

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS

TESE

Diagnóstico e aspectos ecológicos dos parasitos de duas espécies de *Cichla* (Perciformes: Cichlidae) e *Pseudoplatystoma* (Siluriformes: Pimelodidae) na sub-bacia do rio Jamari – Ariquemes, estado de Rondônia.

Angélica Lago Carvalho

2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**DIAGNÓSTICO E ASPECTOS ECOLÓGICOS DOS PARASITOS DE DUAS
ESPÉCIES DE *Cichla* (PERCIFORMES: CICHLIDAE) E *Pseudoplatystoma*
(SILURIFORMES: PIMELODIDAE) NA SUB-BACIA DO RIO JAMARI –
ARIQUEMES, ESTADO DE RONDÔNIA.**

Angélica Lago Carvalho

Sob a Orientação do Professor
Dr. José Luis Fernando Luque Alejos

Tese submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de
Doutora em Ciências, Curso de
Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias.

Seropédica, RJ
Março de 2019

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C331. Carvalho, Angélica Lago, 1972-
. Diagnóstico e aspectos ecológicos dos parasitos de
duas espécies de Cichla (Perciformes: Cichlidae) e
Pseudoplatystoma (Siluriformes: Pimelodidae) na sub
bacia do rio Jamari - Ariquemes, estado de Rondônia /
Angélica Lago Carvalho. - Seropédica, 2019.
49 f.: il.

Orientador: José Luis Fernando Luque Alejos.
Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. ,
2019.

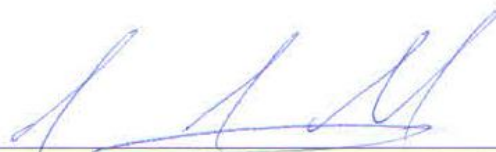
1. Helminthos. 2. Amazônia. 3. Sazonalidade. I.
Alejos, José Luis Fernando Luque, 1962-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós
Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

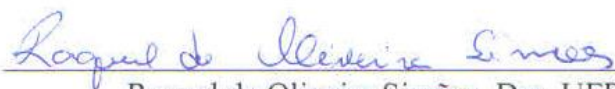
ANGÉLICA LAGO CARVALHO

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Ciências,
no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

TESE APROVADA EM 29/03/2019



José Luis Fernando Luque Alejos. Dr. UFRRJ
(Orientador)



Raquel de Oliveira Simões. Dra. UFRRJ



Letícia Gabriela Poblete Vidal. Dra. UFRRJ



Anderson Dias César. Dr. UNESA



Fabiano Paschoal de Oliveira. Dr. UCB

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. José Luis Fernando Luque Alejos, pela oportunidade, confiança e ensinamentos para a realização deste projeto.

A equipe do Laboratório de Parasitologia de Peixes da UFRRJ, pela parceria e auxílio durante minha curta estadia no laboratório.

A minha família, que mesmo distante nos deu incentivo nessa longa jornada de estudo.

Ao marido Roberto, por dividirmos as angústias e alegrias durante todo o processo de construção deste projeto.

Aos pescadores de Ariquemes, que contribuíram com muito esforço para a realização deste projeto.

Ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Ariquemes pelo apoio durante as fases de realização do Doutorado e pelo afastamento total das atividades no período de maio/2015 a abril/2018 através do Edital de Capacitação no. 71/2015.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO GERAL

CARVALHO, ANGÉLICA LAGO. **Diagnóstico e aspectos ecológicos dos parasitos de duas espécies de *Cichla* (Perciformes: Cichlidae) e *Pseudoplatystoma* (Siluriformes: Pimelodidae) na sub-bacia do rio Jamari – Ariquemes, estado de Rondônia.** 2019. 49p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

O objetivo da pesquisa foi conhecer a composição e estrutura das comunidades parasitárias de peixes nativos de rios que compõem a sub-bacia do rio Jamari-RO. Os exemplares de peixes, foram obtidos através de pescadores locais durante o período de abril de 2016 a abril de 2018. Foi utilizada uma abordagem quantitativa e qualitativa visando identificar, em nível das infrapopulações parasitárias, os descritores ecológicos de prevalência, abundância, abundância média, intensidade e intensidade média para cada espécie de parasito. O capítulo I descreve a infracomunidade parasitária de 120 espécimes de *Cichla monoculus* Agassiz, 1831. Sua fauna parasitária foi composta por um total de 2.369 helmintos parasitos, de 13 diferentes táxons: 3 digenéticos; 2 monogenéticos; 2 cestoides; 5 nematoides e 1 pentastomídeo. A comparação da prevalência de acordo com a sazonalidade da região demonstrou que os cestoides protocefalídeos foram as espécies mais predominantes em todas as estações de coleta e nematoides foram mais prevalentes na estação seca 2017 e chuvosa 2016 e 2017. Dos 75 espécimes de *C. piquiti* Kullander e Ferreira, 2006 analisados 55 estavam infectados por pelo menos 1 parasito, a fauna parasitária foi composta por um total de 1.100 helmintos parasitos de 12 táxons diferentes: 3 digenéticos; 1 monogenético; 2 cestoides e 6 nematoides. A prevalência e abundância parasitária de *C. monoculus* demonstrou sofrer influência da sazonalidade regional. O comprimento total dos hospedeiros não apresentou correlação com a abundância dos metazoários parasitos e a abundância média não foi influenciada pelo sexo, para ambas as espécies. No capítulo II dos 50 espécimes de *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840) 45 estavam infectados por pelo menos uma espécie de parasito, com prevalência de 90% e dos 51 espécimes de *P. fasciatum* (Linnaeus, 1766) com 100% de prevalência. A fauna parasitária de *Pseudoplatystoma* foi composta por 19.283 helmintos de diferentes táxons: 3 digenéticos; 5 cestoides; 3 crustacea; 1 monogenético; 4 nematoides; 1 myxozoa. *P. tigrinum* apresentou maior prevalência de nematoides e monogenéticos. O comprimento total e a abundância média para as larvas de nematoides apresentaram uma correlação negativa, não sendo ~~foi~~ observada correlação significativa para os demais grupos. A abundância média não foi influenciada pelo sexo. Para *P. fasciatum* cestoides, nematoides e monogenéticos apresentaram maior prevalência. Houve correlação positiva entre a abundância média dos cestoides *Peltidocotyle rugosa*, *Nominoscolex sudobim* e o comprimento total dos peixes. A abundância média foi influenciada pelo sexo do hospedeiro parasitados por *Peltidocotyle rugosa*, *Monticellia spinulifera*, *Nominoscolex sudobim* onde as fêmeas apresentaram maior abundância média em relação aos machos.

Palavras-chave: helmintos, Amazônia, sazonalidade.

ABSTRACT

CARVALHO, ANGELICA LAGO. **Diagnosis and ecological aspects of the parasites of two species of *Cichla* (Perciformes: Cichlidae) and *Pseudoplatystoma* (Siluriformes: Pimelodidae) in the sub-basin of the Jamari-Ariquemes river, state of Rondônia.** 2019. 49p. PhD. Thesis in Veterinary Sciences. Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

The objective of the research was to know the composition and structure of parasitic communities of native fish of rivers that make up the sub-basin of the Jamari-RO river. Fish samples were obtained from local fishermen during the period from April 2016 to April 2018. A quantitative and qualitative approach was used to identify, at the level of parasitic infrapopulations, the ecological descriptors of prevalence, abundance, average abundance, intensity and intensity for each species of parasite. Chapter I describes the parasitic infracommunity of 120 specimens of *Cichla monoculus* Agassiz, 1831. Its parasitic fauna was composed of a total of 2.369 helminth parasites, from 13 different taxa: 3 digenetic; 2 monogenetic; 2 cestodes; 5 nematodes and 1 pentastomide. The comparison of the prevalence according to the seasonality of the region showed that protofolid cestodes were the most predominant species in all collection stations and nematodes were more prevalent in the dry season 2017 and rainy 2016 and 2017. Of the 75 specimens of *C. piquiti* Kullander and Ferreira, 2006 analyzed 55 were infected by at least 1 parasite, the parasitic fauna was composed by a total of 1.100 helminth parasites of 12 different taxa: 3 digenetic; 1 monogenetic; 2 cestodes and 6 nematodes. The prevalence and parasitic abundance of *C. monoculus* has been shown to be influenced by regional seasonality. The total length of the hosts did not correlate with the abundance of the metazoan parasites and the average abundance was not influenced by sex for both species. Chapter II of 50 specimens *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840) were infected with 45 at least one parasite species, with a prevalence of 90% and 51 specimens of *P. fasciatum* (Linnaeus, 1766) with 100% prevalence. The parasitic fauna of *Pseudoplatystoma* was composed of 19.283 helminths of different taxa: 3 digenetic; 5 cestodes; 3 crustacea; 1 monogenetic; 4 nematodes; 1 myxozoa. *P. tigrinum* presented higher prevalence of nematodes and monogenetics. Total length and mean abundance for nematode larvae showed a negative correlation, and no significant correlation was observed for the other groups. The mean abundance was not influenced by sex. For *P. fasciatum* cestoides, nematodes and monogenetics presented higher prevalence. There was a positive correlation between the average abundance of the cestodes *Peltidocotyle rugosa*, *Nominoscolex sudobim* and the total length of the fish. The average abundance was influenced by the sex of the infected host by *Peltidocotyle rugosa*, *Monticellia spinulifera*, *Nominoscolex sudobim* where females had higher mean abundance and males.

Key words: helminths, Amazon, seasonality.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), abundância (A), local de infecção/infestação (L) de metazoários parasitos de *Cichla monoculus* da sub-bacia do rio Jamari – Ariquemes – RO. N = número total de hospedeiros infectados; NI = não identificadas, DP = desvio padrão. 12

Tabela 2. Comparação da prevalência observada dos metazoários parasitos de *Cichla monoculus* da sub-bacia do rio Jamari - RO de acordo com a sazonalidade da região. 13

Tabela 3. Correlação linear de Spearman entre as variáveis Comprimento total e abundância média dos metazoários parasitos de *Cichla monoculus* da sub-bacia do rio Jamari - RO de acordo com a sazonalidade da região. 14

Tabela 4. Prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), abundância (A), local de infecção (L) de metazoários parasitos de *Cichla piquiti* da sub-bacia do rio Jamari – Ariquemes – RO. N = número total de hospedeiros infectados; DP = desvio padrão. 15

Tabela 5. Correlação linear de Spearman entre as variáveis comprimento total e abundância média dos metazoários parasitos de *Cichla piquiti* da sub-bacia do rio Jamari – Ariquemes – RO. 16

CAPÍTULO II

Tabela 1. Média do comprimento total e comprimento padrão de peixes das espécies de *Pseudoplatystoma* do Vale do Jamari – Ariquemes - RO de acordo com o sexo. DV = Desvio Padrão, S = Sexo do hospedeiro, N = número de espécimes, CT = Comprimento Total, CP = Comprimento Padrão. 26

Tabela 2. Prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), abundância (A), local de infecção/infestação (L) de metazoários parasitos de *Pseudoplatystoma tigrinum* do Vale do Jamari – Ariquemes – RO. N = número total de hospedeiros infectados, DP = desvio padrão. 27

Tabela 3. Prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), abundância (A), local de infecção/infestação (L) de metazoários parasitos de <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> do Vale do Jamari – Ariquemes – RO. N = número total de hospedeiros infectados, DP = desvio padrão.	28
Tabela 4. Correlação linear de Spearman entre as variáveis comprimento total e abundância média dos metazoários parasitos de <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> do Vale do Jamari – Ariquemes – RO.....	29
Tabela 5. Correlação linear de Spearman entre as variáveis comprimento total e abundância média dos metazoários parasitos de <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> do Vale do Jamari – Ariquemes – RO.	29
Tabela 6. Comparação do nível de abundância por sexo <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> pelo teste U Mann-Whitney.....	30
Tabela 7. Comparação do nível de abundância por sexo <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> pelo teste U Mann-Whitney.	31

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO GERAL

Figura 1. Mapa de Rondônia. Fonte: Santos (1995)..... 2

CAPÍTULO I

Figura 1. (A) *Cichla monoculus* e (B) *Cichla piquiti* (Arquivo pessoal). 10

CAPÍTULO II

Figura 1. (A) *Pseudoplatystoma tigrinum* e (B) *Pseudoplatystoma fasciatum* (Arquivo pessoal). 25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. CAPÍTULO I - Diagnóstico e aspectos ecológicos da fauna parasitária de peixes do gênero <i>Cichla</i> Schneider, 1801 (Perciformes, Cichlidae) da sub-bacia do rio Jamari no município de Ariquemes – RO.	5
2.1. INTRODUÇÃO	8
2.2. MATERIAL E MÉTODOS	10
2.3. RESULTADOS	12
2.3.1 <i>Cichla monoculus</i> Agassiz, 1831	12
2.3.2 <i>Cichla piquiti</i> Kullander e Ferreira, 2006.....	14
2.4. DISCUSSÃO	17
3. CAPÍTULO II - Aspectos quantitativos da fauna parasitária de <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766) e <i>P. tigrinum</i> (Valenciennes, 1840) (Siluriformes: Pimelodidae) no rio Jamari, Bacia Amazônica, Rondônia, Brasil.	20
3.1. INTRODUÇÃO	23
3.2. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.3. RESULTADOS	26
3.4. DISCUSSÃO	32
4. CONCLUSÕES GERAIS	34
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1. INTRODUÇÃO GERAL

Considerando a diversidade de habitats aquáticos, estima-se que atualmente existem em torno de 32.800 espécies de peixes em todo o mundo (FROESE; PAULY, 2019). O Brasil apresenta uma vasta diversidade de sistemas hidrográficos o que leva a grande diversidade de peixes de água doce (ROSA; LIMA, 2008). Entre as sete bacias hidrográficas existentes, a bacia Amazônica é considerada com maior riqueza de espécies, em torno de 2.500 espécies de peixes (REIS et al., 2003). O pescado associa-se à vida do homem de muitas formas, porém os pontos mais importantes são relativos ao uso da pesca como fonte de alimento e renda (BRASIL, 2007; RODRIGUES; GIUDICE, 2011).

