



## Endofauna parasitária de cinco espécies da família Cichlidae em uma região na Amazônia Ocidental

Fabrcia da Silva Lima<sup>1</sup>, Ana Luiza Costa Silva<sup>1</sup>, Lucena Rocha Virglio<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Discente da Universidade Federal do Acre, Laboratório de Ecologia Aquática, Campus Floresta, Rua Estrada da Canela Fina, km 12, Cruzeiro do Sul, AC, Brasil. <sup>2</sup>Professor da Universidade Federal do Acre, Laboratório de Ecologia Aquática, Campus Floresta, Rua Estrada da Canela Fina, km 12, Cruzeiro do Sul, AC, Brasil. \*[lucena.virglio@ufac.br](mailto:lucena.virglio@ufac.br)

Recebido em: 05/07/2023

Aceito em: 10/07/2024

Publicado em: 31/07/2024

<https://doi.org/10.29327/269504.6.1-2>

### RESUMO

Um dos fatores biológicos que pode influenciar a população de peixes é a sua fauna parasitária, pois, diferentes táxons de parasitos utilizam recursos providos por seus hospedeiros causando infecções. O presente estudo teve como objetivo analisar a fauna endoparasitária de cinco espécies de peixes da família Cichlidae na região da Amazônia Ocidental. O estudo foi realizado em uma região do alto Juruá na Amazônia Ocidental em torno dos municípios de Cruzeiro do Sul-Acre e Guajará-AM, Brasil. Para a realização da coleta de peixes da família Cichlidae, foram realizadas coletas passivas de peixes utilizando-se 12 redes de espera com 80 metros de comprimento e 3,0 m de altura, distribuídas em malhas 1,5 cm, 2,5cm, 3,5 cm ,5,5 cm entre nós opostos, em áreas de rios, lagos e riachos. Foram analisados no total 726 espécimes de peixes pertencentes a cinco espécies, no qual a espécie com maior número de indivíduos foi *Chaetobranchius flavescens* seguido por *Biotodoma cupido*. Assim, o conhecimento da fauna parasitaria de peixes pode ser de grande importância, pois os parasitos desempenham um papel fundamental nos ecossistemas, regulando a abundância e a densidade das populações naturais, estabilizando assim a cadeia alimentar e estrutura da comunidade hospedeira.

**Palavras-chave:** Endoparasito. Peixes hospedeiros. Ambientes aquáticos.

## Parasitic endofauna of five species of the Cichlidae family in a region of western Amazonia

### ABSTRACT

One of the biological factors that can influence the fish population is its parasitic fauna, as different taxa of parasites use resources provided by their hosts causing infections. The present study aimed to analyze the endoparasitic fauna of five fish species of the Cichlidae family in the Western Amazon region. The study was carried out in a region of the upper Juruá in the Western Amazon around the municipalities of Cruzeiro do Sul-Acre and Guajará-AM, Brazil. To carry out the collection of fish of the Cichlidae family, passive collections of fish were carried out using 12 gill nets with 80 meters in length and 3.0 m in height, distributed in meshes of 1.5 cm, 2.5 cm, 3.5 cm .5.5 cm between opposite nodes, in areas of rivers, lakes and streams. A total of 726 specimens of fish belonging to five species were analyzed, in which the species with the highest number of individuals was *Chaetobranchius flavescens* followed by *Biotodoma cupido*. Thus, knowledge of fish parasitic fauna can be of great importance, as parasites play a key role in ecosystems, regulating the abundance and density of natural populations, thus stabilizing the food chain and structure of the host community.

**Keywords:** Endoparasite. Host Fish. Aquatic environments.

## INTRODUÇÃO

Um dos fatores biológicos determinantes em uma população de peixes é a sua fauna parasitária, pois utilizam recursos providos por seus hospedeiros, no qual, os peixes devidos seus hábitos exclusivamente aquáticos, estão propícias as infecções por diferentes táxons de parasitos (LUQUE, 2004). A relação parasito-hospedeiro depende de vários fatores, tanto do organismo parasito quanto do hospedeiro, além das interações destes com o meio em que vivem (PAVANELLI et al., 2001).

