água com índice de matéria em decomposição elevado (Madsen et al., 2000). O aumento excessivo desses protozoários pode provocar produção em excesso do muco e hemorragias, assim como necrose na epiderme do peixe, sendo perceptível essa patogenicidade do parasito apenas com uma intensidade grande de infestação (Luque, 2004).

Até o momento somente um trabalho avaliou aspectos sanitários de traíras no estado do Mato Grosso do Sul. Minhos e colaboradores (2017) afirmam que traíras da região do pantanal apresentam maior quantidade de parasitos encontrados no estomago, sendo eles: nematodas, digeneas, cestodas e pentastomideos, de maior frequência os nematodas e digeneas. Por serem parasitos de reprodução e desenvolvimento rápido dentro do organismo de peixes e sendo expelidos em abundancia pelas fezes desses animais, sendo assim tem uma rápida contaminação de outros animais que os ingerem em forma de larvas ou adultos pela água (Travassos et al., 1928).

Nesse trabalho foi observado para *Hoplias malabaricus* uma quantidade significativa de monogeneas, nemátodas e digeneas, isto pode ser explicado pelo fato dos nemátodas serem parasitas com reprodução endógena, se desenvolvendo rapidamente dentro do organismo do hospedeiro e podendo ser ingeridos na forma de larvas ou de adultos presentes na água (Travassos et al., 1928). Já as digeneas possuem ampla distribuição geográfica, são parasitas de fácil transmissão e que apresentam estratégias de adaptação por meio da reprodução assexuada, o que torna o número de descendentes maior e de forma mais rápida, sofrendo menos com as variações do meio (Eiras, 1993).

Sabe-se que em ambientes artificiais, como os de piscicultura, a concentração de espécimes de peixes favorece o contato entre estes e, assim, facilita a transmissão de parasitas, gerando, assim, um problema sanitário e econômico, haja visto que as doenças provocadas por parasitos podem afetar diretamente o peso dos peixes e até inviabilizar a comercialização do pescado (Viegas et al., 2012, Barber, 2007; Luque, 2004). Além disso, o ecossistema natural possui outros aspectos ecológicos que controlam a comunidade de parasitos.

Desta forma, são de extrema importância os estudos sobre a fauna parasitária, isto possibilita um melhor conhecimento da ocorrência destes patógenos e, assim, fazer melhores escolhas por formas de tratamentos terapêuticos e/ou preventivos que seja, específicos e não afetem negativamente os sistemas terrestres e aquáticos.

A ocorrência de parasitas está relacionada com a qualidade de água. Portanto, a criação de peixes requer medidas sanitárias, evitando principalmente o acumulo de matéria orgânica em decomposição, como o acúmulo de fezes e restos de alimentos que na decomposição formam amônia, muito tóxica. Além disso, o adensamento pode afetar a concentração de oxigênio e valor

de pH. Todos esses fatores acarretam um ambiente propício a doenças e a proliferação de parasitos, além de aumentar o estresse dos animais (Martins, 2004).

Um dos processos mais utilizados para indicar o aumento excessivo da produção de biomassa de produtores primários, que é causado por esses níveis de concentrações elevados é o processo de eutrofização (Hutchinson, 1957). Quando ocorre o aumento desses nutrientes, ocorre também um processo de aceleração da produtividade de algas que acaba alterando a ecologia desse sistema aquático. Esses nutrientes quando acumulados na água, contribuem para a produção orgânica do sistema elevando a biomassa fitoplânctonica e a diminuição da penetração de luz. Quando acontece a grande proliferação do fitoplâncton pode causar a diminuição do oxigênio no período noturno e a sobressaturação durante o dia, pode causar obstrução das brânquias dos peixes e inibir o crescimento das algas, ocorrendo assim o aparecimento de produtos de metabolismo secundário de cianobactérias, alterando assim o sabor do pescado e deixando desagradável. (Esteves, 1998 ; Mitchell, 1996; Perschabacher et al, 1996; Datta e Jana, 1998).

Neste trabalho observamos a ocorrência de dois parasitas com potencial zoonótico, o *Contracaecum* sp. e o *Eustrongylides* sp. Este dado é importante, pois mostra que os consumidores deste pescado podem ser contaminados por estes agentes etiológicos. Portanto, a população da região deveria ser orientada quanto aos problemas e os cuidados no consumo de traíras, independente do ambiente onde estes peixes forem capturados. Neste sentido, ressaltamos algumas alternativas preventivas tais como a remoção manual dos nematoides antes do preparo para consumo e também não consumir a carne crua de traíras (Okumura et al., 1999). Além disso, a prática de retirar as vísceras do pescado logo após a captura evita a migração de larvas para a musculatura (Cooper et al., 1978 apud Okumura et al., 1999).