A região do Vale do Jamari possui grande importância econômica além de um vasta diversidade de peixes e está localizada na Mesorregião Leste do estado de Rondônia sendo composto pelos municípios de Alto Paraíso, Ariquemes, Buritis, Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Cujubim, Machadinho do Oeste, Monte Negro e Rio Crespo, correspondendo a 13,4% da área total do estado, com 31.770 km². As bacias que compõem a hidrografia do Território são dos rios Jamari e Machado (SDT, 2006).

A bacia do Jamari é constituída por 4 sub-bacias: Alto rio Candeias, Baixo rio Candeias, Alto rio Jamari e Baixo rio Jamari, e se encontra entre as 7 grandes bacias hidrográficas da região Centro-Norte no estado de Rondônia (ZUFFO; ABREU, 2010). O rio Jamari tem sua nascente no Parque Nacional de Pacaás Novos, mais precisamente na Serra dos Pacaás Novos, com uma altitude em torno de 700 metros (Figura 1). Este é considerado um dos maiores rios do estado de Rondônia, com 560 km de extensão (ELETRONORTE, 1989; MMA/ICMBio, 2009).



*Nascente rio Jamari

Figura 1. Mapa de Rondônia. Fonte: Santos (1995)

Devido à grande disponibilidade de pescado na região amazônica a pesca se tornou uma das atividades de grande expressão social e econômica (PETRERE, 1978; CERDEIRA et al., 1997; BATISTA; PETRERE JR, 2003; BARTHEM; GOULDING, 2007). Do montante da atividade pesqueira na Amazônia, em torno de 166.477 toneladas de pescado, Rondônia contribui com equivalente a 3.600 t/ano, representando 2% do total da produção pesqueira na região Amazônica (MPA, 2010).

Para a população ribeirinha o pescado apresenta uma importante fonte de proteína animal, além de servir como ganho de renda extra (LIMA; GOULDING, 1998). O conhecimento adquirido pelos pescadores artesanais ao longo das gerações, sobre os aspectos ecológicos e biológicos de diversas espécies de peixes, os auxilia na busca por espécies de peixes de importância comercial (BARROS; RIBEIRO, 2005). Este processo de conhecimento é caracterizado como CEL - Conhecimento Ecológico Local (SILVANO; BEGOSSI, 2005).

A produção pesqueira é influenciada pela sazonalidade da região, sendo os meses de fevereiro a abril com menor produção, pois os peixes se encontram em locais alagados e de difícil acesso e nos meses de agosto a outubro tem-se maior volume de captura durante a vazante devido a presença dos cardumes nos principais canais (BOISCHIO, 1992). Os períodos de safra e entressafra causam um impacto direto na renda dos pescadores, que em alta temporada pode chegar a R\$ 5.000,00/mês enquanto que na baixa o valor gira em torno de R\$ 50,00/mês (LIMA et al., 2012).

Em um levantamento ictiofaunístico realizado por Santos (1987) foram inventariadas 260 espécies de peixes, sendo a maioria das espécies comuns aos rios das bacias do Jamari-Machado-Guaporé-Mamoré, verificaram também que deste total 46% das espécies tem valor comercial na região, de acordo com a oferta e a demanda dos peixes nos mercados locais quando uma espécie passa a ter maior oferta conseqüentemente ocorre uma diminuição no valor de venda, no entanto, ainda segundo o autor está baixa na cotação não ocorre para as espécies consideradas nobres como o tambaqui, tucunaré e o surubim.

O monitoramento do desembarque pesqueiro realizado por Doria et al. (2012) no período de janeiro a dezembro de 2004 na bacia do rio Madeira em Rondônia registraram a totalidade de 460 toneladas de pescado desembarcado no porto do município de Porto Velho, com uma diversidade de 57 espécies de peixes, dentre as quais os Siluriformes representaram 17% das espécies capturadas.

Entre a diversidade de peixes existentes na bacia Amazônica, *Pseudoplatystoma fasciatum* e *P. tigrinum* se destacam como espécies de maior importância na pesca comercial (FERREIRA et al., 1998) pois fazem parte das principais fontes de alimento e renda para a população ribeirinha (FABRÉ; ALONSO, 1998). Estes peixes do gênero *Pseudoplatystoma*, pertencem a ordem Siluriformes com mais de 2.200 espécies de bagres ou peixes de couro, são espécies amplamente distribuídas nas bacias dos rios Amazonas, São Francisco e da Prata (KUBITZA et al., 1998; SATO et al., 1997). São espécies de importância comercial, apresentam um rápido crescimento e uma carne de excelente qualidade (REID, 1983). Esses peixes são migradores, sua alimentação é constituída principalmente de outros peixes (SATO; GODINHO, 2003; SATO et al., 1997) o que segundo Muzall e Bullock (1980) estas características podem ser uma das causas das espécies apresentarem uma fauna parasitária variada.

As espécies do gênero *Cichla* popularmente conhecidas como “tucunaré” apresentam uma ampla distribuição em bacias hidrográficas como a Amazônica, Tocantins e Orinoco, e também alguns rios menores que drenam as Guianas até o Oceano Atlântico (NASCIMENTO et al., 2001). Por apresentarem uma boa aceitação no mercado consumidor, além de serem muito utilizados em pesca esportiva, a espécie vem sendo introduzida em diversas bacias hidrográficas do Brasil (WINEMILLER, 2001; AGOSTINHO et al., 2007; PELICICE; AGOSTINHO, 2009). No entanto, este tipo de introdução afeta as interações populacionais, tais como a predação, competição e o parasitismo (FULLER et al., 1999).

Os parasitos são importantes representantes dos mais diversos ecossistemas (POULIN, 1999; MARCOGLIESE, 2004), no entanto costumam ser negligenciados quando se trata de biodiversidade e conservação (GÓMEZ; NICHOLS, 2013). A fauna parasitária de um hospedeiro contém informações sobre seu ciclo de vida, seu habitat, assim como relações tróficas, evolutivas e ecológicas (BROOKS et al., 2001) por isso a importância do seu conhecimento.

O comportamento, fisiologia, morfologia, fator de condição, reservas energéticas e, conseqüentemente o sucesso reprodutivo de seus hospedeiros, podem ser influenciados pelos parasitos, resultando em alterações na estrutura populacional dos mesmos (POULIN, 1999; MARCOGLIESE, 2005). Assim como, comportamento, dieta, tamanho corporal, sexo e aspectos imunológicos dos hospedeiros podem ter influência na estrutura de uma determinada comunidade parasitária (AHO, 1990; AMO et al., 2005).

Considerando a importância comercial das espécies de peixes *Cichla* spp. (tucunaré) e *Pseudoplatystoma* spp. (caparari/surubim/cachara) para a região do Vale do Jamari, o conhecimento da fauna parasitária das espécies torna-se importante, sendo assim, o objetivo do trabalho foi conhecer e descrever a composição e estrutura das comunidades parasitárias das espécies com uma análise qualitativa e quantitativa do parasitismo relacionando com a sazonalidade da região.

A tese foi elaborada em dois capítulos de acordo com as espécies estudadas:

Capítulo I: Diagnóstico e aspectos ecológicos da fauna parasitária de peixes do gênero *Cichla* Schneider, 1801 (Perciformes, Cichlidae) da sub-bacia do rio Jamari no município de Ariquemes – RO.

Capítulo II: Aspectos quantitativos da fauna parasitária de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) e *P. tigrinum* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes: Pimelodidae) no rio Jamari, Bacia Amazônica, Rondônia, Brasil.

CAPÍTULO I

Diagnóstico e aspectos ecológicos da fauna parasitária de peixes do gênero *Cichla* Schneider, 1801 (Perciformes, Cichlidae) da sub-bacia do rio Jamari no município de Ariquemes – RO.

RESUMO

Durante do período de abril de 2016 a abril de 2018, foram coletados na sub-bacia do rio Jamari em Rondônia um total de 120 espécimes de *Cichla monoculus* Agassiz, 1831 e 75 espécimes de *C. piquiti* Kullander e Ferreira, 2006 com o objetivo de conhecer e descrever a composição e estrutura das comunidades parasitárias e a sua relação com a sazonalidade da região, utilizando descritores ecológicos de prevalência, abundância, abundância média, intensidade e intensidade média. Dos 120 *C. monoculus* coletados, 85 estavam parasitados por pelo menos uma espécie de parasito apresentando prevalência de 70,83%. Cestoides proteocefalídeos foram as espécies mais predominantes em todas as estações de coleta e nematoides foram mais prevalentes na estação seca de 2017 e chuvosa de 2016 e 2017. A infracomunidade parasitária de *C. piquiti* foi composta por espécies pertencentes aos táxons digenético (6,67%), monogenético (2,67%) e nematoides (6,67%) e cestoides (58,67%) como sendo o grupo com maior prevalência. Não foi observado correlação entre o comprimento e sexo dos hospedeiros em relação a abundância parasitária para ambas as espécies. A prevalência e abundância parasitária foram influenciadas pela sazonalidade regional. Este é o primeiro registro de ocorrência da espécie de nematoide *Philometra* sp. em *C. monoculus* e *C. piquiti*.
Palavras-chave: metazoários parasitos; tucunaré; sazonalidade; Amazônia.

ABSTRACT

From April 2016 to April 2018, were collected in the sub-basin of the Jamari River in the state of Rondônia, specimens 120 of *Cichla monoculus* Agassiz, 1831 and specimens 75 of *C. piquiti* Kullander e Ferreira, 2006 aiming to identify the composition and structure of their parasite communities and their relationship with the seasons in the region, using ecological descriptors of prevalence, abundance, average abundance, intensity and mean intensity. Of the 120 *C. monoculus* specimens, 85 were infected by at least one parasitic species, presenting a prevalence rate of 70.83%. Proteocephalus cestodes were the most prevalent species in all the seasons, while nematodes were more prevalent in the dry season of 2017 and in the rainy seasons of 2016 and 2017. The parasitic infracommunity of *C. piquiti* was composed of species belonging to the digenetic (6.67%), monogenetic (2.67%) and nematodes (6.67%), with cestodes (58.67%) being the most prevalent. The two fish species showed no correlation between length and sex of the hosts and parasite abundance. However, parasite prevalence and abundance were influenced by regional seasonality. This is the first record of the occurrence of nematodes *Philometra* spp. in *C. monoculus* and *C. piquiti*.

Keywords: metazoan parasites; tucunaré; seasonality; Amazonia.

2.1. INTRODUÇÃO

As espécies de peixes do gênero *Cichla* Schneider, 1801 são popularmente conhecidas como “tucunaré” com aproximadamente 29 espécies registradas (FROESE; PAYLY, 2019), sendo considerada um dos principais recursos para a alimentação e pesca esportiva em várias regiões brasileiras, além de apresentar um bom potencial para a piscicultura intensiva e extensiva (KULLANDER; FERREIRA, 2006; MOURA et al., 2000; KULLANDER; NIJSSEN, 1989).

A distribuição do gênero ocorre nas bacias hidrográficas: Amazônica, Tocantins e Orinoco, além de alguns rios menores que drenam as Guianas até o Oceano Atlântico (NASCIMENTO et al., 2001). Devido a boa adaptação de reprodução em ambientes adversos, espécies do gênero foram inseridos em outras bacias da América do Sul (WINEMILLER, 2001). Espécimes de *Cichla* estão presentes em reservatórios como de Lajes no estado do Rio de Janeiro (OLIVEIRA et al., 1986; PETRERE, 1996); de Volta Grande situado nos estados de Minas Gerais e São Paulo (GOMIERO; BRAGA, 2003); de Marimbondo no Alto Paraná (SANTOS et al., 1994); de Serra da Mesa, no estado de Tocantins (NOVAES et al., 2004); no açude de Lima Campos, no estado do Ceará (PEIXOTO, 1982) e na planície de inundação do alto rio Paraná (GASQUES et al., 2014).

A introdução de uma espécie exótica em uma bacia hidrográfica pode levar a disseminação de patógenos e até mesmo a alteração da estrutura da fauna parasitária das espécies nativas (ELVIRA; ALMODOVAR, 2001; POMPEU; GODINHO, 2001). Além de causarem mudanças na cadeia alimentar e composição da população (ZARET; PAINE, 1973), gerando um grau elevado de impacto ambiental (CHELLAPPA et al., 2003; KOVALENKO et al., 2010).