No caso dos endoparasitos a transmissão ocorre através de uma teia trófica que envolve hospedeiros intermediários, paratênicos e/ou definitivos (BEEVI; RADHAKRISHNAN, 2012). Entre os endoparasitos de peixes, os helmintos apresentam um complexo ciclo de vida e requerem vários hospedeiros de diferentes níveis tróficos e assim a transmissão é dependente das relações entre presa-predador (LUQUE; POULIN, 2004; VALTONEN et al., 2010).

Espécies de peixes da família Cichlidae estão distribuídos em águas doces e salobras da América Central do Sul e África, no qual na Bacia Amazônica, algumas das espécies dessa família apresentam hábitos sedentários, bentopelágicos e se alimentam de organismos bentônicos de grande porte, insetos terrestres e aquáticos, crustáceos, peixes, algas, detritos, macrófitas, frutos e sementes (CASATTI; ORTIGOSSA, 2021). O que pode tornar o estudo da Endofauna de parasitos dessa Família muito interessante. Pois, segundo Tavares – Dias et al. (2014), às comunidades de parasitos dessas espécies de peixes têm forte interação com o meio ambiente, peixes hospedeiros e invertebrados aquáticos.

Estudos sobre a fauna parasitária de espécies de ciclídeos foram realizados na região da bacia Amazônica (MORAVEC; THATCHER, 2001; MELO et al., 2011; MELO et al., 2012; MORAVEC; DIGGLES 2015; TAVARES-DIAS; OLIVEIRA 2017; SANTOS et al., 2018; VIRGILIO et al., 2022), onde nove espécies de hospedeiros foram identificadas e 14 endoparasitos foram encontrados. Onde o presente estudo descreveu e comparou a fauna endoparasitária de cinco espécies dessa família, como *Biotodoma cupido* Heckel, 1840, *Bujurquina cordemadi* Kullander, 1986, *Chaetobranchius flavescens* Heckel, 1840, *Cichla nigromaculata* Jardine & Schomburgk, 1843 e *Satanoperca jurupari* Heckel, 1840. A fauna endoparasitária dessas espécies já foram relatadas em uma lista de espécies (VIRGILIO et al., 2022), porém a comparação entre as faunas endoparasitárias e dados das comunidades não foram avaliados.

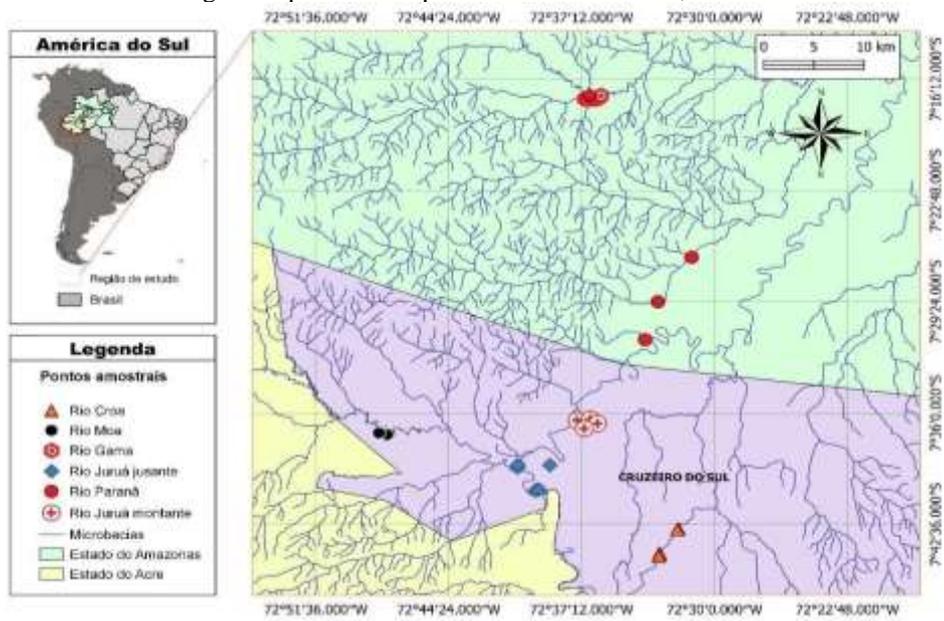
Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a fauna endoparasitária de cinco espécies de peixes da família Cichlidae na região da Amazônia Ocidental. E assim, contribuir com dados que auxiliem na conservação de espécies de endoparasitos, que estão sendo cada vez mais reconhecidos como importantes componentes da biologia, sobrevivência e estrutura da população de seus hospedeiros, estudos e identificação desses organismos podem ser fundamentais para entender o funcionamento dos ecossistemas (BAGGE et al., 2004; MARCOGLIESE, 2004).