Conclusões

Conclui-se que entre os 35 exemplares coletados houve diferença na abundância de parasitos encontrados em *Hoplias malabaricus*. No ambiente artificial observou-se maior quantidade de parasitos do que nos peixes do habitat natural. Destaca-se que os dois nematoides (*Estrongylides* sp. e *Contracaecum* sp.) são zoonóticos. A região da Grande Dourados é muito carente de estudos relacionados à sanidade aquícola. O nosso trabalho mostrou interessantes dados a respeito dos aspectos sanitários da traíra, mesmo assim entendemos que este tema merece ainda mais aprofundamentos.

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer a Deus por ter me capacitado e cuidado de todos os detalhes na realização desse trabalho.

Agradeço a minha mãe Amalia Dias dos Santos, meu padrasto Ednei Held pelos ensinamentos e que não mediram esforços para que eu continuasse e chegasse até essa etapa sempre acreditando em mim. A meu pai Marcimiano que mesmo de longe teve algum apoio. A minha filha Maria Luiza por sempre ter alegrado meus dias depois de muito cansaço.

Ao nosso orientador Prof. Dr. Ricardo Basso Zanon, o nosso agradecimento pelo acolhimento e por toda a sua dedicação conosco, sempre nos encorajando e acrescentando em nossas vidas.

Aos nossos colegas Thomaz e Gabriel que nos ajudaram nas coletas e fizeram parte desse nosso sonho.

Aos integrantes do Núcleo de pesquisa em Aquicultura e Biologia aquática (NUPAQ) que nos acolheram e contribuíram em vários aspectos, nos ajudando e compartilhando conhecimentos para realização desse trabalho. Muito obrigado!

Aos professores e técnicos da Universidade da Grande Dourados, que contribuíram para a nossa formação. Obrigado pelos ensinamentos e os incentivos.

Agradecemos a todos que contribuíram de alguma forma em nossa jornada acadêmica e nos transformando em pessoas melhor.

Os meus mais sinceros Muito Obrigado!

Referências

- ALMEIDA, S.C. **Aspectos ecológicos dos endohelmintos parasitos de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) do alto rio Paraná, região de Porto Rico, Paraná, Brasil. 1998.** 50 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Amato, J.F.R.; Boeger, W.A.; Amato, S.B. 1991. **Protocolos para laboratório-coleta e processamento de parasitas do pescado.** Imprensa Universitária, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil. 81p.
- ANDERSON, R.C.; Class Adenophorea. In: Anderson RC (ed) **Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission.** CABI publishing, Oxon, 593-602 p., 2000.
- AZEVEDO, P. de; GOMES, A.L., 1943 Contribuição ao estudo da biologia da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch 1794). **Bol. Indústria Animal**, São Paulo, 5 (4): 15-64p.
- BARBIERI, G.,1989. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da Represa de Monjolinho, São Carlos/ SP. **Ver. Brasil. Biol.** 6 (2): 225-223p.
- BARBER, Iain. Parasites, behaviour and welfare in fish. *Applied Animal Behaviour Science*, 2007, 104.3-4: 251-264p.
- BARROS, L. A.; OLIVEIRA, R.; MORAES FILHO, J.; MATEUS, L.A.F. Análise do parasitismo por *Contracaecum* sp. e *Eustrongylides* sp. em cacharas (*Pseudoplatystoma fasciatum*, Linnaeus, 1766) (Pisces:Pimelodidae) provenientes do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, 16: 58-61, 2009.
- BOEGER, W. A.; VIANNA, R.T. Monogenoidea In Thacher, V.E. (ed). **Amazon. Fish Parasites.** Pensoft Publishers, Sofia, 42-116p., 2006.
- 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.
- 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.
- DATTA, S. e JANA, B.B. 1998 Control of bloom in a tropical Lake: grazing efficiency of some herbivorous fishes. **Journal of Fish Biology**, United Kingdom, 53: 12-34.
- DEARDORFF, T.L & OVERSTREET, R.M., 1980. Taxonomy and biology of North American species of *Goezia* (Nematoda: Anisakidea) from fishes, including three new species. **Proceeding of the Helminthological Society of Washington**, v.47, p.192-217.
- DEARDORFF, T.L & OVERSTREET, R.M., 1978. *Thynascaris rhacodes* sp. n. (Nematoda:Ascaridoidea) in fishes from the Israeli Mediterranean coast. **Annales de**

Parasitologie, v.53, p.519-525.

DE FABIO, S. P. **Sobre alguns nematoda parasitos de *Hoplias malabaricus***. Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1982.

EIRAS, J.C. **Elementos de ictioparasitologia**. Porto: Fundação Antônio de Almeida, 1994. 339p.

EIRAS, J.C.; Takemoto, R.M.; Pavanelli, G.C. 2006. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Eduem, Maringá, 199p.

EIRAS, J.C. **Elementos de ictioparasitologia**. Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1993.

EIRAS, J.C.; REGO, A.A.; Histopatologia em peixes resultantes de infecções parasitarias. **Publicações do Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre**, v.208, p.1-2, 1989.