Espécimes de *Cichla kelberi* Kullander e Ferreira, 2006 foram descobertas no reservatório de Três Marias, rio São Francisco, na década de 80 com indícios de adaptação reprodutiva no ambiente (SATO; GODINHO, 1999). Estas espécies, têm participação nos ciclos de vida de diversos helmintos, tanto como hospedeiro acidental ou obrigatório (ROCHA et al., 2014) sua fauna parasitária pode sofrer alterações a partir de mudanças de ambiente (GUÉGAN; KENNEDY, 1993), podendo estar suscetível a novos parasitos (POULIN; MORAND, 2004), assim como introduzir parasitos que venham a infectar fauna nativa podendo até levar a extinção de algumas espécies (ARAUJO et al., 2009).

Pesquisas já realizadas em espécies de *Cichla* spp. com objetivo na identificação da fauna parasitária têm contribuído para conhecimento de novos hospedeiros e espécies de

metazoários parasitos (LACERDA et al. 2008), dos quais podemos destacar estudos realizados por Kritsky et al. (1989) na identificação de monogenéticos em *C. ocellaris* da bacia Amazônia; Araujo et al. (2009) com *C. orinocensis*, *C. monoculus* e *C. temensis* no médio rio Negro, *C. monoculus* na ilha da Marchantaria no Amazonas e com *C. kelberi* em três açudes do Piauí; Martins et al. (2009) com *C. piquiti* no reservatório de Volta Grande-Minas Gerais; Santos et al. (2009) com o primeiro registro de larvas de *Spirox* sp. em *C. kelberi*, Santos-Clapp; Brasil-Sato (2014) realizaram o primeiro registro do copépode *Ergasilus* sp. e nematoides *Capillostrongyloides sentinosa*, *Rhabdochona acuminata* e *Hysterothylacium* sp. em *C. kelberi* no Reservatório de Três Marias em Minas Gerais, Moravec e Diggles (2015) descreveram uma nova espécie de nematoide *Philometra mirabilis* em *C. mirianae* e a descrição de uma nova espécie de nematoide, *Cucullanus opisthoporus* em *C. melaniae* do rio Xingu, no estado do Pará e *C. pinima* do rio Jamari, no estado de Rondônia realizada por Pereira e Luque (2016).

Tendo em vista que o conhecimento da ecologia de espécies alóctones é importante para a conservação da biodiversidade (GOZLAN, 2008) e que até o momento não foi verificado nenhum estudo sobre a comunidade de metazoários parasitos de *Cichla* spp. para a sub-bacia do rio Jamari na região Ariquemes – RO, a pesquisa teve como objetivo conhecer e descrever a composição das comunidades parasitárias de *C. monoculus* e *C. piquiti* e a relação com a sazonalidade da região.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

No período de abril de 2016 a abril de 2018, foram coletados 120 espécimes de *Cichla monoculus* Agassiz, 1831, divididos de acordo com a sazonalidade da região, sendo 30 peixes por estação (seca e chuvosa) e 75 espécimes de *Cichla piquiti* Kullander e Ferreira, 2006 (Figura 1).

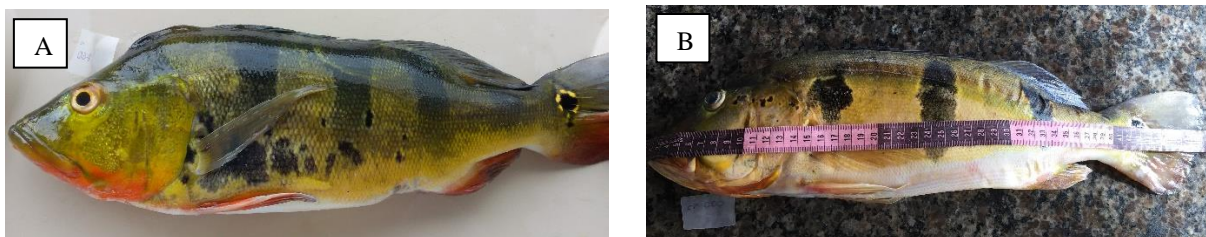


Figura 1. (A) *Cichla monoculus* e (B) *Cichla piquiti* (Arquivo pessoal).

Os peixes foram adquiridos de pescadores locais, coletados nos rios que compõem a sub-bacia do Rio Jamari, na mesorregião do Leste Rondoniense – Microrregião de Ariquemes, com coordenadas geográficas de latitude 9° 54' 50" Sul e longitude 63° 2' 38" Oeste. Os exemplares já estavam abatidos e conservados em gelo. A necropsia e a mensuração dos peixes foram realizadas no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Rondônia – Campus Ariquemes – RO, de acordo com Protocolo 002/2016 de autorização de coleta pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal de Rondônia.

Os espécimes de *Cichla* coletados foram identificados segundo Kullander e Ferreira (2006) e os espécimes de parasitos coletados seguiram as técnicas de fixação, quantificação conforme descritas por Eiras et al. (2000) e Tavares-Dias et al. (2001). A identificação dos nematoides foi segundo Moravec (1998) e para as demais espécies conforme a literatura científica específica.

Os testes estatísticos foram realizados somente para espécies de metazoários parasitas com prevalência maior que 10%, utilizando o software Quantitative Parasitology 3,0 (RÓSZÁ et al., 2000). Foi utilizada uma abordagem quantitativa visando identificar, em nível das infrapopulações parasitárias, os descritores ecológicos de prevalência, abundância, abundância média, intensidade e intensidade média (BUSH et al., 1997) para cada espécie de parasito. Para correlação entre comprimento dos hospedeiros e abundância parasitaria foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. Para comparação das médias entre abundância e sexo

foi utilizado o teste Mann-Whitney. A distribuição normal foi testada usando o teste de Shapiro-Wilk sendo considerado significativo $p \leq 0,05$ em todas as análises.

2.3. RESULTADOS

2.3.1 *Cichla monoculus* Agassiz, 1831

Foram examinados um total de 120 espécimes de *C. monoculus*, com 30 peixes coletados por estação (seca/chuvosa). Deste total 85 peixes estavam parasitados por pelo menos uma espécie de parasito apresentando nível de prevalência de 70,83%. Do total de peixes coletados, 51 eram fêmeas com comprimento total médio 35,1 e comprimento padrão médio de 31,04 e 69 machos com comprimento total médio de 35,74 e comprimento padrão médio 31,5 sendo todas as medidas dadas em centímetros.

A fauna parasitária de *C. monoculus* foi composta por um total de 2.369 helmintos parasitos, de 13 diferentes táxons: 3 digenéticos; 2 monogenéticos; 2 cestoides; 5 nematoides e 1 pentastomídeo (Tabela 1).

Tabela 1. Prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), abundância (A), local de infecção/infestação (L) de metazoários parasitos de *Cichla monoculus* da sub-bacia do rio Jamari – Ariquemes – RO. N = número total de hospedeiros infectados; NI = não identificadas, DP = desvio padrão.

Parasitos	(N)	P (%)	I	IM	AM ±DP	L
Digenea						
<i>Austrodiplostomum</i> sp.	5	4,16	1-2	1,60	0,066±0,33	estômago
<i>Clinostomum</i> sp.	3	2,50	1-3	2,30	0,058±0,37	mesentério
Paramplaistomoidea	1	0,83	1-1	1	0,008±0,09	brânquias
Cestoda						
<i>Proteocephalus macrophallus</i>	40	33,33	1-134	15,35	5,116±15,77	intestino
<i>Proteocephalus microscopicus</i>	6	5	1-24	9,66	0,48±2,66	intestino
<i>Proteocephalus</i> sp.	31	25,83	1-697	48,38	12,5±55,89	intestino
Monogenea						
<i>Tucunarella</i> sp.	1	0,83	1-3	3	0,025±0,27	brânquias
<i>Sciadicleithrum</i> sp.	4	3,33	1-10	5,25	0,175±1,14	brânquias
Nematoda						
<i>Camallanus</i> sp.(larvas)	1	0,83	1-1	1	0,008±0,09	mesentério
<i>Contracecum</i> sp. (larvas)	1	0,83	1-1	1	0,008±0,09	mesentério

<i>Cucullanus</i> sp. (larvas)	2	1,66	1-2	2	0,03±0,25	mesentério
<i>Hysterothylacium</i> sp. (larvas)	2	1,66	1-14	9,50	0,15±1,35	mesentério
Larvas (NI)	16	13,33	1-23	5,50	0,733±3,05	mesentério
<i>Philometra</i> sp.	28	23,33	1-5	1,53	0,358±0,86	gl.rep.
Pentastomida						
<i>Leiperia</i> sp.	1	0,83	1-1	1	0,008±0,09	cav.ab.

Com exceção do cestóide *P. microscopicus*, as demais espécies apresentaram diferença significativa em relação a prevalência entre as diferentes épocas de coleta, sendo observado maior prevalência na estação de chuva 2017 e 2018 de *P. macrophallus* ($\chi^2 = 34,05$; $p < 0,0001$) enquanto que para as larvas de *Proteocephalus* ($\chi^2 = 17,54$; $p = 0,0005$) a maior prevalência foi verificada na estação chuvosa de 2016 e 2017.

Para os nematóides tanto a espécie *Philometra* sp. ($\chi^2 = 46,84$; $p < 0,0001$) quanto as larvas de nematóides ($\chi^2 = 45,11$; $p < 0,0001$) apresentaram maior índice de prevalência na estação chuvosa de 2016 e 2017. No entanto, no segundo ano de coleta ocorreu uma inversão nesse padrão para os helmintos do grupo dos nematóides (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação da prevalência observada dos metazoários parasitos de *Cichla monoculus* da sub-bacia do rio Jamari - RO de acordo com a sazonalidade da região.

Espécie	Seca	Chuva	Seca	Chuva	χ^2	P
	2016	2016/2017	2017	2017/2018		
Cestoda						
<i>P. macrophallus</i>	13,3	30	30	60	34,05	< 0,0001**
<i>P. microscopicus</i>	10	3,3	3,3	3,3		n.s.
<i>Proteocephalus</i> sp.	26,6	40	10	26,6	17,54	0,0005 **
Nematoda						
Larvas (NI)	3,3	33,3	13,3	3,3	45,11	< 0,0001**
<i>Philometra</i> sp.	13,3	46,6	30,0	3,3	46,84	< 0,0001**

n.s. – não significativo ao nível 0,05; ** significativo ao nível 0,01

Não foi observado correlação linear entre as variáveis comprimento total dos hospedeiros e abundância média dos metazoários parasitos nas diferentes estações de coleta (Tabela 3).

Tabela 3. Correlação linear de Spearman entre as variáveis Comprimento total e abundância média dos metazoários parasitos de *Cichla monoculus* da sub-bacia do rio Jamari - RO de acordo com a sazonalidade da região.

Espécie	Seca 2016	Chuva 2016/2017	Seca 2017	Chuva 2017/2018
Cestoda				
<i>P. macrophallus</i>	$\rho = 0,400$ p = 0,600 n.s. n = 4	$\rho = 0,092$ p = 0,814 n.s. n = 9	$\rho = 0,597$ p = 0,090 n.s. n = 9	$\rho = 0,214$ p = 0,335 n.s. n = 18
<i>P. microscopicus</i>	$\rho = 0,500$ p = 0,667 n.s. n = 3	-	-	-
<i>Proteocephalus</i> sp.	$\rho = 0,123$ p = 0,772 n.s. n = 8	$\rho = 0,324$ p = 0,304 n.s. n = 12	-	$\rho = 0,167$ p = 0,693 n.s. n = 8
Nematoda				
Larvas (NI)	-	$\rho = -0,174$ p = 0,630 n.s. n = 10	$\rho = -0,105$ p = 0,895 n.s. n = 4	-
<i>Philometra</i> sp.	Não calculado, pois o valor é constante	$\rho = -0,031$ p = 0,917 n.s. n = 14	$\rho = -0,426$ p = 0,253 n.s. n = 9	-

n = número de hospedeiros infectados
n.s. – não significativo ao nível 0,05

A riqueza parasitária variou de 1 – 6 espécies, apresentando maiores valores na época de chuva no primeiro ano de coleta seguida pela época de seca, deste mesmo período. No segundo ano de coleta a riqueza parasitária foi semelhante diferindo somente pela presença de um monogenético na estação de chuvosa.

2.3.2. *Cichla piquiti* Kullander e Ferreira, 2006

Foram necropsiados 75 espécimes de *Cichla piquiti*, dentre os quais apenas 20 não se encontraram infectados, apresentando 73,3% de prevalência de infectados. Do total amostrado

46 eram machos com comprimento total médio 40,5 e comprimento padrão médio 35,7 e 29 fêmeas com comprimento total médio 36,4 e comprimento padrão médio 31,8 sendo as medidas dadas em centímetros.

Um total de 1.100 metazoários parasitos foram coletados, pertencentes a 12 táxons diferentes: 3 digenéticos, 1 monogenético, 2 cestoides e 6 nematoides.

As espécies representantes dos táxons digenético, monogenético e com exceção de *Philometra* sp., as demais espécies de nematoides apresentaram baixos níveis de prevalência, enquanto os maiores níveis parasitários foram das espécies de cestoides. *Proteocephalus macrophallus* apresentou maior prevalência 52% entre os demais cestoides, no entanto sua abundância média $5,267 \pm 12,14$ e intensidade média 10,13 (1-81) foi menor em relação as larvas de *Proteocephalus* (Tabela 4).

Tabela 4. Prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), abundância (A), local de infecção (L) de metazoários parasitos de *Cichla piquiti* da sub-bacia do rio Jamari – Ariquemes – RO. N = número total de hospedeiros infectados; DP = desvio padrão.