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Área de estudo*

O estudo foi realizado na região do Alto Juruá na Amazônia Ocidental em torno dos municípios de Cruzeiro do Sul - Acre e Guajará - AM, Brasil (07° 37' 52'' S e 72° 40' 12'' W). Foram selecionadas seis pontos nessa região, sendo: Rio Juruá (7°40'34.1"S 72°39'39.5"W), Rio Crôa (7°71'48.30"S 72°53'34.98"W), Rio Môa (7°37'18"S 72°47'47"W), Rio Paranã (7°17'13"S 72°36'49"W), Rio Gama (7°37'13"S 72°16'49"W), e Rio Santa Rosa (7°39'43.6"S 72°48'44.4"W) (Figura 1).

**Figura 1** - Áreas de amostragem de parasitos de peixes no Vale do Juruá, Amazônia Ocidental.



### *Coleta de dados*

Foram coletadas cinco espécies de peixes da família Cichlidae (Licenciamento SISBIO –Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade 59642-2/2019) em março de 2019 a abril de 2021.

Foram realizadas coletas passivas de peixes utilizando-se 12 redes de espera com 80 m de comprimento e 3,0 m de altura, distribuídas em malhas 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm, 5,5 cm entre nós opostos, em áreas de rios, lagos e riachos. As redes foram instaladas no início da tarde, permanecendo expostas durante 24 horas. As despescas foram realizadas a cada 4 horas, no qual foram obtidas amostras para os períodos da manhã, tarde e noite. As coletas ativas foram feitas com uma rede de arrasto de 25 m de comprimento e 2,5 m de altura, onde foram passadas nas margens de lagos, rios e riachos. Uma tarrafa com 12m de comprimento e 1,8 m de altura também foi utilizada para as amostragens nos ambientes, durante 24 horas, a cada 4 horas foram realizados seis lances na margem, seis na correnteza e seis em áreas de remanso. Os peixes capturados foram identificados (conforme SILVANO, 2001; QUEIROZ et al., 2013), medidos, pesados e necropsiados. Alguns indivíduos, após a biometria, foram fixados em formalina a 10% e levados para o laboratório, onde foram depositados na Coleção Ictiológica da Universidade Federal do Acre. As espécies de ciclídeos selecionadas para a análise endoparasitária foram *Biotodoma cupido* Heckel 1840, *Bujurquina cordemadi* Kullander 1986, *Chaetobranchius flavescens* Heckel 1940, *Satanoperca jurupari* Heckel 1840, *Cichla nigromaculata* Jardine & Schomburgk, 1843.

### ***Coleta e análises dos parasitos***

Para coleta dos endoparasitos, foi realizada uma incisão longitudinal, com o objetivo de expor todo conteúdo da cavidade visceral. Os órgãos internos foram retirados cuidadosamente e separados individualmente em placas de Petri contendo solução salina fisiológica a 0,65%. Os parasitos foram colocados em placas de Petri e lavados com solução salina fisiológica a 0,85% e observados no microscópio estereoscópico. Os *Nematoda*, *Cestoda*, *Pentastomida* e *Acanthocephala* encontrados foram fixados em álcool 70% a 65°C, os *Digenea* foram fixados por leve compressão entre lâmina e lamínula em álcool 70% aquecido. Os *Digenea*, *Cestoda* e *Acanthocephala* foram corados com carmim clorídrico de Langeron, desidratados pela série alcoólica crescente passando pelo álcool 70%, 80%, 90% e 100%, diafanizados em fenol e creosoto de faia e montados em lâmina e lamínula com bálsamo do Canadá. Os *Nematoda* e *Pentastomida* foram clarificados e montados em lâminas semi-permanentes em Fenol e após serem estudados foram guardados em recipientes contendo álcool 70%.