ESTEVES, F.A. 1998 **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência. 575p.

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

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

MACHADO, P.M.; ALMEIDA, S.C.; PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M. **Ecological aspects of endohelminths parasitizing *Cichla monoculus* Spix, 1831 (Perciformes: Cichlidae) in the Paraná River near Porto Rico, State of Paraná, Brazil**. *Comparative Parasitology*, v. 67, n. 2, p.210-217, 2000.

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 Zootecias**, Juiz de Fora, v.7, n.1, p.15-24, 2005.

MADSEN, Hans CK; BUCHMANN, Kurt; MELLERGAARD, Stig. *Trichodina* sp.(Ciliophora: Peritrichida) in eel *Anguilla anguilla* in recirculation systems in Denmark: host-parasite relations. **Diseases of aquatic organisms**, v. 42, n. 2, p. 149-152, 2000.

MARTINS, M.L.; SANTOS, R.S.; KAZUYUKI, T.; MARENGONI, N.G.; FUGIMOTO, 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.

MARTINS, M. L. (2004). **Manejo sanitário na piscicultura**. *Ranzani-Paiva, MJT; Takemoto, RM*, 323-332.

MARTINS, M.L.; ONAKA, E.M.; FENERICK JUNIOR, J. Larval of *Contraecaecum* 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., & ROMERO, N. G. (1996). Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasitológico e histopatológico. **Revista brasileira de Zoologia**, 489-500p.

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

MITCHELL, A.J. 1996 Blue-green algae. **Aquaculture Magazine**, Asheville, 2: 79-83.

MINHOS, Liandra Ferreira, et al. Ocorrência de metazoários endoparasitas de *Hoplias malabaricus* no Pantanal sul-matogrossense, e sua Importância na Inspeção do Pescado. **Cadernos de Agroecologia**, 2017, 11.2.

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

MOVAREC, 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.

OKUMURA, Maria Paula Martinez; DE PÉREZ, Agar Costa Alexandrino; ESPÍNDOLA FILHO, Antonio. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado-revisão. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 2, n. 2, p. 66-80, 1999.

OYAKAWA O.T. Family Erythrinidae. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS JR, C.J. (Ed.) **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 238-240.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes – profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 3 ed. Maringá: EDUEM, 305p, 2008.

PAVANELLI, G. C.; KARLING, L. C.; TAKEMOTO, R. M. EUDA, B. H. Estado de arte dos parasitos de peixes de água doce do Brasil In PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. **Parasitologia: peixes de água doce do Brasil**. Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, Maringá, 2013.

PEREIRA, T.L. **Parasitismo em *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) destinadas ao consumo humano, oriundas do lago de Furnas, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado: UFL- Minas Gerais: UFL, 2010. 84p.

PERSCHBACHER, P.W.; MILLER, D.; CONTE, E.D. 1996 Algal off-flavors in reservoirs. **American Fisheries Society Symposium**, USA, 16: 67-72.

ROSIM, D.F.; CECCARELLI, P.S.; SILVA-SOUZA, A.T. Parasitismo *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794) (Characiformes e 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.174-153, dez.2005.

SUÁREZ-MAHECHA, H.; FRANCISCO, A.; BEIRÃO, L.H.; BLOCK, J.M.; SACCOL, A.; PARDO-CARRASCO, S. Importância de ácidos graxos poliinsaturados presentes em peixes de cultivo e de ambiente natural para a nutrição humana. **Boletim do Instituto de Pesca**, 28: 101, 110, 2002.

TAPHORN, D. C. **The characiform fishes of the Apure River drainage**, Venezuela. Monografías Científicas del Museo de Ciencias Naturales. Guanare: BioLlania, p.537, 1992.

THATCHER, V.E. 1993. **Anphira branchialis** gen. et sp. nov. (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae) a gill cavity parasite of piranhas (*Serrasalmus* spp.) in the Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, 23:297-307.

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.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, J. F. T.; KOHN, A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 67 (fasc. único), 886 p. 1969.

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, mai/jun.1995.

VICENTE, J.J.; PINTO, R.M.; Nematóides do Brasil: nematóides de peixes atualização: 1985-1988. **Revista Brasileira de Zoologia**, Viçosa, MG, v.16, n.3, p.561-610, maio/jun. 1999.

VIEGAS, E. M. M.; PIMENTA, F. A.; PREVIERO, T. C.; GONÇALVES, L. U.; DURÃES, J. P. RIBEIRO, M. A. R.; OLIVEIRA-FILHO, P. R. C. **Métodos de abate e qualidade de carne de peixe**. **Arquivo de Zootecnia**, v. 61, n. 1, p. 41-50, 2012.

WEICHMAN, M. A.; JANOVY, J. Parasite community structure in *Pimephales promelas* (Pisces: Cyprinidae) from two converging streams. **Journal of Parasitology**. North Carolina, v. 86, n. 3, p. 654-656, 2000.