Parasitos	(N)	P (%)	I	IM	AM \pm DP	L
Digenea						
<i>Austrodiplostomum</i> sp.	3	4	1-1	1,60	0,040 \pm 0,20	olhos
<i>Clinostomum</i> sp.	1	1,33	1-1	2,33	0,013 \pm 0,12	intestino
Diplostomideo	1	1,33	1-1	1	0,013 \pm 0,12	intestino
Cestoda						
<i>Proteocephalus macrophallus</i>	39	52	1-81	10,13	5,267 \pm 12,14	intestino
<i>Proteocephalus microscopicus</i>	4	5,33	1-3	1,75	0,93 \pm 0,44	intestino
<i>Proteocephalus</i> sp.	29	38,67	1-151	20,69	8,00 \pm 20,73	intestino
Monogenea						
<i>Sciadicleithrum</i> sp.	2	2,67	1-25	14,5	0,387 \pm 2,92	brânquias
Nematoda						
<i>Contracecum</i> sp. (larvas)	2	2,67	1-1	1	0,027 \pm 0,16	mesentério
<i>Cucullanus</i> sp. (larvas)	2	2,67	1-24	13	0,347 \pm 2,78	mesentério
<i>Eustrongylides</i> sp. (larvas)	1	1,33	1-2	2	0,027 \pm 0,23	mesentério
<i>Hysterothylacium</i> sp. (larvas)	1	1,33	1-1	9,50	0,013 \pm 0,12	mesentério
<i>Procamallanus</i> sp. (larvas)	1	1,33	1-1	1	0,013 \pm 0,12	mesentério

<i>Philometra</i> sp.	15	20	1-10	2,13	0,427±1,37	gl. repr.
-----------------------	----	----	------	------	------------	-----------

Pela comparação das médias da abundância por sexo, não houve diferença significativa entre os grupos pelo teste Mann-Whitney ($p = 0,789$), com isso podemos afirmar que a abundância média não foi influenciada pelo sexo. As distribuições das abundâncias de *P. macrophallus* ($p = 0,000$), *Proteocephalus* (larvas) ($p = 0,000$) e *Philometra* sp. ($p = 0,000$), não seguem a distribuição normal pelos testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk.

O comprimento total dos hospedeiros não apresentou correlação com a abundância média dos metazoários parasitas (Tabela 5).

Tabela 5. Correlação linear de Spearman entre as variáveis comprimento total e abundância média dos metazoários parasitas de *Cichla piquiti* da sub-bacia do rio Jamari – Ariquemes – RO.

Espécie	r	p	n
Cestoda			
<i>Proteocephalus macrophallus</i>	0,151	0,358 n.s.	39
<i>Proteocephalus</i> sp.	-0,073	0,706 n.s.	29
Nematoda			
<i>Philometra</i> sp.	-0,061	0,830 n.s.	15

2.4. DISCUSSÃO

As estações na região Norte do Brasil são caracterizadas por períodos com fortes precipitações e períodos de total ausência de precipitações, dependentes do movimento das massas de ar. No estado de Rondônia a estação seca ocorre nos meses de junho, julho e agosto, considerando maio e setembro como meses de transição com baixa precipitação (CARVALHO et al., 2016). As chuvas se tornam intensas a partir do mês de dezembro, onde a precipitação de um dia pode ultrapassar 100 mm, o período chuvoso segue até o mês de fevereiro, onde ocorre uma diminuição da precipitação, e o mês de março é considerado mês de transição, com um aumento da precipitação, devido ao aumento da umidade e pode chegar a 148 mm. Nos meses de abril e maio têm-se a diminuição dos índices de precipitações (CORTEZ, 2004).

A sazonalidade exerceu influência sobre a infrapopulação de nematoides em *C. monoculus* pois no primeiro ano de coleta foi observado um padrão com o aumento da prevalência para diferentes estações, sendo a seca com menor porcentagem em relação a estação chuvosa para todos os grupos de helmintos analisados. No entanto, no segundo ano de coleta ocorreu uma mudança nesse padrão, tendo a estação seca maior prevalência em relação a estação chuvosa para helmintos do grupo dos nematoides.

Conforme observado nos resultados, tanto a prevalência quanto a riqueza parasitária apresentaram maiores valores na estação chuvosa, o que segundo Tavares-Dias et al. (2014) está relacionado a maior disponibilidade de presas aumentando a probabilidade de contágio por uma diversidade maior de metazoários parasitos, no entanto, na literatura são descritas diferentes causas para este aumento, de que no período de seca devido com o baixo nível dos rios e a formação de pequenos lagos, eleva-se a proximidade entre os peixes (CHOUDHURY; DICK 2000; MALTA, 1983; ARAUJO, 2002) e que na estação chuvosa há maior disponibilidade de presas (TAVARES-DIAS et al., 2014), com isso aumentando a probabilidade de infecção.

Os dados coletados por Neves et al. (2013) corroboram com os resultados observados para a localidade pesquisada, onde a sazonalidade influencia de forma diferenciada cada grupo de metazoários parasitos. O regime das águas causa constantes mudanças no hábitat dos peixes e com isso alterando seu comportamento alimentar em relação a disponibilidade de alimento e modificando assim a composição da sua fauna parasitária (MACHADO et al., 1996).

Os metazoários parasitos mais prevalentes para *C. monoculus* foram da classe Cestoda, com maior intensidade na estação das águas durante todo o período de coleta, *Proteocephalus macrophallus* apresentou maior prevalência em comparação as larvas de *Proteocephalus*, no

entanto, a intensidade média das larvas foi maior. No estudo realizado por Machado et al. (2000) os cestoides também apresentaram maior frequência entre os helmintos encontrados em *C. monoculus*, diferenciando somente pela espécie mais prevalente, *P. microscopicus*.

Apesar da amplitude de pesquisas realizadas com cestoides protocefalídeos, ainda não foram relatados novos hospedeiros para *P. macrophallus* e *P. microscopicus*, sugerindo *Cichla* sp. como único hospedeiro para estas espécies de parasitos (REGO, 1994).

A prevalência total de cestoides observada em *C. piquiti* foi de 58,67% com um total de 44 peixes infectados com pelo menos uma espécie de protocefalídeo. Martins et al. (2009) obtiveram uma taxa de prevalência maior (83,3%) no estudo com *C. piquiti* no reservatório de Volta Grande no estado de Minas Gerais, e segundo os autores a alta taxa pode estar relacionada ao fato de que, além da espécie ser exótica no ambiente também apresenta uma dieta piscívora, se alimentando de peixes menores, que segundo Moravec (2001) seria um motivo para a infecção parasitária. As formas larvais de cestoides se encontram encistadas em órgãos ou músculos do hospedeiro intermediário, e somente completam seu desenvolvimento caso este hospedeiro seja predado (THATCHER, 2006) passando a ser uma importante fonte de infecção para os peixes piscívoros, hospedeiros definitivos (CHUBB et al., 1987).

Peixes de água doce podem apresentar uma diversidade na composição da fauna parasitária, dependente da espécie, nível trófico, idade, tamanho, sexo entre outros fatores abióticos e bióticos, podendo abrigar helmintos tanto na fase larval quanto na fase adulta (TAKEMOTO et al., 2004). Segundo Eiras (1994) as larvas e adultos de cestoides apresentam preferência quanto ao sítio de infecção, onde as larvas podem ser encontradas tanto nas vísceras quanto na cavidade visceral e os adultos no lúmen intestinal e também nos cecos pilóricos.

Os machos de *C. piquiti* foram mais infectados que as fêmeas pelo nematoide *Philometra* sp. 12% e 8%, respectivamente. No entanto as fêmeas apresentaram um maior número de indivíduos quando comparado aos machos. A presença de filometrídeos pode afetar a reprodução dos peixes hospedeiros (MORAVEC et al., 2010), pois são considerados patogênicos (WILLIAMS et al., 2012), conforme observado por Genc et al. (2005) em garoupas *Epinephelus aeneus* e *E. marginatus*, que apresentaram graves lesões nos ovários devido ao parasitismo por *Philometra lateolabracis*. Apesar da grande quantidade de parasitas encontrados em um único hospedeiro não foi observada nenhuma lesão na glândula, no entanto, não podemos afirmar se a presença do parasita poderia causar prejuízo a reprodução desse hospedeiro.

Segundo Moravec e Diggles (2015) somente três espécies do gênero *Philometra* são válidas para peixes de água doce na América do Sul, *Philometra baylisi* Vaz e Pereira, 1934 em *Pimelodus blochii* Valenciennes, 1840 (VAZ; PEREIRA 1934); *Philometra nattereri* Cárdenas, Moravec, Fernandes e Morais, 2012 em *Pygocentrus nattereri* Kner (Characiformes, Characidae) no Brasil (CÁRDENAS et al. 2012) e *Philometra mirabilis* Moravec e Diggles 2015 para *C. mirianae* Kullander e Ferreira, 2006 sendo esta a segunda espécie do gênero descrita para a família Cichidae (MORAVEC; DIGGLES, 2015). Este é o primeiro relato da espécie de *Philometra* sp. para *C. monoculus* e *C. piquiti* oriundos de rios da sub-bacia do rio Jamari – RO.

O comprimento total dos hospedeiros não foi correlacionado com a abundância média dos metazoários parasitos, para ambas as espécies de *Cichla* pesquisadas, em contraste ao resultado obtido, Machado et al. (2000) verificaram que algumas variáveis, tais como prevalência e intensidade apresentaram correlação positiva com o comprimento e foram influenciadas pelo sexo do hospedeiro.

A fauna parasitária pode ser influenciada, de alguma forma, pelo sexo dos hospedeiros, devido alguns fatores tais como comportamentos diferenciado e algumas diferenças fisiológicas (MACHADO et al., 1994; TAKEMOTO; PAVANELLI, 1996), no entanto este fato não foi observado na pesquisa, já que o sexo dos hospedeiros não apresentou diferença significativa em relação a abundância média dos metazoários parasitos.

Santos et al. (2011) obtiveram o mesmo resultado na investigação de protocefalídeos em *Cichla* sp. no rio Paraná, em que o sexo dos hospedeiros não apresentou relação entre os índices parasitológicos. Segundo Machado et al. (2000) este fato pode ser evidenciada pelas semelhanças na ocupação do habitat e a dieta entre os peixes machos e fêmeas.

Foi observado, durante a coleta de dados, alguns peixes *Leporinus* sp. (Piau), nos estômagos dos hospedeiros, sendo assim, sugere-se um estudo com esta espécie, a fim de investigar a associação da fauna parasitária entre presa e predador. As informações contidas na pesquisa visam ampliar o conhecimento da comunidade parasitária para *Cichla*, visto ser uma espécie considerada alóctone que está sendo inserida em diversos biomas aquáticos.

CAPÍTULO II

Aspectos quantitativos da fauna parasitária de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) e *P. tigrinum* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes: Pimelodidae) no rio Jamari, Bacia Amazônica, Rondônia, Brasil.

RESUMO

As espécies de *Pseudoplatystoma* constituem um dos maiores bagres da família Pimelodidae e seus representantes são encontrados nas principais bacias hidrográficas sul-americanas sendo *P. fasciatum* e *P. tigrinum* as duas espécies que ocorrem na bacia Amazônica. No ambiente estuarino, os peixes estão, quase sempre, no topo da teia trófica, e seus parasitos são também importantes componentes desta teia, pois possuem um ciclo de vida complexo, que envolve diversos hospedeiros. Apesar disto, os parasitos são considerados um grupo pouco estudado no sentido da saúde do sistema ecológico, sendo assim o objetivo da pesquisa foi realizar um diagnóstico da composição e estrutura das comunidades parasitárias de *Pseudoplatystoma fasciatum* e *P. tigrinum* do rio Jamari, Bacia Amazônica, Ariquemes – RO. As coletas foram realizadas no período de novembro de 2016 a fevereiro de 2018, sendo coletados 50 espécimes de *P. tigrinum* e 51 espécimes de *P. fasciatum*. Em *P. tigrinum* as larvas de nematoides apresentaram maior prevalência ~~em~~ (76,5%), em *P. fasciatum* os helmintos com maiores prevalências foram *Monticellia spinulifera* (98%) e *Nominoscolex sudobim* (88,2%). As larvas de nematoides apresentaram correlação negativa entre o comprimento total e abundância média para *P. tigrinum*, no entanto, para *P. fasciatum* a correlação foi positiva para *Peltilocotyle* sp., *Nominoscolex sudobim* e *Eustrongylides* sp. Além disso, em *P. fasciatum* foi observada uma diferença significativa entre os espécimes parasitados por *Peltilocotyle rugosa*, *Monticellia spinulifera* e *Nominoscolex sudobim*, demonstrando que as fêmeas apresentaram maior abundância média em relação aos machos.

Palavras-chave: Infrapopulação, helmintos, Vale do Jamari, peixes.