A identificação dos helmintos foi realizada segundo Travassos et al., (1969); Amaguti (1970); Moravec (1998); Martins e Yoshitoshi (2003); Thatcher (2006). As amostras de alguns morfotipos não puderam ser identificadas até níveis taxonômicos mais específicos (morfoespécie, gênero ou família) por estarem danificadas, e foram nomeadas da melhor forma possível (e.g. *Digenea-1*).

### **Análises de dados**

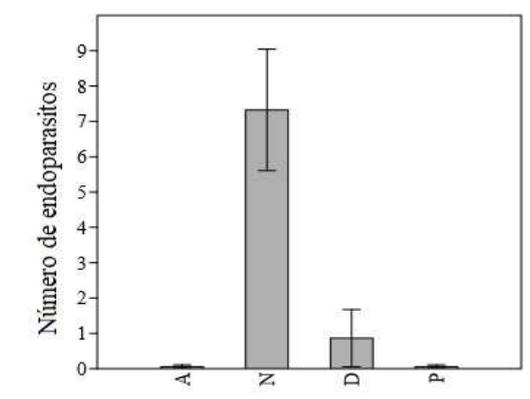
Índices de diversidade de Shannon-winer e parasitários (BUSH et al., 1997), foram sumarizados. Um teste de Kruskal-Wallis foi usado para testar as diferenças no número de endoparasitos entre os hospedeiros. O teste de Cochran foi usado para verificar a homogeneidade de variações.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram analisados no total 726 espécimes de peixes pertencentes a cinco espécies, no qual a espécie com maior número de indivíduos foi *Chaetobranchus flavescens* (N=171) seguido por *Biotodoma cupido* (N=139).

O táxon Nematoda foi o que apresentou maior abundância de endoparasitos (N=265), seguido de digenéticos (N=33) e Acanthocephala (N=6) (Figura 2). Sendo que a espécie *Biotodoma cupido* apresentou maior abundância de nematoide (N=101) e *Bujurquina cordemadi* indicou maior abundância de Digenea (N=32) (Figura 2). Houve diferença na abundância de táxons encontrados nas espécies de Cichlidae (Kruskal-Wallis – H= 10.29; P= 0.001), no qual os nematoides foram o grupo mais representativo (DUNN = <0,05).

**Figura 2** -. Média e desvio padrão do número de indivíduos de parasitos por táxons encontrados em sete espécies de peixes da família Cichlidae. A= Acanthocephala; N= Nematoda; D= Digenea; P=Pentastomida.



A diversidade e riqueza de endoparasitos foi maior em *B. cordemadi* e *B. cupido*, sendo que a maior dominância de endoparasitos foi indicada pelas espécies *C. flavescens* e *B. cordemadi* (Tabela 1). Houve diferença entre a ocorrência de endoparasitos entre as espécies de Cichlidae (Kruskal-Wallis – H= 12.29; P= 0.01534), no qual o maior número de indivíduos de endoparasitos foi encontrado em *Biotodoma cupido* e a menor em *Satanoperca jurupari* (DUNN = <0,05).

**Tabela 1** - Parâmetros ecológicos da fauna endoparasitária de sete espécie de Cichlidae na bacia do rio Juruá.

Parâmetros	<i>B. cupido</i>	<i>B. cordemadi</i>	<i>C. flavescens</i>	<i>C. nigromaculata</i>	<i>S. jurupari</i>
Riqueza de espécies	7	10	4	2	1
Número de indivíduos de parasitos	103	73	85	45	1
Diversidade de Shannon - Winer	1,588	1,773	1,177	1,112	0
Dominância de Berger-Parker	0,3301	0,411	0,5529	0,3556	1

A maior prevalência e abundância média foram observadas para o digenético *Ithyoclinostomun dimorphum* encontrado em *Bujurquina cordemadi* e *Procamallanus (S.) inopinatus* em *Cichla nigromaculata*. Já *Chaetobranchus flavescens* apresentou os maiores valores de incidência média para as espécies de *Procamallanus (P.) peraccuratus*, e *Cosmoxynema vianai* (Tabela 2).