ABSTRACT

Pseudoplatystoma spp. consist in one of the largest catfish of the Pimelodidae family and their representatives are found in the major watersheds in South American, thus *P. fasciatum* and *P. tigrinum* are the species that occur in the Amazon basin. In the estuarine environment, fish are almost at the top of the food chain, and their parasites are also important as the components of this species, because they have a complex life cycle than the hosts. Despite this, parasites have a few research about the health of ecological systems. It was our goal to evaluate the composition and structure of the parasite communities of *Pseudoplatystoma fasciatum* and *P. tigrinum* of the Jamari River, Amazon Basin, Ariquemes - RO. Samples were collected from November 2016 to February 2018 and were caught 50 specimens of *P. tigrinum* and 51 specimens of *P. fasciatum*. In *P. tigrinum* nematode larvae presented a higher prevalence (76.5%), in *P. fasciatum* the helminths with higher prevalences were *Monticellia spinulifera* (98%) and *Nominoscolex sudobim* (88.2%). For *P. tigrinum* the nematode larvae showed a negative correlation between total length and average abundance, however, the correlations for *P. fasciatum* was positive for *Peltilocotyle* sp., *Nominoscolex sudobim* and *Eustrongylides* sp. Moreover, in *P. fasciatum* was observed a significant difference between the specimens parasitized by *Peltilocotyle rugosa*, *Monticellia spinulifera* and *Nominoscolex sudobim*, demonstrating that females presented higher average abundance in relation to males.

Key words: Infrapopulation, helminths, Jamari Valley, fish.

3.1. INTRODUÇÃO

A bacia Amazônica é a maior bacia hidrográfica da terra, com aproximadamente 6×10^6 km² cobrindo mais de um terço do continente sul-americano (ARCHER, 2005; SIOLI, 1984). Além de gigantesca, a bacia, e a floresta que sustenta, são imensamente ricas em biodiversidade e lar da mais diversa fauna e flora da Terra (PATTON et al., 2000). A comunidade de peixes que habita a bacia Amazônica é a maior ictiofauna de água doce do mundo, com aproximadamente 2.500 espécies descritas e com um número contínuo de novos táxons sendo descobertos (LUNDBERG et al., 2010; REIS et al., 2016). Como na maioria dos ecossistemas de água doce do mundo, a bacia Amazônica é dominada por peixes ostariofísicos, sendo que mais de 80% de suas espécies pertencem as Ordens Characiformes, Siluriformes ou Gymnotiformes (DAGOSTA; PINNA, 2017).

A ordem Siluriforme é representada por 15 famílias, sendo a Pimelodidae a mais diversa em espécies e tamanhos, pois os peixes podem apresentar comprimento de alguns centímetros até dois metros, sua principal característica é a pele lisa, desprovida de escamas (MIRANDA, 1997). Seus representantes são encontrados nas principais bacias hidrográficas sul-americanas, tais como, dos rios Amazonas, São Francisco e da Prata (SATO et al., 1997; KUBITZA et al., 1998).

O gênero *Pseudoplatystoma* é representado pelos maiores bagres da família, são popularmente conhecidos como cachara, pintado e surubim (FROESE; PAULY, 2019). Entre as espécies do gênero, com ocorrência na bacia Amazônica, *P. fasciatum* e *P. tigrinum*, se destacam por apresentarem um grande porte chegando a medir mais de 1 metro e podendo alcançar um peso aproximado de 20 quilos, estas espécies se diferenciam por caracteres externos como diferentes listras no corpo e formato de cabeça (FERREIRA et al., 1998).

Pseudoplatystoma, são peixes migradores, sua alimentação é constituída principalmente de outros peixes (SATO et al. 1997; SATO; GODINHO 2003). Segundo Muzall e Bullock (1980) estas características podem ser uma das causas da sua diversidade parasitária. Entre os helmintos que compoem sua fauna podem estar presentes grupos com potencial zoonótico (KNOFF et al., 2013).

Devido ao hábito alimentar piscívoro (RESENDE et al., 1996) pode ser um hospedeiro intermediário ou definitivo de uma ampla diversidade de parasitos (EIRAS, 1994). No entanto a abundância de sua fauna parasitária poderá sofrer influencias do ambiente (qualidade de água e seus parâmetros, temperatura da água e sazonalidade); do hospedeiro (habitat, comportamento

alimentar, fisiologia, idade e sexo) e do próprio parasita (presença de larvas infectantes, sistema imune do hospedeiro em relação a infecção pela larva e morte do parasito) (TAKEMOTO et al., 2004).

Estudos sobre parasitologia em peixes vem apresentando um aumento durante os anos, tendo mais de 700 artigos registrados até o ano de 2012, sendo o grupo Monogenea mais estudado, seguido pelo grupo Crustacea, com destaque para as regiões Amazônica e do Paraná como as mais pesquisadas (PAVANELLI et al., 2013).

O assunto abordando ecologia parasitária em peixes brasileiros se iniciou na década de 90, tendo em torno de 150 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais até o final de 2012, os grupos mais estudados nas regiões sul e sudeste do país são Perciformes, Characiformes e Siluriformes, abordando correlação dos níveis da infecção com as características do hospedeiro; como a comunidade parasitária de comporta diante da variação sazonal; níveis de infestação relacionado ao hábito alimentar; parasitas como bioindicadores; entre outros (LUQUE et al., 2013).

Naturalmente ocorre um equilíbrio no sistema ambiente-parasito-hospedeiro no entanto a quebra desse equilíbrio pode acarretar um aumento na carga parasitária do hospedeiro (CAMPOS, 2007), e apesar dos parasitos não apresentarem tendência em gerar a mortalidade de seus hospedeiros podem influenciar na sua sobrevivência em um sistema densidade-dependente, isto é, quando a taxa de crescimento da população parasitária ultrapassa a da população de hospedeiros (MACHADO et al., 2013).

Apesar de sua distribuição em diversas bacias do território nacional, os estoques pesqueiros estão em declínio devido a sobrepesca acarretando a extinção de espécies em algumas regiões, logo, este fato aliado ao seu grande potencial zootécnico para a piscicultura (SATO et al., 1997) criam expectativas para o comércio fazendo com que ocorra um crescimento do cultivo dos surubins (KUBITZA et al. 1998).

O sucesso do cultivo depende da condição sanitária nos viveiros, pois a alta densidade pode aumentar o risco de infecção por parasitos, além de que os peixes podem ser acometidos por helmintos com potencial zoonótico, sendo assim, torna-se importante o conhecimento da diversidade parasitária das espécies, com isso o objetivo da pesquisa foi realizar um diagnóstico da composição e estrutura das comunidades parasitárias de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) e *P. tigrinum* (Valenciennes, 1840) da sub-bacia rio Jamari, Ariquemes – RO, Brasil.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas com auxílio de pescadores locais na região do rio Jamari, na mesorregião do Leste Rondoniense – Microrregião de Ariquemes (9° 54' 50" S e 63° 2' 38" O) durante o período de novembro de 2016 a fevereiro de 2018, onde foram examinados um total de 50 espécimes de *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840) e 51 espécimes de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) (Figura 1). Os exemplares já estavam abatidos e conservados em gelo. A necropsia e a mensuração dos peixes foram realizadas no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Rondônia – Campus Ariquemes – RO, de acordo com Protocolo 002/2016 de autorização de coleta pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal de Rondônia e ICMBio 49988-1.



Figura 1. (A) *Pseudoplatystoma tigrinum* e (B) *Pseudoplatystoma fasciatum* (Arquivo pessoal).

Os espécimes de parasitos coletados seguiram as técnicas de fixação, quantificação conforme descritas por Eiras et al. (2000) e Tavares-Dias et al. (2001). A identificação dos nematoides foi segundo Moravec (1998) e para as demais espécies conforme a literatura científica específica.

Os testes estatísticos foram realizados somente para espécies de metazoários parasitas com prevalência maior que 10%, utilizando o software Quantitative Parasitology 3,0 (RÓZSA et al., 2000). Foi utilizada uma abordagem quantitativa visando identificar, em nível das infrapopulações parasitárias, os descritores ecológicos de prevalência, abundância, abundância média, intensidade e intensidade média (BUSH et al., 1997) para cada espécie de parasito. Para correlação entre comprimento dos hospedeiros e abundância parasitaria foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. Para comparação das médias entre abundância e sexo foi utilizado o teste Mann-Whitney. A distribuição normal foi testada usando o teste de Shapiro-Wilk sendo considerado significativo $p \leq 0,05$ em todas as análises.

3.3. RESULTADOS

Do total coletado dos 50 espécimes de *P. tigrinum* 31 eram machos com comprimento total médio 91,19 cm (72,0 – 110,0 cm) e comprimento padrão médio 82,08 cm (62,0 – 99,0 cm) e 19 eram fêmeas com comprimento total médio 97,32 cm (76,0 – 120,0 cm) e comprimento padrão médio 85,37 cm (66,0 – 107,0 cm). Dos 51 espécimes de *P. fasciatum*, 20 eram machos com comprimento total médio 79,0 cm (71,0 – 98,0 cm) e comprimento padrão médio 69,25 cm (60,0 – 88,0 cm) e 31 eram fêmeas com comprimento total médio 88,50 cm (71,0 – 115,0 cm) e comprimento padrão médio 78,29 cm (62,0 – 102,0 cm) (Tabela 1).

Tabela 1. Média do comprimento total e comprimento padrão de peixes das espécies de *Pseudoplatystoma* do Vale do Jamari – Ariquemes - RO de acordo com o sexo. DV = Desvio Padrão, S = Sexo do hospedeiro, N = número de espécimes, CT = Comprimento Total, CP = Comprimento Padrão.

Espécie	S	N	CT ±DP	CP±DP
<i>P. fasciatum</i>	♂	20	79,00 ±7,12	69,25 ±6,79
	♀	31	88,50 ±11,83	78,29 ±11,48
<i>P. tigrinum</i>	♂	31	91,19 ±9,76	82,08 ±9,17
	♀	19	97,32 ±12,28	85,37 ±11,03

Do total de peixes amostrados 45 espécimes de *P. tigrinum* e 51 espécimes *P. fasciatum* estavam parasitados por pelo menos uma espécie de parasito apresentando nível de prevalência de 90% e 100%, respectivamente. Sendo a fauna parasitária de *Pseudoplatystoma* composta por um total de 19.283 helmintos de diferentes táxons: 3 digenéticos; 5 cestoides; 3 crustacea; 1 monogenético; 4 nematoide; 1 myxozoa.

Nas infrapopulações parasitárias de *P. tigrinum* os grupos que apresentaram maiores índices de prevalência foram os nematoides, sendo as larvas de *Eustrongylides* sp. (68%) o maior representante do grupo, seguido pelo monogenético *Vancleaveus ciccinus* (50%) e pelo cestoeide *Harriscolex kaparari* (16%) (Tabela 2).

Tabela 2. Prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), abundância (A), local de infecção/infestação (L) de metazoários parasitos de *Pseudoplatystoma tigrinum* do Vale do Jamari – Ariquemes – RO. N = número total de hospedeiros infectados, DP = desvio padrão.

Parasitos	(N)	P (%)	I	IM	AM ±DP	L
Cestoda						
<i>Harriscolex kaparari</i>	8	16,0	1–4	2,75	0,44±1,38	intestino
<i>Monticellia spinulifera</i>	2	4,0	1–2	1,50	0,06±0,70	intestino
<i>Nominoscolex sudobim</i>	3	8,0	1–2	1,33	0,8±0,57	intestino
Copepoda						
<i>Ergasilus</i> sp.	3	6,0	1–1	1,00	0,06±0	brânquias
Branchiura						
<i>Argulus pestifer</i>	3	6,0	1–1	1,0	0,06±0	brânquias
Digenea						
<i>Austrodiplostomum</i> sp.	2	4,0	1–2	1,50	0,06±0,70	olhos
Monogenea						
<i>Vancleaveus ciccinus</i>	25	50,0	1–107	19,16	9,58±27,18	brânquias
Myxozoa						
<i>Henneguya</i> sp.	2	4,0	1–1	1,0	0,04±0	brânquias
Nematoda						
<i>Eustrongylides</i> sp.	34	68,0	1–848	133,56	90,82±201,65	mesentério
(larvas)						
<i>Procamallanus</i> sp.	3	6,0	1–4	2,67	0,16±1,52	mesentério
<i>Philometra</i> sp.	9	18,0	1–5	2,22	0,40±1,56	mesentério
Pentastomida						
<i>Leiperia</i> sp.	2	4,0	1–4	2,50	0,10±2,12	mesentério

Em *P. fasciatum* os helmintos parasitas que apresentaram nível de prevalência > 10% foram os cestoides *Harriscolex kaparari* (64,7%); *Megathylacus travassosi* (43,1%); *Monticellia spinulifera* (98%); *Nominoscolex sudobim* (88,2%), *Peltidocotyle rugosa* (49%); as larvas de *Eustrongylides* sp. (76,5%) e a espécie *Vancleaveus ciccinus* (37,3%) de monogenético (Tabela 3).

Tabela 3. Prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), abundância média (AM), local de infecção/infestação (L) de metazoários parasitos de *Pseudoplatystoma fasciatum* do Vale do Jamari – Ariquemes – RO. N = número total de hospedeiros infectados, DP = desvio padrão.