**Tabela 2** - Índices parasitários das Schillke espécies de endoparasitos em 7 espécies de Cichlidae na bacia do rio Juruá. PE – Peixes examinados; PI – Peixes infectados; TNP – Total de número de parasitos; P – Prevalência; AM – Média de abundância; IM – Incidência média; SI – Sitio de infestação.

Táxons/Hospedeiro-parasitos	PE	PI	TNP	P%	AM	IM	SI
<b><i>Biotodoma cupido</i> Heckel, 1840</b>							
<b>Acanthocephala</b>							
<i>Neochinorhynchus</i> sp., 1970 Schillke, 1970	139	1	2	0,72	0,01	2	intes.
<b>Nematoda</b>							
<i>Contracaecum</i> sp. Railliet & Henry, 1912	139	7	22	5,04	0,16	3,14	intes.
<i>Procamallanus inopinatus</i> Travassos, Artigas & Pereira, 1928	139	10	23	7,19	0,17	2,3	intes.
<i>Procamllanus</i> sp Baylis, 1923	139	16	34	11,51	0,24	2,13	intes.
<i>Cosmoxynemoide aguirei</i> Travassos, 1949	139	1	5	0,72	0,04	5	intes.
<i>Procamallanus peraccuratus</i> Baylis, 1923	139	6	16	4,32	0,12	2,67	intes.
<i>Procamallanus pimelodus</i> Pinto, Fábio, Noronha&Tolas,1974	139	1	1	0,72	0,01	1	intes.
<b><i>Bujurquina cordemadi</i> Kullander 1986</b>							
<i>Procamllanus</i> sp. Baylis, 1923	63	13	30	20,63	0,48	2,31	intes.

<i>Procamallanus peraccuratus</i> Baylis, 1923	63	1	1	1,59	0,02	1	intes.
<i>Cosmoxynemoide aguirei</i> Travassos, 1949	63	2	3	3,17	0,05	1,5	intes.
<i>Cosmoxynema vianai</i> Travassos, 1949	63	2	13	3,17	0,21	6,5	intes.
<i>Cichla nigromaculata</i> Jardine & Schomburgk, 1843	63	1	1	1,59	0,02	1	intes.
<i>Procamallanus inopinatus</i> Travassos, Artigas & Pereira, 1928	63	1	11	1,59	0,17	11	intes.
<i>Procamllanus</i> sp. Baylis, 1923	63	1	3	1,59	0,05	3	intes.
<b>Digenea</b>							
<i>Ithyoclinostomun dimorphum</i> Witenberg, 1925	63	3	6	4,76	0,1	2	intes.
<i>Crassicutis manteri</i> Pantoja, Scholz, Luque & Perez-Ponce de León, 2021	63	3	6	4,76	0,1	2	intes.
<b>Pentastomida</b>							
<i>Subtriqueta subtriqueta</i> Sambon, 1922	63	1	2	1,59	0,03	2	intes.
<b>Chaetobranchus flavescens Heckel, 1940</b>							
<b>Nematoda</b>							
<i>Procamllanus</i> sp.	171	2	14	3,17	0,22	7	intes.
<i>Procamallanus peraccuratus</i>	171	1	12	1,59	0,19	12	intes.
<i>Cosmoxynemoide aguirei</i>	171	4	47	2,34	0,27	11,75	intes.
<i>Cosmoxynema vianai</i>	171	1	12	0,58	0,07	12	intes.
<b><i>Cichla nigromaculata</i> Jardine &amp; Schomburgk, 1843</b>							
<i>Procamallanus inopinatus</i>	67	12	16	17,91	0,24	1,33	intes.
<i>Procamllanus</i> sp.	67	1	2	1,49	0,03	2	intes.
<b><i>Satanoperca jurupari</i> Heckel, 1840</b>							
<b>Digenea</b>							
<i>Crassicutis manteri</i>	78	7	1	8,97	0,01	0,14	intes.

O presente estudo evidenciou que o maior número de endoparasitos foi encontrado em *Biotodoma cupido*, sendo que a maior diversidade e riqueza de espécies foram observadas em *Biotodoma cordemadi*. Espécies da família Cichlidae apresentam dieta onívora e carnívora, fato que pode influenciar a elevada diversidade de endoparasitos (TAVARES- DIAS et al., 2014). Pois, peixes carnívoros e onívoro consomem uma ampla variedade de alimentos vivos, o que propicia a complementação de vida de várias espécies de parasitos. Eles podem ser hospedeiros de espécies de nematoides, digenéticos, Cestoda e Acanthocephala (EIRAS, 1994).

As espécies de peixes, em geral, indicaram maior abundância e riqueza de nematoides, seguido de digenéticos, no qual a espécie *Biotodoma cupido* apresentou maior ocorrência de nematoides e *Bujurquina cordemadi* de digenéticos. O filo Nematoda, na América do Sul é o quarto táxon mais diversos (LUQUE et al., 2017).

Além disso, pode ser encontrado em todos os habitats, apresenta dinamismo quanto as características ecológicas dos ambientes e evolui com o tempo (TAHSEEN, 2018). Estudos de ciclídeos na Amazônia também encontraram maior abundância e riqueza de Nematoda (TAVARES – DIAS; OLIVEIRA 2018; VIRGILIO et al., 2022). No qual, assim como no presente estudo, a espécie *Procamallanus (s) inopitus* foi a mais comum em quase todas as espécies. Esse fato pode estar associado ao fato de *P. (S.) imopinatus* ser uma espécie generalista que pode ser encontrada em diferentes famílias de peixes, com diferentes níveis tróficos, incluindo espécies onívoras, que ingerem uma ampla variedade de itens alimentares (BONATO et al., 2018; NEVES et al., 2020).

Quanto a abundância de espécies de digenéticos encontrados, também já é esperado em ciclídeos, pois esses endoparasitos, compreendem um grupo de metazoários abundantes e com alta diversidade (BRAY, 2020).

Além disso, a abundâncias desse parasito nesses peixes pode indicar a posição trófica desses ciclídeos infectados, assim como sugerido por Køie (1983). Pois, esses metazoários apresentam ciclo de vida complexo que envolvem multi-hospedeiros (CRIBB et al., 2019). No qual, espécies como

Onde a espécie mais abundante foram as metacercárias de *Ithyoclinostomun dimorphum*, o que indica que esses peixes atuam como hospedeiros intermediários de algumas espécies de endoparasitos. *Ithyoclinostomun dimorphum* é o maior verme de Clinostomidae (DIAS et al., 2003), e essas metacercárias são comumente encontradas em abundância nos peixes (BELEI et al., 2013; BENIGNO et al., 2014; GALLIO et al., 2007). Segundo Tavares-Dias et al., (2014) algumas espécies de ciclídeos podem apresentaram ingestão de estágios infecciosos desses endoparasitos transmitidos troficamente.

Assim, o conhecimento da fauna parasitária de peixes é de grande importância, pois os parasitos desempenham um papel fundamental nos ecossistemas, regulando a abundância e a densidade das populações naturais, estabilizando assim a cadeia alimentar e a estrutura da comunidade de hospedeiros (VASCONCELOS; TAVARES-DIAS, 2016).

## CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou o maior número de endoparasito foi encontrado em *Biotodoma cupido*, sendo que a maior diversidade e riqueza de espécies foram observadas

em *Biotodoma cordemadi*. As espécies de peixes, em geral, indicaram maior abundância e riqueza de nematoides, seguido de digenéticos. Nesse sentido, os dados registrados no estudo para comunidade componente de parasitos desses pequenos ciclídeos pode servir de base para futuros estudos a respeito da fauna parasitaria de ciclídeos e assim fornecer dados desses organismos e seus ambientes.