Parasitos	(N)	P (%)	I	IM	AM ±DP	L
Cestoda						
<i>Harriscolex kaparari</i>	33	64,7	1–369	30,21	19,55±65,23	intestino
<i>Megathylacus travassosi</i>	22	43,1	1–56	11,23	4,84±14,54	intestino
<i>Monticellia spinulifera</i>	50	98,0	1–660	121,04	118,67±157,63	intestino
<i>Nominoscolex sudobim</i>	45	88,2	1–292	47,69	41,75±63,44	intestino
<i>Pelidocotyle rugosa</i>	25	49,0	1–233	20,68	10,14±46,19	intestino
Branchiura						
<i>Argulus pestifer</i>	1	2,0	1–1	1,00	0,02±0	corpo
Digenea						
<i>Clinostomum</i> sp.	1	2,0	1–1	1,0	0,02±0	olhos
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	1	2,0	1–1	1,0	0,02±0	olhos
Monogenea						
<i>Vancleaveus ciccinus</i>	19	37,3	1–80	27,37	110,20±24,39	brânquias
Nematoda						
<i>Goezia</i> sp.	1	2,0	1–7	7,0	0,14±0	mesentério
<i>Eustrongylides</i> sp. (larvas)	39	76,5	1–624	93,56	71,55±131,07	mesentério
<i>Philometra</i> sp.	1	2,0	1–1	1,0	0,02±0	mesentério
Pentastomida						
<i>Leiperia</i> sp.	1	2,0	1–4	4,0	0,08±0	mesentério

Os nematoides e cestoides apresentaram maior riqueza de espécies em ambos os hospedeiros, sendo 3 espécies em *P. tigrinum* representando 88,77% e 55,91% dos helmintos coletados e riqueza de 4 espécies em *P. fasciatum* com 24,07% dos espécimes coletados. As espécies de cestoides *Harriscolex kaparari*; *Monticellia spinulifera* e *Nominoscolex sudobim*, a espécie de monogenético *Vancleaveus ciccinus*, os crustáceos *Argulus* sp. e *Leiperia* sp., o nematoide *Philometra* sp. e as larvas de *Eustrongylides* sp. foram comuns para as duas espécies de *Pseudoplatystoma* estudadas.

As distribuições das abundâncias não seguem a distribuição normal pelos testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para ambas as espécies de *Pseudoplatystoma*. Por outro lado, o teste de correlação linear de Spearman indicou uma correlação negativa ($r = -0,393$ e $p = 0,005$) entre o comprimento total e abundância média para larvas de nematoides *Eustrongylides* sp. de *P. tigrinum*, ou seja, quanto maior o tamanho do peixe menor o nível de infecção pelo parasito. (Tabela 4). Para os demais grupos de helmintos não foi observado nenhum tipo de correlação significativa entre comprimento total e abundância média parasitária.

Tabela 4. Correlação linear de Spearman entre as variáveis comprimento total e abundância média dos metazoários parasitos de *Pseudoplatystoma tigrinum* do Vale do Jamari – Ariquemes – RO.

Espécie	r	p	N
Cestoda			
<i>Harriscolex kaparari</i>	-0,009	0,948 n.s.	50
Monogenea			
<i>Vanclaveus ciccinus</i>	0,008	0,954 n.s.	50
Nematoda			
<i>Eustrongylides</i> sp. (larvas)	-0,393	0,005 **	50
<i>Philometra</i> sp.	0,116	0,423 n.s.	50

Foi observado uma correlação positiva com comprimento total dos peixes e abundância para *Peltidocotyle rugosa*. ($r = 0,302$ e $p = 0,0302$) e *Nominoscolex sudobim* ($r = 0,301$ e $p = 0,0302$) coletados em *P. fasciatum* (Tabela 5).

Tabela 5. Correlação linear de Spearman entre as variáveis comprimento total e abundância média dos metazoários parasitos de *Pseudoplatystoma fasciatum* do Vale do Jamari – Ariquemes – RO.

Espécie	r	p	N
Cestoda			
<i>Harriscolex kaparari</i>	0,077	0,591 n.s.	51
<i>Megathylacus travassosi</i>	0,216	0,127 n.s.	51

<i>Monticellia spinulifera</i>	0,152	0,288 n.s.	51
<i>Nominoscolex sudobim</i>	0,301	0,032*	51
<i>Peltdocotyle rugosa</i>	0,302	0,0302*	51
Monogenea			
<i>Vancleaveus ciccinus</i>	0,066	0,643 n.s.	51
Nematoda			
<i>Eustrongylides</i> sp. (larvas)	0,249	0,079 n.s.	51

A comparação das médias da abundância por sexo para *P. tigrinum*, não apresentou diferença significativa entre os grupos pelo teste U Mann-Whitney com isso podemos afirmar que a abundância média não foi influenciada pelo sexo. Entretanto é notável que indivíduos machos apresentaram maior abundância média, de larvas de nematoides, em relação as fêmeas (Tabela 6).

Tabela 6. Comparação do nível de abundância por sexo *Pseudoplatystoma tigrinum* pelo teste U Mann-Whitney. S= sexo do hospedeiro, N = número total de hospedeiros infectados, AM = abundância média, DP = desvio padrão.

Espécie	S	N	AM ±DP	P
<i>Harriscolex kaparari</i>	♂	34	0,26 ±0,86	0,052 n.s.
	♀	16	0,81 ±1,56	
<i>Eustrongylides</i> sp. (larvas)	♂	34	107,47 ±195,86	0,325 n.s.
	♀	16	55,44 ±126,65	
<i>Philometra</i> sp.	♂	34	0,56 ±1,26	0,128 n.s.
	♀	16	0,06 ±0,25	
<i>Vancleaveus ciccinus</i>	♂	34	3,88 ±7,54	0,158 n.s.
	♀	16	21,63 ±33,68	

Para *P. fasciatum* houve uma diferença significativa entre os indivíduos parasitados por *Peltdocotyle rugosa*, *Monticellia spinulifera*, *Nominoscolex sudobim* onde as fêmeas apresentaram maior abundância média em relação aos machos. (Tabela 7).

Tabela 7. Comparação do nível de abundância por sexo *Pseudoplatystoma fasciatum* pelo teste U Mann-Whitney. S= sexo do hospedeiro, N = número total de hospedeiros infectados, AM = abundância média, DP = desvio padrão.

Espécie	S	N	AM ±DP	P
<i>Harriscolex kaparari</i>	♂	20	7,10 ±16,05	0,186 n.s.
	♀	31	27,87 ±67,54	
<i>Eustrongylides</i> sp. (larvas)	♂	20	105,25±178,34	0,382 n.s.
	♀	31	49,81±55,23	
<i>Megathylacus travassosi</i>	♂	20	1,30 ±2,67	0,087 n.s.
	♀	31	7,13 ±13,50	
<i>Monticellia spinulifera</i>	♂	20	44,60 ±46,34	0,003 **
	♀	31	166,45 ±183,54	
<i>Nominoscolex sudobim</i>	♂	20	11,50±17,20	0,001 **
	♀	31	61,26±71,46	
<i>Peltidocotyle rugosa</i>	♂	20	1,20 ±2,24	0,012 *
	♀	31	15,90 ±42,39	
<i>Vancleaveus ciccinus</i>	♂	20	11,60 ±17,81	0,525 n.s.
	♀	31	10,93 ±22,45	

3.4.DISCUSSÃO

Entre os grupos de helmintos pertencentes a fauna parasitária de *P. tigrinum* as larvas de nematoides (66%) apresentaram maiores índices de prevalência, enquanto que para *P. fasciatum* o grupo que se destacou foram os cestoides *Monticellia spinulifera* (98%) e *Nominoscolex sudobim* (88,2%). Campos et al. (2009) observaram a dominância do grupo de cestoides na fauna parasitária para a mesma espécie de hospedeiro, porém com valores inferiores na prevalência de *Nominoscolex sudobim* (45,45%). A fauna parasitária de outras espécies de pimelodídeos já estudadas também apresentaram maiores índices de prevalência para os grupos de cestoides proteocefalídeos (MACHADO et al., 1996; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2000; GUIDELLI et al., 2003).

Machado et al. (1996) constataram que a parasitofauna de *P. corruscans* apresentou alta prevalência assim como intensidade média de infecção por cestoides, destacando o hábito alimentar do hospedeiro como sendo a causa para estes índices. Conforme sugerido por Marques (1993) a presença de cestoides adultos na composição da parasitofauna de *Pseudoplatystoma* é uma indicação que a espécie pertence a um nível superior dentro da cadeia alimentar.

Ambas as espécies de hospedeiros apresentaram uma alta diversidade parasitária, com 12 espécies para *P. tigrinum* e 14 espécies para *P. fasciatum*. Esta diversidade na composição da fauna parasitária, segundo Dogiel (1970) está relacionada ao hábito alimentar assim como a distribuição geográfica do hospedeiro e estação do ano.

Para as espécies *P. tigrinum* foi observado que a abundância média das larvas de nematoides nos indivíduos machos foi maior em relação as fêmeas, no entanto o teste U Mann-Whitney demonstrou que a abundância média não foi influenciada pelo sexo. *P. fasciatum* apresentou uma diferença significativa entre os indivíduos parasitados por *Peltilocotyle rugosa*., *Monticellia spinulifera*, *Nominoscolex sudobim* onde as fêmeas apresentaram maior abundância média em relação aos machos.

Campos et al. (2009) também observaram que tanto a diversidade quanto a abundância parasitária em *P. fasciatum* não foi influenciada pelo sexo corroborando com os resultados obtidos no presente trabalho. Resultado oposto foi obtido por Ribeiro et al. (2014) e Machado et al. (1994) para a espécie de *P. corruscans* estudada, quanto a correlação entre o sexo dos hospedeiros e a abundância parasitária.

P. tigrinum apresentou uma correlação negativa entre o comprimento total e a abundância das larvas *Eustrongylides* sp. Resultado semelhante foi observado por Campos et al. (2009) com a mesma espécie de hospedeiro na infecção por *Peltydocotyle rugosa* e *Nomimoscolex sudobim*. Lopes et al. (2009) avaliaram a fauna parasitária de *P. tigrinum* oriundos dos rios Negro e Solimões da bacia Amazônica e verificaram que o comprimento dos hospedeiros não apresentou correlação significativa em relação a abundância média dos parasitos. Entretanto, *P. fasciatum* apresentou uma correlação positiva para duas espécies de cestóides e uma de nematóide, indicando que quanto maior o tamanho do peixe maior o índice de infecção parasitária.

Resultados semelhantes foram encontrados por Machado et al. (1994) no qual, observaram que para *P. corruscans*, duas espécies de cestoda protocefálideos (*Nomimoscolex sudobim* e *Harriscolex kaparari*) apresentaram correlação positiva entre prevalência e comprimento e quanto a intensidade de infecção três espécies de cestoda (*Choanoscolex adscissus*, *Megathylacus travassosi* e *H. kaparari*) apresentaram correlação positiva referente ao comprimento do hospedeiro.

Tanto nos resultados obtidos quanto nos demais estudos com pimelodídeos, a correlação entre os sexos se apresenta de forma variada para cada espécie de hospedeiro independente do parasito. Segundo Poulin (1996) o comportamento diferenciado assim como a dieta entre hospedeiros machos e fêmeas pode vir a influenciar no grau de infecção por parasitos, além disso, o fator tamanho do hospedeiro pode estar mais relacionado a infecção do que o sexo, ou seja, quanto maior o comprimento mais alto o nível de infecção. Os resultados aqui apresentados, mostraram correlações tanto positivas quanto negativas relacionado ao comprimento total do hospedeiro e abundância parasitária, indicando que peixes maiores podem apresentar índices de infecção parasitária tanto altos quanto baixos.

Em linhas gerais, os resultados obtidos podem contribuir para o conhecimento da fauna parasitária de bagres da família Pimelodidae já que o conhecimento parasitológico ainda é incipiente na região tropical. Embora não se tenham muitos estudos dos peixes oriundos dos rios da região do Vale do Jamari este trabalho visa contribuir informações referente a composição da fauna parasitária de *Pseudoplatystoma*, sugerindo também que mais estudos sejam realizados com peixes nativos da região.

4. CONCLUSÕES GERAIS

A fauna de nematoides parasitos de *Cichla* foi composta por uma diversidade de espécies, entre as quais uma espécie de filometrídeo, *Philometra* sp., foi o primeiro registro para o gênero na região de Rondônia.

A prevalência e a riqueza da Infrapopulação de metazoários parasitos de *Cichla monoculus* apresentou mais intensidade na época das águas, conferindo assim a influência da sazonalidade forma diferenciada cada grupo de metazoários parasitos.

Peixes do gênero *Pseudoplatystoma* apresentaram grande diversidade de espécies de metazoários parasitos, incluindo algumas com potencial zoonótico para os seres humanos.

Para os peixes do gênero *Pseudoplatystoma* as correlações se apresentaram de forma tanto positivas quanto negativas relacionado ao comprimento total do hospedeiro e abundância parasitária, indicando que peixes maiores podem apresentar índices de infecção parasitária tanto altos quanto baixos.

A correlação entre os sexos para as espécies de *Pseudoplatystoma* apresentou uma forma variada para cada hospedeiro, independentemente do parasito.

Algumas informações importantes foram obtidas a partir desse trabalho, mas apesar da grande riqueza de espécies de peixes presentes nos rios, os estudos na área de ictioparasitologia para a região do Vale do Jamari ainda são muito escassos, este é o primeiro trabalho realizado com as espécies sobre o diagnóstico da fauna parasitária para espécies de interesse comercial, no entanto mais estudos devem ser realizados na região.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios no Brasil**. Eduem. Maringá, 2007. 501 p.