## REFERÊNCIAS

- BAGGE, A. M.; POULIN, R.; VALTONEN, E. T. Fish population size, and not density, as the determining factor of parasite infection: a case study. **Parasitology**, v. 128, n. 3, p. 305-313, 2004.
- BEEVI, M. R.; RADHAKRISHNAN, S. Community ecology of the metazoan parasites of freshwater fishes of Kerala. **Journal of Parasitic Diseases**, v. 36, n. 1, p. 184-196, 2012.
- BELEI, F.; FERREIRA, S. R.; PERIN, L. M.; BRAGA, F. R.; SAMPAIO, W. M. S.; DE ARAÚJO, J. V.; TAKEMOTO, R. M. First report of *Austrodiplostomum compactum* and *Ithyoclinostomum dimorphum* in trahira (*Hoplias malabaricus*) from the middle course of the Rio Doce, Minas Gerais, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 1, p. 249-252, 2013.
- BENIGNO, R. N.; KNOFF, M.; MATOS, E. R.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M.; CLEMENTE, S. C. Morphological aspects of Clinostomidae metacercariae (Trematoda: Digenea) in *Hopleryttrinus unitaeniatus* and *Hoplias malabaricus* (Pisces: Erythrinidae) of the Neotropical region, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 1, p. 733-744, 2014.
- BONATO, K. O.; SILVA, P. C.; MALABARBA, L. R. Unrevealing parasitic trophic interactions—a molecular approach for fluid-feeding fishes. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 6, n. 1, p. 1-22, 2018.
- BRIOSIO-AGUILAR, R.; GARCÍA-VARELA, M.; HERNÁNDEZ-MENA, D. I.; RUBIO-GODOY, M.; DE LEÓN, G. P. P. Morphological and molecular characterization of an enigmatic clinostomid trematode (Digenea: Clinostomidae) parasitic as metacercariae in the body cavity of freshwater fishes (Cichlidae) across Middle America. **Journal of Helminthology**, v. 93, n. 4, p. 461-474, 2019.
- BRITO-JUNIOR, I. A.; TAVARES-DIAS, M. Metazoários parasitos de quatro espécies de peixes da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá. **Biota Amazônia** v. 8, n. 2, p. 1-3, 2018.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **The Journal of Parasitology**, v. 1, n. 1, p. 575-583, 1997.
- CASATTI, L.; ORTIGOSSA, C. Avaliação da integridade biótica de riachos a partir da ictiofauna. **Oecologia Australis**, v. 25, n. 2, p. 545, 2021.
- CRAMPTON, W. G.R. Ecology and life history of an Amazon floodplain cichlid: the discus fish *Symphysodon* (Perciformes: Cichlidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 6, n. 1, p. 599-612, 2008.
- CRIBB, T. H.; BRAY, R. A.; LITTLEWOOD, D. T. J.; PICHELIN, S. P.; HERNIOU, E. A. The digenea. **Interrelationships of the Platyhelminthes**, v. 1, n. 1, p. 168-185, 2001.
- DIAS, M. L. G. G.; EIRAS, J. C.; MACHADO, M. H.; SOUZA, G. T. R.; PAVANELLI, G. C. The life cycle of *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 (Digenea, Clinostomidae) on the floodplain of the high Paraná river, Brazil. **Parasitology Research**, v. 89, n. 1, p. 506-508, 2003.
- EIRAS, J.C. **Elementos de ictioparasitologia**. ed. 1. Porto: Fundação Eng. Antonio de Almeida, 1994. 339 p. 1 v.

GALLIO, M.; SILVA, A. S.; SOARES, J. F.; SILVA, M. K.; SALOMÃO, E. L.; MONTEIRO, S. G. Ocorrência de metacercárias de *ithyoclinostomum dimorphum* em traíras no Rio Grande do Sul, Brasil: relato de caso. **Estudos de Biologia**, v. 29, p. 337-339, 2007.

KØIE, M. Digenetic trematodes from *Limanda limanda* (L.) (Osteichthyes, Pleuronectidae) from Danish and adjacent waters, with special reference to their life-histories. **Ophelia**, v. 22, n. 2, p. 201-228, 1993.