AHO, J. M. Helminth communities of amphibian and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In ESCH, G; BUSH, A.; AHO, J. **Parasite communities: patterns and processes**. Chapman and Hall, Londres, Reino Unido, p. 157–195, 1990.

ALVES, C.B.M.; VONO, V. O caminho da sobrevivência para os peixes do rio Paraopeba. **Ciência Hoje**, v. 21, n. 126, p. 14-16, 1997.

AMO, L.; FARGALLO, J. A.; MARTÍNEZ-PADILLA, J.; MILLÁN, J.; LÓPEZ, P.; MARTÍN, J. Prevalence and intensity of blood and intestinal parasites in a field population of a Mediterranean lizard, *Lacerta lepida*. **Parasitology Research**, v. 96, p. 413–417, 2005.

ARAUJO, C. S. A. **Taxonomia, morfologia e aspectos da biologia reprodutiva de Cymothoidae (Crustácea: Malacostraca: Isopoda) parasitas de peixes da Amazônia brasileira**. Tese de Doutorado. Curso de Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 122p. 2002.

ARAUJO, C. S. O; BARROS, M. C.; GOMES, A. L. S; VARELLA, A. M. B.; VIANA, G. M.; SILVA, N. P; FRAGA, E. C.; ANDRADE, S. M. S. Parasitas de populações naturais e artificiais de tucunaré (*Cichla* spp.) **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 34-38, 2009.

ARCHER, A. W. **Review of Amazonian depositional systems: special publication of the International Association of Sedimentologists**, 2005, v. 35, p. 17–39.

BARTHEM, R. B.; GOULDING, M. **Um ecossistema inesperado: a Amazônia revelada pela pesca**. Amazon Conservation Association (ACA), Sociedade Civil Mamirauá, Belém, 2007, 241p.

BARROS, F.; RIBEIRO, M. O. A. Aspectos sociais e conhecimento ecológico tradicional na pesca de bagres. In: Fabré, N. N; Barthem, R. (Orgs.). **O Manejo da pesca dos grandes bagres migradores. Manaus, Amazonas.** IBAMA, Pro-Várzea. p. 31-48, 2005.

BATISTA, V. S.; PETRERE JR, M. Characterization of the comercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 1, p. 53-66, 2003.

BOISCHIO, A. A. P. Produção pesqueira em Porto Velho, Rondônia (1984-89) – alguns aspectos ecológicos das espécies comercialmente relevantes. **Acta Amazonica**, v. 22, n. 1, p. 163-172, 1992.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Dia Mundial das Zonas Úmidas – Pesca para o futuro? **World Wide Web electronic** publication. Disponível em: <www.mma.gov.br>, versão 2007. Acessado em dezembro, 2018.

BROOKS, R. D.; LEÓN-RÈGAGNON, V.; PERÉZ-PONCE DE LÉON, G. Los Parásitos y la Biodiversidad. In: HERNÁNDEZ, H. M.; GARCIA, A.N.; ÁLVAREZ, F.; ULLOA, M. (Eds.) **Enfoques Contemporáneos para el Estudio de La Biodiversidad**, UNAM, DF, México, p. 245–289, 2001.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.

CAMPOS, J. L. **Manual de boas práticas de produção na piscicultura do arranjo produtivo local da região de Dourados, MS.** 1ª. Ed. Dourados, MS Peixe. 2007, 80p.

CAMPOS, C. M.; FONSECA, V. E.; TAKEMOTO, R. M; MORAES, F. R. Ecology of the parasitic endohelminth community of *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1776) (Siluriformes: Pimelodidae) from the Aquidauana River, Pantanal, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 69, p.93–99, 2009.

CÁRDENAS, M. Q.; MORAVEC, F.; FERNANDES, B. M. M.; MORAIS, A. M. A new species of *Philometra* Costa, 1845 (Nematoda: Philometridae) from the freshwater fish (red piranha) *Pygocentrus nattereri* Kner (Characidae) in Amazonia, Brazil. **Syst Parasitol**, v. 83, p. 137–144, 2012.

CARVALHO, R. L. S.; NASCIMENTO, B. I. S.; QUERINO, C. A. S.; SILVA, M. J. G.; DELGADO, A. R. S. Comportamento das séries temporais de temperatura do ar, umidade e precipitação pluviométrica no município de Ariquemes (Rondônia-Brasil). **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 18, p. 123-142, 2016.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de pescado e outros alimentos nas comunidades ribeirinhas do Lago Grande de Monte Alegre. **Acta Amazonica**, v. 27, n. 3, p. 213-227, 1997.

CHELLAPPA, S.; CÂMARA, M. R.; CHELLAPPA, N. T. Ecology of *Cichla monoculus* (Osteichthyes: Cichlidae) from a reservoir in the semi-arid region of Brasil. **Hidrobiologia**, v. 504, p. 267-273, 2003.

CHOUDHURY, A.; DICK, T. A. Richness and diversity of helminth communities in tropical freshwater fishes: empirical evidence. **Journal of Biogeography**, v. 27, p. 935–956, 2000.

CHUBB, J. C.; POOL, D. W.; VELTKAMP, C. J. A key to the species of cestodes (tapeworms) parasitic in British and Irish freshwater fishes. **Journal of Fish Biology**, v. 31, p. 517-543, 1987.

CORTEZ, M. **Primeira versão - Climatologia de Rondônia**. Ano III, Volume XI, nº171-novembro - Editora Universidade Federal de Rondônia - Porto Velho, 2004, 19p.

DAGOSTA, F. C. P.; PINNA, M. Biogeography of Amazonian fishes: deconstructing river basins as biogeographic units. **Neotropical Ichthyology**, v. 15, n. 3, e170034, 2017.

DOGIEL, V. A. Ecology of the parasites of freshwater fishes. *In*: DOGIEL, V. A.; PETRUSHEVSKI, G. K.; POLYANSKY, Y. I. (Eds.). **Parasitology of fishes**. London: Olivier e Boyd. p. 1–47. 1970.

DORIA, C. R. C.; RUFFINO, M. L. HIJAZI, N. C.; CRUZ, R. L. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 1, p. 29 – 40, 2012.

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

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000, 171p.

ELETRONORTE. **Instrução técnica de operação: controle operacional do reservatório da usina de Samuel**, Brasília, 1989, 51p.

ELVIRA, B.; ALMODOVAR, A. Freshwater fish introductions in Spain: facts and figures at the beginning of the 21st. Century. **Journal of Fish Biology**, v. 59(Supl. A), p. 323-311, 2001. EMBRAPA-CPAP (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 02).

FABRÉ, N.N.; ALONSO, J.C. Recursos ictícos no alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. **Boletim do Museo Paraense Emílio Goeldi**, Série Zoológica, n. 14, v. 1, p. 19-55, 1998.

FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S.; SANTOS, G. M. **Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém, Pará**. IBAMA, Brasília, Brasil. 1998, 211p.

FROESE, R.; PAULY, D. (Eds) FishBase. World Wide Web electronic publication www.fishbase.org. Acesso em janeiro de 2019.

FULLER, P. L.; NICO, L. G.; WILLIAMS, J. D. **Nonindigenous Fishes Introduced into Inland Waters of the United States**. Special Publication 27. American Fisheries Society, Bethesda, MD, EEUU. 1999, 613p.

GASQUES, L. S.; FABRIN, T. M. C.; PRIOLI, S. M. A. P.; PRIOLI, A. J. A. Introdução do gênero *Cichla* [Block e Schneider,1801] na planície de inundação do Alto Rio Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v. 17, n. 4, p. 261-266, 2014.

GENC, E.; GENC, M. A.; GENC, E.; CENGIZLER, I.; CAN, M. F. Seasonal variation and pathology associated with helminths infecting two serranids (Teleostei) of Iskenderun Bay (northeast Mediterranean Sea), Turkey. **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 5, p. 29–33, 2005.

GÓMEZ, A; NICHOLS, E. Neglected wild life: Parasitic biodiversity as a conservation target. **International Journal for Parasitology**, v. 2, p. 222–227, 2013.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Pesca experimental do tucunaré, gênero *Cichla* (Osteichthyes, Cichlidae), no reservatório da UHE de Volta Grande, rio Grande (48°25´-47°35´ W, 19°57´-20°10´ S). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 1, p. 29-37, 2003.

GOZLAN, R. E. Introduction of non-native freshwater fish: Is it all bad? **Fish Fisher**, v. 9, p. 106–115, 2008.

GUÉGAN, J.; KENNEDY, C. R. Maximum local helminth parasite Community richness in British freshwater fish? A test of the colonization time hypothesis. **Parasitology**, v. 106, n. 1, p. 91-100, 1993.

GUIDELLI, G. M.; ISAAC, A.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. Endoparasite infracommunities of *Hemisorubim platyrhynchos* (Valenciennes, 1840) (Pisces: Pimelodidae) of the river, upper Paraná River floodplain, Brazil: specific composition and ecological aspects. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p. 261–268, 2003.

KNOFF, M.; SÃO CLEMENTE, S. C.; KARLING, L. C.; GAZARINI, J.; GOMES, D. C. Helminhos com potencial zoonótico. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. EDUEM, Maringá, Paraná, p.17–35, 2013.

KOVALENKO, K. E.; DIBBLE, E. D.; AGOSTINHO, A. A.; PELICICE F. M. Recognition of non-native peacock bass, *Cichla kelberi* by native prey: testing the naiveté hypothesis. **Biological Invasions**, v. 12, n. 9, p. 3071-3080, 2010.

KRITSKY, D. C.; THATCHER V. E, BOEGER W. A. Neotropical Monogenea. 15. Dactylogyrids from the gills of Brazilian Cichlidae with proposal of *Sciadicleithrum* gen. n. (Dactylogyridae). **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 56, p. 128-140, 1989.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; BRUM, J. A. Produção intensiva de surubins no Projeto Pacu Ltda e Agropeixe Ltda. **Panorama da Aquicultura**, v. 8, p. 41-49, 1998.

KULLANDER, S. O.; FERREIRA, E. J. G. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine species (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyol Explor Freshwaters**, v. 17, n. 4, p. 289-398, 2006.

KULLANDER, S. O.; NIJSSEN H. **The cichlids of Surinam: Teleostei: Labroidei**. Leiden: E. J. Brill, 1989, 256 p.

LACERDA, A. C. F.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. Digenea, Nematoda, Cestoda, and Acanthocephala, parasites in Potamotrygonidae (Chondrichthyes) from the upper Paraná River floodplain, states of Paraná and Mato Grosso do Sul, Brazil. **Check List**, v. 2, p. 115-122, 2008.

LUQUE, J. L.; LACERDA, A. C.; LIZAMA, M. A. P.; BELLAY, S.; TAKEMOTO, R. M. Aspectos ecológicos. In: Pavanelli, G.C.; Takemoto, R. M.; Eiras, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. EDUEM, Maringá, Paraná, 2013, p. 67–84.

LIMA, M. A. L.; DORIA, C. R. C.; FREITAS, C. E. C. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira. **Ambiente e Sociedade**, n. 2, v. XV, p. 73-90, 2012.

LIMA, C. A.; GOULDING, M. **Os frutos do Tambaqui**. Tefé-AM: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília:CNPq, 1988, 186p.

LOPES, L. P. C.; VARELLA, A. M. B.; MALTA, J. C. O. Metazoan parasites of *Pseudoplatystoma punctifer* (Linnaeus, 1766) and *Pseudoplatystoma tigrinum* (Spix & Agassiz, 1829) (Siluriformes: Pimelodidae) of the Central Amazon Basin, Brazil. **Biologia Geral e Experimental**, v. 9, p. 3-15, 2009.

LUNDBERG, J. G.; SABAJ PÉREZ, M. H.; DAHDUL, W. M.; AGUILERA, O. A. The Amazonian Neogene fish fauna. In: Hoorn C, Wesselingh F, ed. **Amazonia, landscape and species evolution: a look into the past**. Oxford: Blackwell Publishing. 2010, p. 281–301.

LUQUE, J. L.; LACERDA, A. C.; LIZAMA, M. A. P.; BELLAY, S.; TAKEMOTO, R. M. Aspectos ecológicos. In: Pavanelli, G.C.; Takemoto, R. M.; Eiras, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. EDUEM, Maringá, Paraná, 2013, p. 67–84.

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 Parasitologia Veterinária**, v. 3, p. 143–148, 1994.

MACHADO, M. H.; PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M. Structure and Diversity of Endoparasitic Infracommunities and the Trophic Level of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the High Paraná River. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, n. 4, p. 441-448, 1996.

MACHADO, M. H.; SOUZA, G. T. R.; RIBEIRO, T. S. Regulação parasitária em ecossistemas dulcícolas. In: Pavanelli, G. C.; Takemoto, R. M.; Eiras, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. EDUEM, Maringá, Paraná, 2013, p. 135–148.

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.

MALTA, J. C. Os argulideos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira 4 Aspectos da ecologia de *Argulus multicolor* Stekhoven, 1937 e *Argulus pestifer* Ringuelet, 1948. **Acta Amazônica**, v. 13, n. 3-4, p. 489-496, 1983.

MARCOGLIESE, D. J. Parasites: Small players with crucial roles in the ecological theater. **EcoHealth**, v. 1, p. 151–164, 2004.

MARCOGLIESE, D. J. Parasites of the superorganism: are they indicators of ecosystems health? **International Journal for Parasitology**, v. 35, p. 705–716, 2005.