LOCKE, S. A.; MARCOGLIESE, D. J.; TELLERVO VALTONEN, E. Vulnerability and diet breadth predict larval and adult parasite diversity in fish of the Bothnian Bay. **Oecologia**, v. 174, p. 253-262, 2014.

LUQUE, J. L.; POULIN, R. Use of fish as intermediate hosts by helminth parasites: a comparative analysis. **Acta Parasitologica**, v. 49, n. 4, p. 353-361, 2004.

LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 1, p. 161-164, 2004.

MARCOGLIESE, D. J. Parasites: small players with crucial roles in the ecological theater. **EcoHealth**, v. 1, n. 2, p. 151-164, 2004.

Martins, M. L.; Yoshitoshi, E. R. A new nematode species *Goezia leporini* n. sp. (Anisakidae) from cultured freshwater fish *Leporinus macrocephalus* (Anostomidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n.1, p. 497-505, 2003.

Moravec, F. **Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region**. ed. Czech Republic: Publishing House of the Academy of Sciences of the Czech Republic, 1998. p. 1-522, 1 v.

NEVES, L. R.; NEGREIROS, L. P.; SILVA, L. M. A.; TAVARES-DIAS, M. Diversity of monogenean parasites on gills of fishes from the Matapi River, in the Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 29, n. 1, p. 1-12, 2020.

NEVES, L. R. Seasonal Influence on the Parasite Fauna of a Wild Population of *Astronotus ocellatus* (Perciformes: Cichlidae) from the Brazilian Amazon. **Journal of Parasitology**, v. 1, n. 1, p. 1- 5, 2013.

PEREIRA, F. B.; CAMPIÃO, K. M.; LUQUE, J. L.; TAVARES, L. E. *Parapharyngodon hugoi* n. sp., a new nematode (Oxyuroidea: Pharyngodonidae) of the tree frog *Trachycephalus typhonius* (Linnaeus) from the Brazilian Pantanal, including a key to the congeners from amphibians of the American continent. **Systematic Parasitology**, v. 94, n.1, p. 599-607, 2017.

SILVANO, R. A. M. **Peixes do Alto Rio Juruá**. ed.1. Amazonas: EdUSP, 2001. p. 1-48.

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.

TAVARES-DIAS, M.; SANTOS, G. G.; AMANAJÁ, I. Protozoários e metazoários parasitos de sete espécies de Cichlidae da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá (Brasil). **Biota Amazônia**, v. 9, n. 4, p. 29-32, 2019.

THATCHER, V. E. **Amazon fish parasites**. 2. ed. Pensoft Publishers, 2006. 508 p .

TORRENTE-VILARA, G.; QUEIROZ, L. D.; OHARA, W. M. **Peixes do Rio Madeira**. 1 ed. Brasil: Santo Antonio Energia, 2013. p. 18-25.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, J. F.; KOHN, A. Trematódeos do Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 67, n. 1, p. 1-886, 1969.

VALTONEN, E. T.; MARCOGLIESE, D. J.; JULKUNEN, M. Vertebrate diets derived from trophically transmitted fish parasites in the Bothnian Bay. **Oecologia**, v. 162, n. 1, p. 139-152, 2010.

VASCONCELOS, H. C. G.; TAVARES-DIAS, M. Interação hospedeiro-parasite entre crustáceos de seis espécies de peixes da Amazônia brasileira. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 38, n. 1, p.113-123, 2016.

VIRGILIO, L. R.; MARTINS, W. M. O.; LIMA, F. S.; TAKEMOTO, R. M.; CAMARGO, L. M. A.; MENEGUETTI, D. U. O. Endoparasite fauna of freshwater fish from the upper Juruá River in the Western Amazon, Brazil. **Journal of Helminthology**, v. 96, n. e55, p. 1-20, 2022.

YAMAGUTI, S. **Digenetic trematodes of Hawaiian fishes**. 1. ed. Japão: Keigaku Publishing Co. Ltd., 1970. 436 p. 1 v.