MARQUES, E. E **Biologia reprodutiva, alimentação natural e dinâmica da nutrição de pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Pimelodidae) no alto rio Paraná**. Dissertação de Mestrado. Curso Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 105p, 1993.

MARTINS, M. L.; PEREIRA, J. J. R.; DE CHAMBRIER, A.; YAMASHITA, M. M. Proteocephalid cestode infection in alien fish, *Cichla piquiti* Kullander and Ferreira, 2006 (Osteichthyes: Cichlidae), from Volta Grande reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, p. 189- 195, 2009.

MIRANDA, M. O. T. Surubim. **Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Série sobre pesca. Brasília, Brasil. 1997, 156p.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: 2008-2009**. Brasília, 2010, 99 p.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E ICMBIO- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Revisão do plano de manejo do Parque Nacional de Pacaás Novos**. Brasília, setembro de 2009, 209p.

MORAVEC, F. Common sculpin *Cottus gobio* as a natural paratenic host of *Proteocephalus longicollis* (Cestoda: Proteocephalidae), a parasite of salmonids, in Europe. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 45, n. 2, p. 155-158, 2001.

MORAVEC, F. Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region. **Academia**, Branisovská, České Budejovice, Czech Republic, 1998, 464p.

MORAVEC, F.; BAKENHASTER, M.; FAJER-AVILA, E. J. New philometrids (Nematoda, Philometridae) from head tissues of two serranid fishes (*Epinephelus morio* and *Mycteroperca microlepis*) of Florida, northern Gulf of Mexico. **Acta Parasitologica**, v. 55, p. 359–368, 2010.

MORAVEC, F.; DIGGLES, B. *Philometra mirabilis* sp. n. (Nematoda: Philometridae), a new gonad-infecting parasite from the freshwater fish *Cichla miriana* (Cichlidae) in Brazilian Amazon. **Parasitol Research**, v. 114, p. 1929–1932, 2015.

MOURA, M. A. M.; KUBITZA, F. E.; CYRINO, J. E. P. Feed training of peacock bass (*Cichla* sp.). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 4, p. 645-654, 2000.

MUZALL, P. M.; BULLOCK, W. L. Seasonal occurrence and host parasite relationships of *Neochinorhynchus saginatus* Wan Cleaver and Banghm, 1949 in the fallfish, *Cemotilus corporalis* (Mitchill). **Journal of Parasitology**, v. 55, p. 1212-1217, 1980.

NASCIMENTO, F. L.; CATELLA, A. C.; MORAES, A. S. Distribuição espacial do tucunaré, *Cichla* sp. (Pisces, Cichlidae), peixe amazônico introduzido no Pantanal, Brasil. Corumbá: Embrapa Pantanal. **Boletim de Pesquisa**, 2001, v. 24, 17p.

NEVES, L.R.; PEREIRA, F. B.; TAVARES-DIAS, M.; LUQUE, J. L. Seasonal Influence on the Parasite Fauna of a Wild Population of *Astronotus ocellatus* (Perciformes: Cichlidae) from the Brazilian Amazon. **Journal of Parasitology**, v. 99, n. 4, p. 718-721, 2013.

NOVAES, J. L. C.; CARAMASCHI, É. P.; WINEMILLER, K. O. Feeding of *Cichla monoculus* Spix, 1829 (Teleostei: Cichlidae) during and alter reservoir formation in the Tocantins river, Central Brazil. **Acta Limnologica Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 41-9, 2004.

OLIVEIRA, S. L.; MENDES, Z. C.; CRISÓSTOMO, L. C.; ARAÚJO, F. G. Resultados preliminares do levantamento ictiológico na represa de Ribeirão das Lajes, estado do Rio de Janeiro. **Publicações Avulsas de Museu Nacional do Rio de Janeiro**, v. 65, p. 87-90, 1986.

PATTON, J. L.; DA SILVA, M. N. F.; MALCOLM, J. R. Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 244, p. 1–306, 2000.

PAVANELLI, G. C.; KARLING, L. C.; TAKEMOTO, R. M.; UEDA, B. H. Estado da arte dos parasitos de peixes de água doce do Brasil. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. EDUEM, Maringá, Paraná, p.11–16, 2013.

PEIXOTO, J. T. Alimento de tucunaré, *Cichla ocellaris* Bloch e Scheneider, 1801 no açude Lima Campos, Icó, Ceará, (Actinoptelygii, Cichlidae). **Coletânea de Trabalhos Técnicos DNOCS**, v. 2, p. 159-172, 1982.

PELICICE, F. M.; AGOSTINHO, A. A. Fish fauna destruction after the introduction of a non-native predator (*Cichla kelberi*) in a Neotropical reservoir. **Biological Invasions**, v. 11, p. 1789-1801, 2009.

PEREIRA, F. B.; LUQUE, J. L. Morphological and molecular characterization of cucullanid nematodes including *Cucullanus opisthoporus* n. sp. in freshwater fish from the Brazilian Amazon. **Journal of Helminthology**, p. 1-13, 2016.

PETREIRE, M. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas. I. Esforço e captura por unidade de esforço. **Acta Amazonica**, v. 8, p. 439-454, 1978.

PETRERE, M. Fisheries in large tropical reservoirs in South America. *Lakes & Reservoirs. Research and Management*, v. 2, n. 1-2, p. 111-133, 1996.

POMPEU, O. S.; GODINHO, A. L. Mudança na dieta da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Erythrinidae, Characiformes) em lagoas da bacia do Rio Doce devido à introdução de peixes piscívoros. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 18, n. 4, p. 1219-25, 2001.

POULIN, R. Sexual inequalities in helminth infections: a cost of being a male? – *The American Naturalist*, l. 147, p. 287–295, 1996.

POULIN, R. The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? *International Journal for Parasitology*, v. 29, p. 903–914, 1999.

POULIN, R.; MORAND, S. **Parasite Biodiversity**. Washington: Smithsonian Books; 2004, 215p.

REGO, A. A. Order Proteocephalidea Mola, 1928, p.257-293. In: L.F. KHALIL; A. JONES & R.A. BRAY (Eds). **Keys to the Cestode parasite 01' Vertebrates**. London, CAB International, 1994, 751p.

REID, S. B. La biología de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. tigrinum* em la cuenca des Rio Apure, Venezuela. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnologia*, Barinas, v.1, n.1, p.13-41, 1983.

REIS, R. E.; ALBERT, J. S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M. M.; PETRY, P.; ROCHA, L. A. Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology*. v. 89, p.12–47, 2016.

REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS JR, C. J. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 742p, 2003.

RESENDE, E. K.; CATELLA, A. C.; NASCIMENTO, F. L.; PALMEIRA, S. S.; PEREIRA, R. A. C.; LIMA, M. S.; ALMEIDA, V. L. L. Biología do curimatá (*Prochilodus lineatus*),

pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na Bacia Hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. Corumbá, MS:EMBRAPA-CPAP. **Boletim de Pesquisa**, n. 02, 1996.

RIBEIRO, T. S.; LIZAMA, M. A. P.; RICARDO M.; TAKEMOTO, R. M. Metazoan endoparasites diversity of *Pseudoplatystoma coruscans* (Siluriformes: Pimelodidae) as an indicator of environmental alterations on a tropical aquatic system. **Acta Parasitologica**, v. 59, p.398–404, 2014.

ROCHA, C. A. M.; PINHEIRO, R. H. S.; ALMEIDA, T. M. Platelminhos parasitos de peixes do gênero *Cichla* (Perciformes, Cichlidae) em bacias da América do Sul. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 2, n. 2, p. 51-64, 2014.

RODRIGUES, J. A.; GIUDICE, D. S. A pesca marítima artesanal como principal atividade socioeconômica: o caso de Conceição de Vera Cruz, BA. **Cadernos do Logepa**, v. 6, p. 115–139, 2011.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T. Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. In: Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília, DF:MMA; Belo Horizonte, MG:Fundação Biodiversitas, v. p. 1-278, 2008.

RÓZSA, L.; REICZIGEL, V.; MAJOROS, G. Quantifying parasites in samples of hosts. **Journal of Parasitology**, v. 86, p. 228–232, 2000.

SANTOS, G. B, MAIA-BARBOSA, P. M.; VIEIRA, F.; LÓPEZ, C. M. Fish and zooplakton community structure in reservoirs of southeastern Brazil: Effects of the introduction of exotic predatory fish. In: PINTO-COELHO, R.M.; GIANI, A; VON SPERLING, E. **Ecology and human impact on lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies**. Belo Horizonte: SEGRAC, 1994, 77-83p.

SANTOS, G. M. Composição do pescado e situação da pesca no estado de Rondônia. **Acta Amazonica**, v. 16/17, p. 43-84, 1987.

SANTOS, G. M. Impactos da Hidrelétrica Samuel sobre as comunidades de peixes do rio Jamari (Rondônia, Brasil). **Acta Amazonica** v. 25(3/4) p. 247-280. 1995.

SANTOS, M. D.; ALBUQUERQUE, M. C.; MONTEIRO, C. M.; MARTINS, A. N.; EDERLI, N. B.; BRASIL-SATO, M. C. First report of larval *Spiroxys* sp. (Nematoda, Gnathostomatidae) in three species of carnivorous fish from Três Marias Reservoir, São Francisco River, Brazil **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 3, p. 306-311, 2009.

SANTOS, R. S.; ROUMBEDAKIS, K.; MARENGONI, N. G.; TAKAHASHI, H. K.; PIMENTA, F. D. A.; MELO, C. M. R.; MARTINS, M. L. Proteocephalid cestode infection in tucunaré *Cichla* sp. (Osteichthyes:Cichlidae) from Paraná River, São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p.5 84-590, 2011.

SANTOS-CLAPP, M. D.; BRASIL-SATO, M. C. Parasite Community of *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae) in the Três Marias Reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 23, n. 3, p. 367-374, 2014.

SATO, Y.; CARDOSO, E. L.; SALLUM, W. B.; GODINHO, H. P. Indução experimental da desova do surubim *Pseudoplatystoma coruscans*. In: Miranda, M. O. T. (Org.) **Surubim**. Belo Horizonte: IBAMA. Coleção Meio Ambiente, série Estudos Pesca n. 19. p. 69-79, 1997.

SATO, Y.; GODINHO, H. P. Migratory Fishes of the São Francisco River. In: **Migratory Fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status**. Carolsfeld, J; Harvey, B.; Ross, C. and Baer, A. (eds). IDRC/World Bank, Victoria, pp. 195-232, 2003.

SATO, Y.; GODINHO, H. P. Peixes da bacia do rio São Francisco. In: Lowe- McConnel RH. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp; p. 401-413, 1999.

SDT - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável Território Rural Vale do Jamary – Rondônia**, Novembro - 2006. 108p.

SILVANO, R. A. M.; BEGOSSI, A. Local knowledge on a cosmopolitan fish: ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* in Brazil and Australia. *Fisheries Research*, **Elsevier**, v. 71, p. 43-59, 2005.

SIOLI, H. The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. **Monographiae Biologicae**, v. 56, 1984.

TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P.; GUIDELLI, G. M.; PAVANELLI, G. C. Parasitos de peixes de águas continentais. In: Ranzani-Paiva, M. J. T.; Takemoto, R. M.; Lizama, M. L. A. (Eds) **Sanidade de Organismos Aquáticos**. Editora Varela, São Paulo, Brasil. 2004, 426p.

TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. Proteocephalidean cestodes in the freshwater fish *Cichla monoculus* from the Paraná River, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 31, p. 123-127, 1996.

TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. Aspects of the ecology of proteocephalid cestodes parasites of *Sorubim lima* (Pimelodidae), of the upper Paraná River, Brazil: Structure and influence of host's size and sex. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, p. 577–584, 2000.

TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; MORAES, F. R. Fauna parasitária de peixes oriundos de pesque-pague do município de Franca, São Paulo, Brasil. I. Protozoários. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, p.67-79, 2001.

TAVARES-DIAS, M.; OLIVEIRA, M. S. B.; GONÇALVES, R. A.; SILVA, L. M. A. Ecology and seasonal variation of parasites in wild *Aequidens tetramerus*, a Cichlidae from the Amazon. **Acta Parasitologica**, v. 59, n. 1, p.158–164, 2014.

THATCHER, V. E. **Amazon Fish Parasites**. 2 Ed. Sofia–Moscow: Pensolf Publishers, 2006, 508p.

VAZ, Z.; PEREIRA, C. Contribuição ao conhecimento dos nematoides de peixes fluviais do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 5, p. 87–103, 1934.

WILLIAMS, C. F.; MORAVEC, F.; TURNBULL, J. F.; FERGUSON, H. W. Seasonal development and pathological changes associated with the parasitic nematode *Philometroides sanguineus* in wild crucian carp *Carassius carassius* (L.) in England. **Journal of Helminthology**, v. 86, p. 329–338, 2012.

WINEMILLER, K. O. Ecology of peacock cichlids (*Cichla* spp.) in Venezuela. **Journal of Aquaculture and Aquatic Sciences**, v. 9, p. 93-112, 2001.

ZARETT, T. M, PAINE, R. T. Species introduction in a tropical Lake. **Science**, v. 182, p. 449-455, 1973.

ZUFFO, C. E.; ABREU, F. A. M. Gestão participativa das águas em Rondônia: ações e propostas para a formação dos comitês de bacias hidrográficas. **Revista Formação**, v. 2, n.17, p. 43-62, 2010.